

ISSN : 1300-5774

***SELÇUK ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ***

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

---

***Sayı : 29  
Cilt : 16  
Yıl : 2002***

***Number : 29  
Volume : 16  
Year : 2002***

---

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**

*Selçuk University*  
*The Journal of Agricultural Faculty*

*Sahibi*

*(Publisher)*

*Ziraat Fakültesi Adına Dekan*  
**Prof. Dr. Mehmet KARA**

*Genel Yayın Yönetmeni*

*(Editör in Chief)*

**Prof. Dr. Mustafa ÖNDER**

*Yazı İşleri Müdürü*

*(Editör)*

**Yrd. Doç. Dr. Nuh BOYRAZ**

*Teknik Sekreter*

*(Technical Secretary)*

**Arş. Gör. Ercan CEYHAN**

*Danışma Kurulu\**

*(Editorial Board)*

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

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

\* Soyada göre sıralanmıştır

*Yazışma Adresi*

*(Mailing Adress)*

**Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Kampüs, 42031-KONYA**

**Tel: (332) 241 00 47 – 241 00 41 Fax : (332) 241 01 08 E-mail : [eceyhan@selcuk.edu.tr](mailto:eceyhan@selcuk.edu.tr)**

**İÇİNDEKİLER**  
**(CONTENTS)**

	<u>Sayfa No</u>
<i>Humik Asitin Farklı Kil Tipine Sahip Topraklarda Potasyum Fiksasyonu Üzerine Etkisi</i> <i>Effects of Humic Acid in Soils Having Different Types of Clay on Potassium Fixation</i> A. BARAN, O. DENGİZ, S. OK.....	1-3
<i>Boru Çiçeği (Datura stramonium L.)'nin Botanik Varyetelerinde Farklı Azot Dozlarının Tohum Verimi ve Alkaloid İçerikleri Üzerine Etkileri</i> <i>The Effects of Different Nitrogen Doses on The Seed Yield and Alkaloid Contents in Tube Flowers' (Datura stramonium L.) Botany Varieties</i> A. KULAKSIZ, Y. KAN.....	4-11
<i>Ekmeklik Buğdaylarda (Triticum aestivum L.) Kalite Özelliklerinin Kombinasyon Yeteneği, Melez Gücü Ve Kalıtımı</i> <i>Combining Ability, Hybrid Vigor and Heritability for Quality Quaracteristics in Bread Wheats (Triticum aestivum L.)</i> A. KAN, B. SADE.....	12-18
<i>Farklı Seviyelerde Enerji İçeren Rasyonların Konya Merinosu Kuzu ve Tokhularında Besi Performansı ve Bazı Karkas Karakterlerine Etkileri</i> <i>The Effect of Diets With Different Levels of Energy on Fattening Performance and Carcass Characteristics of Konya Merino Lambs and Muttons</i> Y. BAHTİYARCA, A.H. AKTAŞ, Y. CUFADAR.....	19-25
<i>Tekirdağ-Hayrabolu Yöresinde Yetiştirilen Şeker Pancarının (Beta vulgaris L.) Beslenme Durumunun Belirlenmesi</i> <i>Determination of Nutritional Status of Sugar Beet (Beta vulgaris L.) Grown in Tekirdag-Hayrabolu Region</i> A. ADİLOĞLU, M.GÜLER.....	26-30
<i>Çöp Kompostunun Bitki Besin Maddesi İçerikleri ve Bazı Organik Gübrelerle Karşılaştırılması</i> <i>The Contents of The Nutritional Elements of The Municipal Waste Compost and Comparison with Some Organic Manures</i> İ. SÖNMEZ, S. SÖNMEZ, M.KAPLAN.....	31-38
<i>Kırıkkale İlinde Çerezlik ve Yağlık Ayçiçeği Yetiştiriciliğinin Üretim Maliyeti ve Fonksiyonel Analizi</i> <i>Cost and Functional Analysis of Sunflower Production for Nut And Oil in Kırıkkale Province</i> C. OĞUZ, Ö. ALTINTAŞ.....	39-47
<i>Fosfor Seviyesi Farklı Rasyonların Etlik Piliçlerin Farklı Büyüme Dönemlerinde Besi Performansı ve Bazı Kemik Özelliklerine Etkileri</i> <i>Effects of Diets With Different Levels of Phosphorus on The Fattening Performance and Some Bone Characteristics of Broiler Chicks at Different Growth Periods</i> Y. KONCA, O. YAZGAN.....	48-52
<i>Isparta İlinde Ailelerin Süt ve Süt Ürünleri Tüketimi Üzerine Değerlendirmeler</i> <i>Evaluations on Milk and Milk Products Consumption of Household in Isparta City</i> M. GÜL, O. SAĞDIÇ, H. ORHAN.....	53-58

<i>Yumurta Tavuklarında Havalandırma Miktarına Yerleşim Sıklığı ve Yapının Isı Geçirme Katsayısının Etkisi</i> <i>The Effects of Stocking Density and Thermal Conductivity on Ventilation Rate of Laying Hens</i> N. UĞURLU, M. KARA.....	59-64
<i>Properties of Irrigation Water Quality in Konya Closed Basin</i> <i>Konya Kapalı Havzası Sulama Sularının Özellikleri</i> M. ZENGİN, F. BAYRAKLI, Ü. ÇETİN.....	65-71
<i>Determination of Irrigation Water Quality of Lake Beyşehir and Other Water Sources Used in Irrigation of Çumra Plain</i> <i>Beyşehir Gölü ve Çumra Ovası Sulamasında Kullanılan Diğer Sulama Suları Kalitesinin Belirlenmesi</i> M. ZENGİN, S. KARAKAPLAN, İ. ERSOY.....	72-78
<i>Kaba Yem Olarak Değerlendirilebilecek Bazı Yabancı Ot Karakterindeki Bitkilerin Morfolojik Özellikleri ve Ham Protein Oranlarının Belirlenmesi</i> <i>Determination of The Morphological Characteristics and Crude Protein Contents of Some Wild Species Which can be used as Forage Crops</i> R. ACAR, A. GÜNCAN.....	79-83
<i>Konya'da Satılan Beyaz Peynirlerin Nitrat ve Nitrit İçerikleri</i> <i>Nitrate and Nitrite Levels in White Cheese Sold in Konya City</i> A. AYAR, M. ÖZDEMİR.....	84-87
<i>Konya Ekolojik Şartlarında Silajlık Sorgum-Sudan Otu Melezlerinin Verimleri ile Verimi Etkileyen Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi</i> <i>The Determination of Yield and Some Yield Components of Sorghum-Sudangrass Hybrid Cultivars for Silage Production in Konya Ecological Conditions</i> R. ACAR, M.A. AKBUDAK, B. SADE.....	88-95
<i>Kentsel Açık Mekan Olarak Meydanların İrdelenmesi</i> <i>Investigating Squares in Urban Open Spaces</i> S. ÖNDER, F. AKLANOĞLU.....	96-106

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

- Prof. Dr. Sevinç ARCAK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Doç. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Doç. Dr. Cahit BALABANLI, Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Isparta*  
*Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Prof. Dr. Nizamettin ÇİFTÇİ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Prof. Dr. Habil ÇOLAKOĞLU, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir*  
*Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ*  
*Prof. Dr. Onur ERKAN, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Adana*  
*Prof. Dr. Sait GEZGİN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Prof. Dr. Kemal GÜR, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Konya*  
*Doç. Dr. Adnan KAPLAN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir*  
*Prof. Dr. Osman KARKACIER, Gaziosman Paşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tokat*  
*Prof. Dr. Celalettin KOÇAK, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Prof. Dr. Özer KOLSARICI, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Doç. Dr. Nilgün MORDOĞAN, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, İzmir*  
*Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Prof. Dr. Halim PERÇİN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Prof. Dr. Mustafa OKUROĞLU, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum*  
*Prof. Dr. Rıfat OKUYAN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Doç. Dr. Cennet OĞUZ, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Prof. Dr. Mustafa ÖNDER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Doç. Dr. Musa ÖZCAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Doç. Dr. Cevdet ŞEKER, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Doç. Dr. Işık TEPE, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Van*  
*Doç. Dr. Ali TOPAL, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*  
*Prof. Dr. S. Rıfat YALÇIN, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ankara*  
*Prof. Dr. Oktay YAZGAN, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya*

\*Hakem isimleri soyadlarına göre sıralanmıştır.

## HUMİK ASITIN FARKLI KİL TIPINE SAHİP TOPRAKLARDA POTASYUM FİKSASYONU ÜZERİNE ETKİSİ

Abdullah BARAN<sup>1</sup>

Orhan DENGİZ<sup>1</sup>

Sonay OK<sup>1</sup>

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Diskapi - ANKARA

### ÖZET

*Bu araştırmada, humik asidin farklı kil tipine sahip topraklarda potasyum fiksasyonu üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, kum, kil tin ve kil bünyeye sahip, smektit+klorit, smektit ve smektit+illit tipi kil içeren toprak örnekleri kullanılmıştır. Toprak örnekleri kurutulup, elendikten sonra 400 cm<sup>3</sup> hacimli plastik kaplara doldurulmuştur. K humat formundaki humik asit (HA) 0, 100, 200, 400 ve 800 ppm K içeren düzeylerde topraklara uygulanmıştır. Toprak örnekleri 30 ve 60 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon sonunda toprak örneklerinde fikse edilen potasyum miktarları belirlenmiştir.*

*Elde edilen sonuçlar, HA 'nin toprakların K fiksasyonlarını önemli miktarda arttırdığını göstermiştir (p<0.05). Doğal olarak fikse edilmiş en yüksek potasyum değerleri kil tin bünyeli smektit tipi kilin hakim olduğu toprakta belirlenmiştir. K fiksasyonu bütün HA dozlarında inkübasyon süresine bağlı olarak önemli miktarda azalmıştır (P<0.05).*

**Anahtar Kelimeler:** humik asit, kil, potasyum fiksasyonu

### EFFECTS OF HUMIC ACID IN SOILS HAVING DIFFERENT TYPES OF CLAY ON POTASSIUM FIXATION

#### ABSTRACT

*Effects of humic acid in soils having different types of clay on potassium fixation were investigated. For this reason, soil samples of sand, clay loam and clay textures including smectite+chlorite, smectite and smectite+illite were used. Soil samples were put into 400-cm<sup>3</sup> pots after drying and sieving. Humic acid (HA) forming of K humat were applied to soils at 0, 100, 200, 400 and 800 ppm of K. Soil samples were kept in an incubator for 30 and 60-day. At the end of incubation, amounts of fixed potassium were determined.*

*Results obtained show that HA significantly increased the K fixations of soils (P<0.05). The highest natural fixed potassium values were determined in clay loam soils dominated smectite. K fixation in all doses of HA was significantly decreased by depending on incubation period.*

**Key words:** Humic acid, clay, potassium fixation

#### GİRİŞ

Ülkemizde, son zamanlarda humik maddeler içeren gübreler yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu gübrelerin bitkiye doğrudan etkileri yanında, dolaylı olarak da diğer bitki besin maddelerinin yararlılıkları üzerine etkileri de araştırma konusu olmuştur. Bunlardan birisi de K fiksasyonu üzerine olan etkisidir. Potasyumca fakir topraklarda potasyumlu gübre verilmesine rağmen etkisinin çok az olması veya istenilen etkinin sağlanamaması araştırmacıların ilgisini çekmiş ve çökmeye devam etmektedir. Potasyum, çok katlı kil minerallerinin boşluklarının yarıçaplarının 2-80 Å olması ve yarıçapının da 2-66 Å olması nedeniyle bu boşluklara yerleşmekte ve orada tutulmaktadır. Aslında topraklarda K fiksasyonu, yani göreceli olarak daha az yararlı hale dönüşmesi, tamamen istenmeyen bir durum değildir. Potasyumun hareketli olması nedeniyle fazla K miktarlarının fiksasyona uğraması, yıkanma ile kaybını önleyecek, ayrıca gereğinden fazla K tüketmesini de engelleyecektir (Oskay, 1976) Humik maddeler ve K fiksasyonu üzerine yapılan çalışmaların sayısı oldukça az olmakla beraber (Tan, 1978; Olk ve ark., 1995) humik asidin tam etkisi net olarak ortaya konulamadığından bu konuya yönelik çalışmalar ilgi uyandırmaktadır. Bu araştırmada, humik asidin farklı kil tipine sahip topraklarda potasyum fiksasyonu üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

#### MATERYAL VE METOT

Araştırmada farklı bünyeye sahip 3 adet toprak örneği kullanılmıştır. Kullanılan kumlu toprak örneği Kayseri-Tuzla Gölü civarından, kil-tin ve killi toprak örnekleri ise Ankara Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü İkizce Araştırma Çiftliği arazisinden alınmıştır. Alınan toprak örnekleri laboratuvar koşullarında kurutulup, 2 mm 'lik elek açıklığına sahip elekten elendikten sonra 400 cm<sup>3</sup> hacimli plastik kaplara doldurulmuşlardır. K humat formundaki (% 9.5 HA içeren) humik asit (HA) 0, 200, 400 ve 800 ppm K içerecek düzeylerde topraklara karıştırılmıştır. Deneme, 3 tekrerrürlü olarak yürütülmüş ve karışımlar, tarla kapasitelerinin % 70'i oranında neldendirilerek 30 ve 60 gün süreyle 30 °C de bir inkübatörde inkübasyona bırakılmışlardır. Inkübasyon süresince karışımların nem kapsamları sabit tutulmuştur.

Toprak örneklerinin bünye analizi hidrometre yöntemiyle (Bouyoucos, 1951), tarla kapasitesi basınçlı membran aletiyle (U. S. Salinity Lab. Staff, 1954), pH ve elektriksel iletkenlik (EC) 1:2.5 toprak-su karışımında U.S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre, organik madde yas yakma yöntemiyle (Schinitzer, 1982), serbest karbonatlar kalsimetre kullanılarak (Çağlar, 1958)'a göre, katyon değişim kapasitesi (KDK) amonyum asetat kullanılarak (U. S. Salinity Lab. Staff (1954)'a göre ve fikse edilen potasyum miktarı Kaila

(1965); Nielsen (1972)'e göre belirlenmiştir. Ayrıca, toprak örneklerinin kil tipleri X-Ray Difraktometresi ile belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarının istatistik analizleri Minitab ve Mstat programları kullanılarak bilgisayar ortamında yapılmış, Düzgünes ve ark. (1983)'e göre değerlendirilmiştir.

### SONUÇLAR ve TARTISMA

Araştırmada kullanılan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Toprak örneklerinin denemenin başlangıcında potasyum fiksasyon değerleri bünyeye göre değişiklik göstermiş; kumlu kil tin bünyeli toprakta (1 No.lu Tablo 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak No.	Bünye	Kum %	Silt %	Kil %	pH	EC dS/m	Serb. Karb. %	Org. madde %	KDK me/100 g	Deg, K <sup>+</sup> me/100 g	Kil tipi
1	Kumlu Kil Tin	52	26	22	8.3	0.35	11.1	0.92	12.4	0.49	Klorit+smektit
2	Kil tin	31	37	32	7.9	0.15	13.4	2.22	20.9	1.22	Smektit
3	Kil	26	27	47	7.8	0.21	11.7	1.34	43.6	1.82	Smektit+illit

Tablo 2. HA'nin kumlu kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.01 Db	0.01 Ca
200	0.01 Cb	0.02 Ba
400	0.02 Bb	0.02 Ba
800	0.06 Aa	0.05 Ab

LSD (P<0.05): 0.005

Büyük harf düzey karsılaştırma

Küçük harf yatay karsılaştırma

Tablo 2'den görüldüğü gibi K fiksasyonu kumlu kil tin bünyeli klorit+smektit kil tipine sahip toprakta her iki inkübasyon döneminde de HA dozlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Başlangıçta fikse potasyum değeri 0.01 me/100 g iken, inkübasyondan sonra, özellikle 800 ppm HA uygulanan toprak örneklerinde daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Inkübasyon süresinin uzaması ile 800 ppm HA uygulanmış toprak hariç, diğer dozlarda toprakların K fiksasyonunun istatistiksel olarak önemli düzeylerde arttığı tespit edilmiştir. Toprakların K fiksasyonunda 800 ppm HA uygulaması ile azalma belirlenirken, diğer HA uygulamalarıyla artışlar görülmüştür (P<0.05).

Smektit tipi kil içeren, kil tin bünyeli toprakta HA ilavesiyle K fiksasyonunda inkübasyon süresi ve HA dozlarına bağlı olarak değişimler görülmüştür (Tablo 3). Özellikle, 30 günlük inkübasyon sonunda K fiksasyonu başlangıca göre artış gösterirken, 200 ppm HA dozundan sonra artan HA dozunun etkisi istatistiksel olarak bir fark yaratmamıştır. 60 günlük inkübasyon sonunda ise, 800 ppm HA uygulamasına kadar HA'nin bir etkisi görülmezken, 800 ppm HA

toprak) 0.01 meq/100g, kil tin bünyeli toprakta (2 No.lu toprak) 0.03 meq/100 g ve kil bünyeli toprakta (3 No.lu toprak) 0.02 meq/100 g olarak bulunmuştur. Toprakların doğal olarak fikse edilmiş K değerleri karşılaştırıldığında kil tin > kumlu kil tin> kil sırasını izlediği görülmüştür. Bu sıra, topraklarda bulunan kilin miktarından çok kil tipinin etkili olduğunu göstermektedir. Inkübasyon süresi sonunda toprak örneklerinin K-fiksasyon değerlerindeki değişimler Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

HA, toprakların K fiksasyonunu önemli düzeyde artırmıştır (P<0.05).

uygulanması ile K fiksasyonunda istatistiksel olarak önemli bir artış tespit edilmiştir (P<0.05). Bunun yanında, inkübasyon süresinin uzamasıyla, 0 ppm HA dozu hariç, toprakların K fiksasyon değerlerinde azalmalar belirlenirken, bu farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Tablo 3. HA'nin kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.03 Ba	0.03 Ba
200	0.05 Aa	0.03 Bb
400	0.05 Aa	0.04 Bb
800	0.06 Aa	0.05 Ab

LSD (P<0.05): 0.006

Büyük harf düzey karsılaştırma

Küçük harf yatay karsılaştırma

Smektit+illit tipi killere sahip kil bünyeli toprakta, inkübasyon ve artan HA dozuna bağlı olarak (800 ppm HA dozu hariç) K fiksasyonu artmıştır (Tablo 4). K fiksasyonunda 30 günlük inkübasyon süresi sonunda HA uygulanmamış topraga göre 200 ve 400 ppm HA dozlarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmazken, 800 ppm HA dozunun uygulandığı toprakta en yüksek değer (0.04 me/100 g) elde edilmiştir. Inkübasyon sürelerine göre karşılaştırıldığında, K fiksasyonunda istatistiksel olarak önemli artışlar tespit edilmiştir (P<0.05). Inkübasyon süresinin uzaması ile artan HA dozuna bağlı olarak K fiksasyonu da artmıştır. 60 günlük inkübasyon sonunda, K fiksasyonu HA uygulanmamış topraga göre bütün HA dozlarında artarken, HA uygulanan topraklar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Tablo 4. HA'nin killi toprakta K fiksasyonu üzerine etkisi (meq/100 g)

HA, ppm	İnkübasyon süresi, gün	
	30	60
0	0.02 Cb	0.03 Ba
200	0.02 BCb	0.04 Aa
400	0.03 Bb	0.04 Aa
800	0.04 Aa	0.04 Aa

LSD ( $P < 0.05$ ): 0.006

Büyük harf düzey karsilastirma

Küçük harf yatay karsilastirma

Arastirma sonuçlari, smektit tipi kil mineraline sahip olan kil tin bünyeli toprakta diger topraklara göre daha fazla K'un fikse edildigini göstermistir. Ayrica, kil bünyeli toprakta baslangiç K fiksasyon degerlerinin yüksek olması smektit'in yanında illit tipi kil mineralinin de bulunmasindan kaynaklanmakta olup, bu topragin K fiksasyonunda dozlara bagli olarak belirgin bir artis görülmemektedir.

Klorit+smektit tipi kil içeren kumlu kil tin bünyeli toprakta K fiksasyonu üzerine kil tipinin etkisinin ise düşük dozlarda daha az oldugu görülmektedir. Elde edilen sonuç, Munsuz ve ark. (1993) tarafından bulunan sonuçlarla uyum içeresindedir.

K fiksasyonu K humat halindeki organik maddenin dozuna ve zamana bagli olarak artmistir.  $Na^+$  ve  $K^+$  gibi tek degerlikli iyonlar organik madde ile kompleks olusturmazlar, ancak, organik maddenin COOH gruplari ile tuz olusumu yolu ile (RCaONa, RCaOK gibi) esas olarak basit bir katyon degisim olayi ile tutulurlar. Halbuki, çok degerlikli katyonlar (Cu, Zn, Mn, Co vb.) organik moleküllerle baglar olusturarak kompleks yapabilirler (Stevenson, 1982).

Diger yandan Aleksandrova (1962), humik asit moleküllerinin çaplarinin kil minerallerinin kristal katlari arasindaki bosluklarin çaplarindan daha büyük olması nedeniyle kil minerallerinin kristal katlari arasindaki bosluklara humik asit moleküllerinin penetrasyonunun olasi olmadigini ileri sürmüştür. Diger bazi arastiricilar ise humik bileşiklerin eksik molekül ağırlığa sahip fraksiyonlarinin genisleyen kil tiplerinin katlari arasindaki bosluklara penetre olma kabiliyetinde olduklarini belirtmislerdir (Tran ve McCreery, 1975; Schnitzer ve Kodoma, 1972). Böylece bu moleküller K için spesifik sorpsiyon yerlerine ulaşabilmekte ve bu yerlerdeki iyonlarla reaksiyona girdikleri gibi bu yerler için K la rekabet halinde de olabilmektedirler.

Arastirma sonuçlari tek degerlikli iyonlarin ne kompleks olusturma ve nede organik madde ile metal iyon bagı olusturma yeteneginde olmaması nedeni ile K fiksasyonunun K humat uygulamalari ile artması Aleksandrova'nin (1962) belirttiği gibi büyük mole-

küllü humik maddelerin değil, Tan (1978) 'in belirttiği gibi küçük moleküllü humik maddeleri genisleyebilen kil katlari arasına girerek buradaki bosluklara potasyumu tasimasi seklinde yorumlanabilir.

#### KAYNAKLAR

- Aleksandrova, I. V., 1962. The role of the product of Actinomyces activity in the formation of humus substances, Pochvovedenie, (12), 8.
- Bouyoucos, G.D., 1951. A Recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soil. Agronomy Journal, 43: 434-438.
- Çağlar, K. Ö., 1958. *Soil Science*. University of Ankara, Agricultural Faculty. Ankara:
- Düzgünes, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodlari 1. Ank.Ü.Z.F. Ders Kitabı, Yay. No. 862. Ankara.
- Kaila, A., 1965. Fixation and release of potassium by soil samples under various conditions. Maataloust, Aikakausk, 37, 195-206.
- Munsuz, N., G. Çaycı, M.Kibar, N.Akinci, I.Bayramin ve K. Erel, 1993. Bazi Seker Fabrikalari Pancar Ekim Alanı Topraklarinin Kil Mineralleri ve Bunların Potasyum Kalite - Kantite İlişkileri. TÜBİTAK, Proje No: TOAG- 868. Ankara.
- Nielsen, J. D., 1972. Fixation and release of potassium and ammonium ions in Danish soils. Plant and Soil, 36(1):71-88.
- Olk, D. C., Cassman, K. G. ve Carlson, R. M., 1995. Kinetics of potassium fixation in vermiculitic soils under different moisture regimes. Soil Sci. Soc. Am. J. 59: 423-429.
- Oskay, K. S., 1976. Meriç Havzasi Topraklarında Potasyum Adsorpsiyon Ve Fiksasyonu İle Bunları Etkileyen Önemli Etmenler Üzerinde Bir Arastirma. Ank.Üniv Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi.
- Schnitzer, M., 1982. Organic matter characterisation. Method of Soil Analyses. Part 2. Madison, WI, ASA-SSSA, 581-593.
- Stevenson, F. J., 1982. Humus Chemistry. John Wiley & Sons, New York, 337-352.
- Tan, K. H. 1978. Effects of humic and fulvic acids on release of fixed potassium. Geoderma, 21, 67-74.
- U. S. Salinity Lab. Staff, 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook, No.64, USDA.



**BORU ÇİÇEĞİ (*Datura stramonium L.*)'NİN BOTANİK VARYETELERİNDE FARKLI AZOT DOZLARININ TOHUM VERİMİ VE ALKALOİT İÇERİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ<sup>1</sup>**

Aylin KULAKSIZ<sup>2</sup>

Yüksel KAN<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs-Konya

**ÖZET**

Bu araştırma 2000 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi kampüs deneme tarlasında yürütülmüştür. Boru Çiçeği (*Datura stramonium L.*)'nin dört farklı botanik varyetesinde (stramonium, inermis, tatula, godronii) farklı azot dozu uygulamalarının (0-5-10 ve 15 kg/da) tohum verimi ve alkaloid içerikleri ile bazı morfolojik özellikleri üzerine etkilerini belirlemek ve en uygun azot dozunu tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Çalışma "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine" göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu ve tohum verimi bakımından varyeteler arasında ve N-doşları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Varyetelerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu (98.03 cm) ve tohum verimi (243.92 kg/da) N<sub>3</sub> (15 kg/da) azot dozundan elde edilmiştir. Azot dozlarının ortalaması olarak ise en yüksek bitki boyu 89.40 cm ile var. tatula'dan, en yüksek tohum verimi ise 213.34 kg/da ile var. stramonium'dan elde edilmiştir.

Total alkaloid oranları ve verimleri bakımından varyetelerin ortalaması olarak en yüksek total alkaloid oranı %0.48 ile N<sub>1</sub> (5 kg/da), en yüksek total alkaloid verimi ise 0.87 kg/da ile N<sub>3</sub> (15 kg/da) azot dozundan elde edilmiştir. Azot dozlarının ortalaması olarak ise en yüksek total alkaloid oranı (%0.40) var. inermis'ten, en yüksek total alkaloid verimi (0.70 kg/da) ise var. inermis'den elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Datura stramonium*, azot dozları, botanik varyeteler, tohum verimi, bitki boyu, total alkaloid oranı, total alkaloid verimi.

**THE EFFECTS OF DIFFERENT NITROGEN DOSES ON THE SEED YIELD AND ALKALOID CONTENTS IN TUBE FLOWERS' (*Datura stramonium L.*) BOTANY VARIETIES**

**ABSTRACT**

This study was conducted in the experimental field of Selçuk University, Agricultural Faculty in 2000. The aim of the study was to determine the most appropriate Nitrogen dose and the effects of different Nitrogen dose applications (0-5-10 and 15 kg/da) of four different botany varieties (stramonium, inermis, tatula, godronii) of Tube Flower (*Datura stramonium L.*) to seed yield and alkaloid contents and some of its morphological features. The research was arranged in the "split plots of randomized blocks" experimental design with three replications.

According to the study results statistically significant differences were observed between varieties and Nitrogen doses with respect of the plant length and seed yield. The highest plant length (98,03 cm) and seed yield (243,92 kg/da) was obtained from N<sub>3</sub> (15 kg/da) Nitrogen dose with respect of the mean of varieties. As regards to the mean of Nitrogen doses the highest plant length 89,40 cm was obtained from var. tatula, and the highest seed yield 213,34 kg/da was obtained from var. stramonium.

As regards to the total alkaloid content and yields the highest total alkaloid rate % 0,48 with respect of mean variety was obtained in N<sub>1</sub> (5kg/da) Nitrogen dose and the highest total alkaloid yield 0,87 kg/da was obtained from N<sub>3</sub> (15 kg/da) Nitrogen dose. As regards to the mean of Nitrogen doses the highest total alkaloid rate (%0,40) was obtained in var. inermis, and the highest total alkaloid yield (0.70 kg/da) was obtained in var. inermis.

**Key Words:** *Datura stramonium*, nitrogen doses, botany varieties, seed yield, plant length, total alkaloid rate, total alkaloid yield.

**GİRİŞ**

İlaç üretiminde ihtiyaç duyulan en önemli girdilerden birisi ilaç hammaddeleridir. İlaç hammaddeleri doğal ve sentetik kaynaklı olup, doğal kaynaklı ilaç hammaddeleri bitkiler basta olmak üzere hayvanlar ve minerallerden elde edilmektedir. Dünya Sağlık Teskilati tıbbi amaçla kullanılan bitki türlerinin sayısını 20.000 olarak tespit etmiştir. (Ceylan ve Kaya 1983; Anonymous, 1998) İlaç-baharat bitkilerinin tıpta kullanılması amaçları kani temizleyici, sinirleri teskin edici, hazmi kolaylaştırıcı, terletici ve idrar söktürücü, istah açıcı, kan dindirici, gaz ve balgam söktürücü, ates parazit düşürücü, nefes açıcı, mikrop öldürücü,

felç romatizma, sara, sitma, astim, dizanteri, seker, deri hastalıkları vb. rahatsızlıkların tedavisidir. (İlisulu, 1992)

Boru çiçeği türleri, toprak istekleri yönünden fazla seçici olmaması ve tohumla üretiminin kolay olması sebebiyle kolaylıkla kültüre alınabilecek tıbbi bitkilerimizden birisidir. Türkiye'de yıllık Hyocin N Butyl Bromid kullanımı 900-1000 kg kadardır. *Datura*'nin bileşiminde bulunan bu etkili madde, ülkemizde binlerce dolarlık döviz ödenerek ithalata getirilmektedir (Müderisoglu ve Kuyumcu 1984).

Boru çiçeği (*Datura stramonium L.*) solanaceae ailesine ait tek yıllık bir bitkidir. *Datura* cinsine

<sup>1</sup> Bu Makale Aylin KULAKSIZIN'ın Yüksek Lisans Tezinden Özetlenmiştir.

bağlı 24 kadar tür bulunduğu, bunlardan *Datura ferox* ve *Datura metel* dışında kalan 22 türün kökeninin Orta Amerika ve özellikle Meksika olduğu belirtilmektedir. (Özgül ve ark., 1986) Bitki kazık köke sahip olup, dallanma yeteneği fazladır. Yaprakları uzun saplı ve yaprak ayası lobludur. Taç yaprakları beyaz ya da eflatun rengindedir. Meyveleri ceviz büyüklüğünde olup, çoğunlukla üzeri dikenlidir. Tohumlar bol miktarda, yassı böbreksi şekilde ve siyahtır. Bitki zehirlidir. Yaprakları, *Folia stramonii* T.K. (tatula yaprağı), hiyosiyamin, atropin ve skopolamin tasir. Spazm gidericidir. Yaprak ve çiçeklerden hazırlanan sigaralar nefes darlığına karşı kullanılır (Zeybek, 1985; Baytop,1996). *D. stramonium*'da 10 mg tohumun 4.8 mg'i tohum kabuğu, 0.8 mg dis endosperm, 3.7 mg'i iç endosperm ve 0.7 mg'i embriyodan tesekül etmektedir (Broekaert et al. 1988).

Genelde *Datura stramonium* yaprakları % 0.2-0.6 arasında alkaloid içermektedir. Alkaloid esas maddesini hiyosiyamin ve skopolamin oluşturmaktadır. *Datura stramonium*'un kuru tohumlarında %14-19.4 protein, %18.4-28.5 yağ ve %2.7 kül içerir. Ayrıca yağın %87.7 si asitleri oleik, linoleik, palmitik, stearik ve lignoserik asitten meydana gelir. (Ceylan, 1994; Duke, 1985). *Datura stramonium*'un etken maddesi tropan grubu alkaloidlerinden atropin genellikle göz hastalıklarında ve sinir sisteminden kaynaklanan felç hastalıklarında kullanılır. Hiyosiyamin ve onun türevleri farklı olarak parkinson ve alkolik hastalarda görülen "hezeyan" hastalığında kullanılır. *Datura stramonium* bitkisinin çiçekleri, özellikle yaprakları spazmları çözücü etkisinden dolayı astıma, öksürük ve kramplara karşı kullanılmaktadır. Fazla soğuklara karşı dayanıklı olmadığından kış soğuk geçen bölgelerde yazlık olarak yetiştirilir (Sarin, 1982;Ceylan, 1994).

Bu çalışmada Boru çiçeğinin (*Datura stramonium* L.) botanik varyetelerinde farklı azot dozu uygulamalarının tohum verimi ve alkaloid içerikleri üzerine etkisinin araştırılması, ayrıca elde edilen tohumlara uygulanan alkaloid analizi neticesinde total alkaloid

yönünden en uygun azot dozunun belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Tarla denemeleri, 2000 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü kampüs deneme tarlalarında yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmek amacıyla 0-30 cm ve 30-60 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış ve analize tabi tutulmuştur.. Araştırma yeri toprakları killi-tinli bir bünyeye sahip olup, organik madde muhtevası (% 1.23-%2.25) orta seviyededir. Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (%34.4-%37.6) alkali reaksiyon göstermektedir (PH 8.00-8.05). çinko (0.32-0.34 ppm) seviyesi ise düşük olup, demir (8.74-14.74 ppm), bakır (1.70-1.74 ppm) ve mangan (5.76-7.50 ppm) yönünden yeterli durumdadır(Bayraklı,1978).

Denemenin yürütüldüğü 2000 yılında, uzun yıllar ortalaması olarak yıllık yağış toplamı 325.8 mm'dir. Denemenin yapıldığı vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) yıllık yağış toplamı 153.7 mm, uzun yıllar yağış toplamı ise 153.1 mm tespit edilmiştir. Vejetasyon döneminde en yüksek yağış 56.2 mm ile Mayıs ayında elde edilmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık 10.9 °C olup vejetasyon döneminde ise 20.9 °C olmuştur. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması ise 20.5 °C olarak tespit edilmiştir. *Datura stramonium* varyetelerinin ekim zamanı göz önüne alındığında Nisan ayı toprak (0-5 cm) sıcaklık ortalaması 14.4 °C (5-10 cm) arasındaki sıcaklık ise 13.9°C olarak belirlenmiştir. Nisbi nem vejetasyon döneminde %54.9 olarak belirlenmiştir. En düşük nisbi nem vejetasyon süresince Temmuz ayında (%27.6) kaydedilmiştir(Anonymous,2000).

Araştırmada Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen *Datura stramonium*'un dört botanik varyetesi materyal olarak kullanılmıştır. Bunlardan *Datura stramonium* L. var. *stramonium* doğal olarak geniş bir yayılma gösterir. Diğerlerinin yayılması ise sınırlıdır.

Materyal	Çiçek rengi	Meyve	Yaprak rengi
<i>Datura stramonium</i> L. var. <i>Stramonium</i>	Beyaz	Dikenli	Yesil
<i>Datura stramonium</i> L.var. <i>inermis</i> (JACQ) TIMM	Beyaz	Dikensiz	Yesil
<i>Datura stramonium</i> L. var. <i>tatula</i> (L.) TORR.	Viola	Dikenli	Antosiyanli
<i>Datura stramonium</i> L. var. <i>godronii</i> DANERT	Viola	Dikensiz	Antosiyanli

Tek yıllık olan bu botanik varyeteler kazık köklü, sap içleri özle dolu olup 1-2 m kadar boylanabilmektedir. Sapları yuvarlak ve çiplaktır. Saplı olan yapraklar yumurta şeklinde olup, kenarları derin parçalıdır. Yaprakların üst kısmı koyu yeşil, alt kısmı ise daha açık yeşil renkli ve yapraklar bitkinin diğer organları gibi çiplaktır. Kısa saplı çiçekler dik dururlar. Çanak yapraklar 5 uçlu olup 4-5 cm uzunluğundadır. Çok çabuk solan taç yapraklar farklı renklerde, bitki kendine döllektir. Meyveleri kapsül şeklinde ve ceviz büyüklüğündedir. Tohumları ise böbrek şeklinde olup siyah renklidir.

Deneme üç tekerrürlü olarak "Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine" göre kurulmuştur. Ana parsellere Azotlu gübre dozları, alt parsellere varyeteler tesadüfi olarak yerleştirilmiştir. Deneme 48 parselden oluşmaktadır, parsel alanı 7.2 m<sup>2</sup> olup ekim 60x30 cm aralık mesafe ile her bir ocaga 3-5 tohum elle atılarak yapılmıştır. Her parselde 5 sıra ekim yapılmıştır. Parsellerde toplam bitki sayısı 40 olup, bir dekada 5550 bitkiye tekabül etmektedir.Ekim 6.04.2000 tarihinde yapılmıştır.

Deneme parsellerinde gelişme devresi boyunca üç kez yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.. Çikistan sonra

her sırada bir bitki kalacak şekilde seyreltme yapılmıştır. Tohum ekiminin yapıldığı hafta yağmur yağmadığından dolayı sulama yapılmış, müteakip sulamalar ise yağış durumu ve bitkinin ihtiyacına göre yağmurlama şeklinde uygulanmıştır. Deneme süresince 8 defa sulama yapılmıştır. Bitkilerde hastalık ve zararlı görülmediğinden dolayı herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır. Denemede Kontrol (No) yanısıra, 5 (N<sub>1</sub>), 10 (N<sub>2</sub>) ve 15 (N<sub>3</sub>) kg/da olmak üzere dört farklı azot dozu uygulanmıştır. Azotun 1/3'ü ekimle beraber geri kalanı ise çıkıştan sonra ve çiçeklenme döneminde olmak üzere üç defada uygulanmıştır. Azotlu gübre olarak %46'lık DAP, %46'lık Üre ve %33'lük Amonyum Nitrat gübrelere kullanılmıştır. Çözünürlüğü en zayıf olan DAP gübresidir. Bunu sırasıyla Üre ve Amonyum Nitrat gübresi takip etmektedir. Bitkinin gelişme dönemleri dikkate alınarak farklı azot kaynakları kullanılmıştır.

Bu denemede verim ile gerekli morfolojik ölçüm ve kimyasal analizler aşağıda belirtilen metodlara göre yapılmıştır.

**1. Bitki Boyu (cm):** Meyve olgunlaşmasının en üst seviyede olduğu dönemde (hasata yakın dönem) her parselden tesadüfen seçilen 10 bitki de toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik ölçülerek tespit edilmiştir. (Kan, 1998)

**2. Tohum Verimi (kg/da):** Her parseldeki bitkilerde meyvelerin olgunlaşmasını müteakip çatlamaya başladığı dönemlerde meyve hasadı yapılmıştır. Meyveler olgunlaşmadan hemen sonra karpeller birleşme yerlerinden uçtan itibaren çatlayarak tohumlar döküldüğünden, ayrıca bir bitki içindeki meyvelerin tamamı aynı zamanda olgunlaşmadığından dolayı tohum hasadı birkaç devrede olgunlaşmış meyvelerin toplanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Hasat edilen meyveler kurutulduktan sonra meyveden tohumlar elle ayrılarak parsel tohum verimleri tespit edilmiştir. Bu değerlerden de birim alandaki verimleri (kg/da) hesaplanmıştır (Kan, 1998).

**3. Total Alkaloit Oranı (%):** Her parselden alınan tohum örneklerinde total alkalolit analizi S.Ü. Ziraat

Fakültesi Laboratuvarlarında titrimetrik yöntem kullanılarak tespit edilmiştir.

Total alkaloit tayini için ph. Helv. (İsviçre Kodeksi, 1971)'den alınan yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır (Baytop ve Güner 1983).

3 gram öğütülmüş örneğe 50 ml 0.1N HCL ilave edilerek bir gece maserasyona bırakılır. Maserasyon (kati bileşiklerden solvanlar aracılığı ile ayırma işlemidir) işlemi tamamlandıktan sonra örnek çözücü ile birlikte perkolatör tüpüne alınarak perkolat tamamen renksizlesinceye kadar distile su ile perkolasyon (kati bileşiklerin sızdırma ile ayırma işlemidir) işlemine devam edilir. Perkolet %10'luk amonyak çözeltisi ile (NH<sub>4</sub>OH) alkalileştirilerek ayırma hunisine alınır ve 3x30 ml kloroform ile ekstre edilir. Kloroformlu çözelti vakumlu evaporatörde kuruluğu kadar uçurulup bakiye 25 ml sıcak su, 3 ml %95'lik etanol ve metil kırmızısı indikatör ilave edilerek 0.01 N HCL ile titre edilir.

Her 1 ml 0.01 N HCL 0.00289 alkaloide asit sayılarak hesaplama yapılmıştır.

**4. Total Alkaloit Verimi (kg/da):** Total alkaloit oranları belirlenen tohumda önce parsel alkaloit verimleri tespit edilmiştir. Elde edilen değerler üzerinden birim alandaki verimler (kg/da) hesaplanmıştır.

Bu araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizleri, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilen MS-TAT paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak denemeden elde edilen verilerin varyans analizleri yapılmış, istatistiksel olarak %5 ve %1'e göre önemli bulunanlar LSD (Asgari Önemli Fark) testine göre gruplandırılmıştır.

## BULGULAR VE TARTISMA

### Bitki Boyu

*Datura stramonium* varyetelerinin bitki boylarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 1'de, farklı azot dozu uygulamalarına göre ortalama bitki boylarına ait değerler çizelge 2 verilmiştir.

**Çizelge 1. Boru Çiçeği (*Datura stramonium* L.) Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Bitki Boyu Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları**

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
<b>Toplam</b>	47	13872.912	-----	-----
<b>Tekerrür</b>	2	1.753	0.876	0.0198
<b>Azot Dozu</b>	3	11350.604	3783.535	85.4835**
<b>Hata</b>	6	265.562	44.260	-----
<b>Varyete</b>	3	1700.058	566.686	44.4772**
<b>Azot x Varyete</b>	9	249.157	27.684	2.1728
<b>Hata</b>	24	305.785	12.741	-----

CV: % 4.44

\*\* 0.01 ihtimal düzeyinde önemli

*Datura stramonium* varyetelerinin bitki boylarının azot dozlarına göre değişimi istatistiksel olarak %1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. İstatistiksel

bakımdan önemlidir (Çizelge 1). Varyetelerin ortakması olarak N<sub>3</sub> (15 kg/da) azot dozu uygulanan parsellerdeki bitki boyları en yüksek olmuştur (98.03cm).

Bunu azalan sıra ile N<sub>2</sub> (10 kg/da) (88.48 cm) N<sub>1</sub> (5 kg/da) (78.12 cm) ve en düşük No (Kontrol) (56.64 cm) uygulanan parsellerdeki bitki boyları takip etmiştir. Azotlu gübre uygulamaları bitki boylarını önemli düzeyde etkilemiş olup, artan N dozlarına bağlı olarak her dört varyetenin bitki boylarında da artışlar sağlanmıştır. Yapılan Lsd testine göre N<sub>2</sub> ve N<sub>3</sub> dozları birinci gruba (a), N<sub>1</sub> dozu ikinci gruba (b) ve No dozu üçüncü gruba (c) girmiştir (Çizelge 2).

*Datura stramonium* varyetelerinin bitki boyları üzerine etkileri istatistiki olarak %1 ihtimal sinirine göre önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 89.40 cm ile *var. tatula*'dan elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile

**Çizelge 2.** Boru Çiçeği (*Datura stramonium* L.) Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Ortalama Bitki Boyları (cm) ve LSD Gruplandırması

N-DOZU (kg/da)	VARYETELER				
	<i>stramonium</i>	<i>Inermis</i>	<i>tatula</i>	<i>godronii</i>	Ortalama
No (Kontrol)	56.73	55.06	62.23	52.53	56.64 c
N <sub>1</sub> (5 kg/da)	82.03	71.60	87.30	71.56	78.12 b
N <sub>2</sub> (10 kg/da)	90.53	87.60	96.76	79.03	88.48 a
N <sub>3</sub> (15 kg/da)	96.36	93.60	111.33	90.83	98.03 a
Ortalama	81.41 b	76.96 c	89.40 a	73.49 c	80.31
LSD(%1)	4.076 (Var.)				10.07 (N)

*Datura stramonium*'da bitki boyunun, Baytop (1984), Bitki boyunun 50-200 cm, Baytop (1963), bitki boyunun 30-100 cm arasında değiştiğini belirtmektedir. Özgüven ve ark. (1986), azotlu gübre uygulamalarının bitki boyunu önemli düzeyde etkilediğini ve 65.98-109.20 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Weaver and Warwick (1984), *D. stramonium* da bitki boyunun 200 cm'ye kadar çıkabildiğini, Ceylan (1994), Boru çiçeği bitkisinin 1-1.5 m'ye kadar boylanabildiğini belirtmektedir. Kan (1998), *D. stramonium* L. botanik varyetelerinde iki yılın ortalaması olarak en yüksek bitki boyunun *var. tatula*'da 173.8 cm, *var. stramonium*'da (165.2 cm), *var. inermis*'de (144.3 cm) ve *var. godronii*'de (139.4 cm) olduğunu belirtmektedir. *D. stramonium*'da farklı

*var. stramonium* (81.41 cm) ve *var. inermis* (76.96 cm) takip etmiştir. En düşük bitki boyu ise 73.49 cm ile *var. godronii*'den elde edilmiştir. Yapılan Lsd testine göre *var. tatula* birinci gruba (a), *var. stramonium* ikinci gruba (b), *var. inermis* ve *var. godronii* üçüncü gruba (c) girmiştir (Çizelge 2.). Bu sonuçlara göre bitki boyunun dikenli varyetelerde (*var. stramonium*, *var. tatula*) dikensiz varyetelere (*var. godronii*, *var. inermis*) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre araştırmada bitki boyu değerleri bakımından Azot x Varyete etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1).

ekim zamanlarının bitki boyuna etkileri üzerine yapılan araştırmalarda bitki boyunu Çakmak (1987), 54.36-85.69 cm arasında, Gürbüz (1994), 54.9-78.0 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmada bitki boyu bakımından elde edilen sonuçların bazı literatürlerle paralellik göstermesine rağmen, bazı literatürlerle uyum içerisinde olmamasının iklim ve toprak faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

### Tohum Verimi

*Datura stramonium* L. varyetelerinde farklı azot dozlarına göre elde edilen tohum verimine ait varyans analiz sonuçları çizelge 3.'de, farklı Azot dozu uygulamalarına göre ortalama tohum verimlerine ait değerler ise çizelge 4.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.** Boru Çiçeği (*Datura Stramonium*) L. Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Tohum Verimi Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	47	161211.903	-----	-----
Tekerrür	2	17183.511	8591.756	31.7265
Azot Dozu	3	96768.302	32256.101	119.1112**
Hata	6	1624.839	270.807	-----
Varyete	3	19743.743	6581.248	6.7661**
Azot x Varyete	9	2547.035	283.004	0.2910
Hata	24	23344.472	972.686	-----

CV : %17.06

\*\* 0.01 ihtimal düzeyinde önemli

*Datura stramonium* varyetelerinde tohum verimlerinin azot dozlarına göre değişimi istatistiki olarak %1 ihtimal sinirine göre önemlidir (Çizelge 3). Varyetelerin ortalaması olarak N<sub>3</sub> (15 kg/da) azot dozu uygulanan parsellerdeki bitkilerin tohum verimleri en yüksek olmuştur (243.92 kg/da). Bunu azalan sıra ile N<sub>2</sub> (10 kg/da) dozu (197.60 kg/da), N<sub>1</sub> (5kg/da) dozu

(196.66 kg/da) ve en düşük No (Kontrol) dozu (120.06 kg/da) uygulanan parsellerdeki bitkilerin tohum verimleri takip etmiştir. Yapılan Lsd testine göre N<sub>3</sub> dozu birinci gruba (a), N<sub>2</sub> dozu ikinci gruba (b), N<sub>1</sub> dozu üçüncü gruba (c) ve No dozu dördüncü gruba (d) girmiştir (Çizelge 4). Azotlu gübre uygulamaları tohum verimlerini önemli düzeyde etkilemiş olup, artan

N dozlarına bağlı olarak her dört varyetenin tohum verimlerinde de artılar belirlenmiştir.

Farklı azot dozu uygulamalarının varyetelerin tohum verimi üzerine etkileri %1 ihtimal sınırına göre istatistik olarak önemlidir (Çizelge 4). Azot dozlarının ortalaması olarak en yüksek tohum verimi 213.34 kg/da ile *var. stramonium*'dan elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile *var. tatula* (187.18 kg/da) ve *var. inermis* (171.89 kg/da) takip etmiştir. En düşük tohum verimi ise 158.83 kg/da ile *var. godronii*'den elde

edilmiştir. Yapılan Lsd testine göre *var. stramonium* birinci gruba (a), *var. tatula* ikinci gruba (ab), *var. inermis* ve *var. godronii* üçüncü gruba (b) girmiştir (Çizelge 4). Bu sonuçlara göre dikenli varyetelerin (*var. stramonium*, *var. tatula*) tohum verimleri diken-sizlere (*var. inermis*, *var. godronii*) oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Arastırma tohum verimi değerlerinde, Azot x Varyete interaksyonunu önem-siz bulunmuştur.

**Çizelge 4.** Boru Çiçeği (*Datura Stramonium L.*) Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Ortalama Tohum Verimleri (kg/da) ve LSD Gruplandırması

N-DOZU (kg/da)	VARYETELER				
	<i>stramonium</i>	<i>Inermis</i>	<i>tatula</i>	<i>godronii</i>	Ortalama
No (Kontrol)	144.56	124.46	113.32	97.91	120.06 d
N <sub>1</sub> (5 kg/da)	197.74	160.85	184.20	135.86	196.66 c
N <sub>2</sub> (10 kg/da)	230.85	180.01	203.57	175.96	197.60 b
N <sub>3</sub> (15 kg/da)	280.21	222.25	247.64	225.60	243.92 a
Ortalama	213.34 a	171.89 b	187.18 ab	158.83 b	189.56
LSD(%1)	35.61 (var)				24.91(N)

*Datura stramonium*'da tohum veriminin, Ceylan (1976), tarafından yapılan iki yıllık bir çalışmada; 1974' yılında 2,5,8 kg/da azot uygulaması ile sırayla 205.8, 226.6, 259.2 kg/da, 1975' yılında ise 143.8, 177.7, 196.3 kg/da verim alındığını belirtmektedir. Gürbüz (1994), ortalama 39.7-177.9 kg/da tohum verimi alındığını tespit etmiştir. Kan (1998), tohum verimlerinin 1996 ve 1997 yılında 206.9-283.7 kg/da arasında değiştiği ve en yüksek *var. stramonium*'dan elde edildiğini belirtmektedir. Özgüven (1984), *D. stramonium*'dan elde edilen tohum verimini 293 kg/da olarak tespit etmiştir. Özgüven ve ark. (1986), Çukurova koşullarında yaptıkları çalışmada *D. stramonium*'da azotlu gübre uygulamalarında tohum veriminin 54.77-105.40 kg/da arasında değiştiği saptamışlardır. Esenal ve ark. (1992), uygulanan azot

dozlarına göre *D. stramonium*'da tohum verimlerini 221.5-530.54 kg/da arasında tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular Gürbüz (1994), Özgüven ve ark.(1986)'nin bildirmiş olduğu değerlerden yüksek, diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum içersindedir. Aradaki farklılığın araştırma yerinin iklim ve toprak faktörlerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca *D. stramonium* varyetelerinde yapılan bazı gübre denemeleri (Ceylan(1976); Özgüven ve ark(1986)). tohum verimin artan N dozlarına bağlı olarak arttığını göstermektedir.

#### Total Alkaloit Oranı

*Datura stramonium* varyetelerinin total alkaloit oranlarına ait varyans Analiz sonuçları çizelge 5'de farklı azot dozu uygulamalarına göre ortalama total alkaloit oranlarına ait değerler çizelge 6'de verilmiştir.

**Çizelge 5.** Boru Çiçeği(*Datura stramonium L.*) Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Total Alkaloit Oranı Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	47	1.362	-----	-----
Tekerrür	2	0.078	0.039	2.4089
Azot Dozu	3	0.354	0.118	7.3059*
Hata	6	0.097	0.016	-----
Varyete	3	0.097	0.032	1.1492
Azot x Varyete	9	0.062	0.007	0.2461
Hata	24	0.675	0.028	-----

CV: %48.27

\*0.05 ihtimal düzeyinde önemli

*Datura stramonium* varyetelerinde total alkaloit oranlarının azot dozlarına göre değişimi istatistik olarak %5 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur. (Çizelge 5). Varyetelerin ortalaması olarak N<sub>1</sub> (5 kg/da) azot dozu uygulanan parsellerdeki total alkaloit oranları en yüksek olmuştur (%0.48). Bunu azalan sıra ile N<sub>3</sub> (15 kg/da) dozu (%0.36), N<sub>2</sub> (10 kg/da) dozu (%0.29) ve No (Kontrol) dozu (%0.25) uygulanan

parsellerdeki bitkilerin total alkaloit oranları takip etmiştir. Yapılan Lsd testine göre N<sub>1</sub> dozu birinci gruba (a), N<sub>3</sub> dozu ikinci gruba (ab), N<sub>2</sub> ve No dozu üçüncü gruba (b) girmiştir (Çizelge 6). Bu sonuçlara göre artan azot dozlarında alkaloit miktarları kontrole (No) göre olumlu etkilenmiş ve düzensizde olsa bir artış göstermiştir.

Arastirmada total alkaloit oranlari Azot x Varyete interaksyonu ile farkli azot dozu uygulamalarinin varyetelerin total alkaloit oranlari üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmüstür (Çizelge 5). Varyeteler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmasa da azot dozlarının ortalamasi olarak en

yüksek oranda total alkaloit oranı %0.40 ile *var. inermis*'den elde edilmistir. Bunu azalan sıra ile *var. tatula* (%0.36) ve *var. godronii* (%0.33) takip etmistir. En düşük total alkaloit oranı ise %0.28 ile *var. stramonium*'dan elde edilmistir (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Boru Çiçeği (*Datura stramonium L.*) Varyetelerinde Farkli Azot Dozu Uygulamalarına Göre Ortalama Total Alkaloit Oranlari (%) ve LSD Gruplandırması

N-DOZU (kg/da)	VARYETELER				
	<i>stramonium</i>	<i>Inermis</i>	<i>tatula</i>	<i>godronii</i>	Ortalama
No (Kontrol)	0.23	0.33	0.26	0.19	0.25 b
N <sub>1</sub> (5 kg/da)	0.39	0.52	0.49	0.49	0.48 a
N <sub>2</sub> (10 kg/da)	0.24	0.34	0.33	0.23	0.29 b
N <sub>3</sub> (15 kg/da)	0.25	0.43	0.36	0.43	0.36 ab
Ortalama	0.28	0.40	0.36	0.33	0.34
LSD(%1)	0.1264 (N)				

*Datura stramonium* tohumlarında total alkaloit oranı, Özgüven ve ark. (1986), % 0.177-0.285 arasında, Duke (1985), %0.2-0.5 arasında degistigini belirtmektedir. Weaver and Warwick (1984), *Datura stramonium* da total alkaloit içeriğinin kiraç şartlarda yetisen bitkilerde %0.2-0.7 arasında, nemli topraklarda yetisenlerde ise %0.2-0.5 arasında degistigini belirtmektedirler. Güner (1982), *D. stramonium* tohumlarının total alkaloit miktarlarının İstanbul orijinilerde %0.237, Izmit'de %0.298, Trabzon'da %0.227 olduğunu tespit etmistir. Kan (1998), *D. stramonium* botanik varyetelerinin tohumlarında total alkaloit oranlarını *var. tatula*'da %0.55, *var. godronii*'de %0.52, *var. stramonium*'da %0.48 ve *var. inermis*'de %0.38 olarak tespit etmistir. Baytop (1984), Tohumlardaki alkaloit miktarının %0.1-0.6 arasında degistigini belirtmektedir. Stoyanov (1980), Tropan alkaloitlerin muhtevasinin tohumlarda %0.03-0.23 arasında degistigini belirtmektedir. Sarin (1982), ortalama alkaloit içeriği-

nin %0.25-0.40 arasında degistigini tespit etmistir. Ceylan (1994), *D. stramonium* tohumlarındaki total alkaloidin %0.48 olduğunu belirtmektedir. Baytop(1963), tohumlardaki total alkaloidin %0.3150-0.4392 arasında degistigini belirtmektedir. Yapılan çalışma sonunda azot dozlarına göre %0.25-0.48, varyetelere göre ise % 0.28-0.40 arasında degisen total alkaloit oranlarına ilişkin degerlerle yukardaki literatür bulguları arasında bir paralellik olduğu söylenebilir. Ayrıca belli bir miktar azot dozunun alkaloit oranını olumlu etkilediği tespit edilmistir.

#### Total Alkaloit Verimi

*Datura stramonium* varyetelerinin total alkaloit verimlerine ait varyans analiz sonuçları çizelge 7.'de farklı azot dozu uygulamalarına göre ortalama total alkaloit verimlerine ait degerler çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 7.** Boru Çiçeği (*Datura stramonium L.*) Varyetelerinde Farkli Azot Dozu Uygulamalarına Göre Total Alkaloit Verimi Degerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.	F
Toplam	47	6.303	-----	-----
Tekerrür	2	0.885	0.442	3.6697
Azot Dozu	3	1.876	0.625	5.1880*
Hata	6	0.723	0.121	-----
Varyete	3	0.298	0.099	1.1291
Azot x Varyete	9	0.410	0.046	0.5179
Hata	24	2.111	0.088	-----

CV: % 45.01

\*0.05 ihtimal düzeyinde önemli

*Datura stramonium* varyetelerinde total alkaloit verimlerinin azot dozlarına göre degisimi istatistiki olarak önemli olup %5 ihtimal sınırına göre önemlidir (Çizelge 7). Varyetelerin ortalamasi olarak N<sub>3</sub> (15 kg/da) azot dozu uygulanan parsellerdeki total alkaloit verimleri en yüksek olmuştür (0.87 kg/da). Bunu azalan sıra ile N<sub>1</sub> (5 kg/da) dozu (0.79 kg/da) ve N<sub>2</sub> (10 kg/da) dozundan (0.55 kg/da) takip etmiş, en düşük total alkaloit verimi ise 0.30 kg/da ile hiç azot uygulanmayan (No- Kontrol) parsellerdeki bitkilerden elde edilmistir. Yapılan Lsd testine göre N<sub>1</sub> ve N<sub>3</sub> dozu

birinci gruba (a), N<sub>2</sub> dozu ikinci gruba (ab), No dozu ise üçüncü gruba (b) girmistir. (Çizelge 4.6.2)

Arastirmada total alkaloit verimleri, yapılan varyans analizine göre Azot x Varyete interaksyonu ile farklı azot dozu uygulamalarının varyetelerin total alkaloit verimleri üzerine etkileri istatistiki olarak önemsiz bulunmüstür (Çizelge 7). Varyeteler arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar olmasa da azot dozlarının ortalamasi olarak en yüksek oranda total alkaloit verimleri 0.70 kg/da ile *var. inermis*'den elde edilmistir. Bunu azalan sıra ile *var. tatula* (0.68 kg/da)

ve *var. stramonium* (0.58 kg/da) takip etmiştir. En düşük total alkaloid verimi ise 0.55 kg/da ile *var. godronii*'den elde edilmiştir (Çizelge 8).

**Çizelge 8.** *Datura Stramonium* Varyetelerinde Farklı Azot Dozu Uygulamalarına Göre Ortalama Total Alkaloid Verimleri (kg/da) ve LSD Gruplandırması

N-DOZU (kg/da)	VARYETELER				
	<i>stramonium</i>	<i>Inermis</i>	<i>tatula</i>	<i>godronii</i>	Ortalama
No (Kontrol)	0.33	0.41	0.29	0.18	0.30 b
N <sub>1</sub> (5 kg/da)	0.77	0.83	0.90	0.66	0.79 a
N <sub>2</sub> (10 kg/da)	0.55	0.61	0.67	0.40	0.55 ab
N <sub>3</sub> (15 kg/da)	0.70	0.95	0.89	0.97	0.87 a
Ortalama	0.58	0.70	0.68	0.55	0.62
LSD(%1)	0.3495 (N)				

*Datura stramonium*'da total alkaloid verimleri, Özgüven ve ark. (1986), *D. stramonium* tohumlarında total alkaloid veriminin 97-300 g/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kan (1998), *D. stramonium* L. botanik varyetelerinin tohumlarda ortalama total alkaloid verimlerini *var. stramonium*'da 0.98 kg/da, *var. tatula* 0.92 kg/da, *var. godronii* 0.91 kg/da ve *var. inermis* 0.59 kg/da olarak tespit edilmiştir. Ceylan (1994), *D. stramonium*'da dekadardan kaldırılan alkaloid miktarının, azotlu gübre dozlarına göre 0.489-1.653 kg/da arasında bir değişim gösterdiğini belirtmektedir. Yapılan çalışma sonunda azot dozlarına göre 0.30-0.87 kg/da, varyetelere göre ise 0.55-0.70 kg/da arasında değişen total alkaloid verimleri elde edilmiş, bu bulgular Özgüven ve ark. (1986)'nin bildirmiş olduğu değerlerden yüksek, diğer araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Aradaki farklılıkların araştırmalardaki uygulamalar ve araştırmanın yapıldığı ekolojik şartlardan kaynaklandığı kaynaklandığı söylenebilir.

Elde edilen sonuçlara göre; Boru çiçeği *Datura stramonium* L.)'nin ülkemiz tarımına girebilecek yeni bir bitki olduğu kanaatine varılmıştır. Sulanabilen tarım alanlarımızda kışları çok soğuk geçen bölgelerimizde (İç Anadolu ve Doğu Anadolu) yazlık, diğer bölgelerimizde ise kışlık olarak ilaç sanayicileri ile sözleşmeli tarımı yapılabilir.

#### KAYNAKLAR

- Akin, T., Ceylan, A. 1986. Bornova Ekolojik Kosullarında Azotlu Gübrenin *Datura* türlerinde büyüme, gelişme ve ontogenetik varyabiliteye etkileri üzerine Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt:23, Sayı:3.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniv., Zir. Fak. Yay. No:17, Samsun
- Baytop, T. 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniv. Yay. No:1039. Tıp Fak. No:59.
- Baytop, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniv. Eczacılık Fak. Yay. No:3255-4000
- Baytop, A. 1996. Farmasötik Botanik Ders Kitabı. I.Ü. Ecz. Fak. Yay. No:58.
- Anonymous, 2000. Meteoroloji Konya Bölge Müdürlüğü Kayıtları
- Anonymous, 1998. Drog Ticareti. Anadolu Üniv., Tıbbi ve Aromatik Bitki ve İlaç Ars. Mer., Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni, Sayı: 13-14, Eskişehir.
- Baytop, T., Güner, N., 1983. Une Etude Sur la Teneur En Atropine Et En scopolamine Des Solanacees De Turquie. I.Ü. Ecz. Fak. Mec. 19, 47-55
- Broekaert W.F., Lambrechts D., Verbelen J.P., Peumans W.J., 1988. *Datura stramonium* Aglutinin Location in the seed and Release upon Imbibition. Plant Physiol 86. 569-574.
- Ceylan, A. 1976. *Datura stramonium var. tatula* (L.) TORR. ve *Datura metel* L.'de tohum verimi üzerinde araştırma. Cilt:3 (1):38-42.
- Ceylan, A., ve Kaya, N., 1983. Ege Bölgesinde Alkaloid ihtiva eden bazı Tıbbi Bitkilerde Verim ve Ontogenetik Varyabilite. E.Ü.Z.F. Derg. 20/1, 261-272.
- Ceylan, A. 1994. Tıbbi Bitkiler III. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:500.
- Çakmak, A. 1987. İki *Datura* türünde (*Datura stramonium* L ve *Datura innoxia* Mill.) Farklı Ekim zamanlarının verim ve verim komponentlerine etkisi üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bit. Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi, Subat, 1987.
- Duke, J., 1985. CRC Handbook of Medicinal Herbs. Germplasm Resources Laboratory United States Department of Agriculture Washington, D.C. 161-163.
- Esental, E., Kevseroğlu, K., Uslu, N., Aytaç, S. 1992. Samsun'da *Datura* sp. Bitkisinde Adaptasyon ve Ontogenetik çalışmalar. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Yıllığı, Cilt No:5, 50-55.
- Güner, N., 1982. Türkiye'de yetişen Bazı Yabani *Solanaceae* türlerinin Atropin ve Skopolamin yönünden incelenmesi. I.Ü. Eczacılık Fak. Farmakognozi Anabilim dalı Doktora tezi.

- Gürbüz, B. 1994. Farklı Ekim zamanlarının *Datura stramonium L.*'nin bazı morfolojik ve Agranomik karakterlerine etkisi üzerine bir Arastırma. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yilligi Cilt:44, Fasikül No:1-2.
- Ilisulu, K.1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayinlari, No:360.
- Kan, Y., 1998. Boru Çiçegi ( *Datura stramonium L.*)'nin Botanik Varyetelerinin Yaprak, Tohum ve Alkaloid Verimleri Üzerine Arastirmalar. A.Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bit. Anabilim dali Doktora Tezi, Aralik, 1998.
- Sarin, Y.K., 1982. Indian Raw Materials for the production of Tropane Alkaloids. (C.K. ATAL, B.M. KAPUR, Editör) United Printing Press, New Delhi, 251-258.
- Müderisoglu, A., ve Kuyumcu, N. 1984. Türkiye'de *Datura Türlerinin Kültür Çalışmalarında Karsilasilan Güçlükler*. V. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantisi Bildiri Kitabı, 15-17 Kasım 1984, 100-102.
- Özgülven, M., 1984. Çukurova'da yetistirilen bitkilerle drog verebilecek olan bitkilerin yetistirilmesinin ekonomik, toprak ve iklim kosullari bakımından karsilastirilmesi. V. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantisi, 15-17 Kasım, 1984,107-111.
- Özgülven, M., Sener, B., Binokay, S., Ergun, F. 1986. Çukurova Kosullarında bazı *Datura Türlerinin Yetistirilme olanaklari ve Alkaloit içerikleri üzerinde bir Arastırma*. VII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantisi Bildiri Kitabı, 16-19 Mayıs 1986, 119-136.
- Stoyanov F. N. 1980. Sifali Bitkiler. Çev. Der. Basri Makakli, 278-280.
- Weaver, S.E., Warwick, S., 1984. The Biology of Canadian Weeds. (*Datura stramonium L*) Plant Soil. 64:979-991.
- Zeybek,F., 1985. Farmasotik Botanik E.Ü. Eczacilik Fakültesi Yayinlari No:1.



**EKMEKLIK BUGDAYLARDA (*Triticum aestivum* L.) KALITE ÖZELLİKLERİNİN KOMBİNASYON YETENEĞİ, MELEZ GÜCÜ VE KALİTİMİ<sup>1</sup>**

Asuman KAN<sup>2</sup>

Bayram SADE<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Kampüs-Konya

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

**ÖZET**

Orta Anadolu şartları için kaliteli ekmeklik bugday melez ve ebeveynlerini belirlemek amacıyla Konya'da üç ekmeklik bugday çeşidi ve 10 ekmeklik bugday hattı arasında çoklu dizi yöntemine göre melezlemeler (30 melez kombinasyon) yapılmıştır. F<sub>1</sub> bitkiler ve ebeveynler üzerinde ham protein oranı, gluten oranı ve sedimantasyon değeri analizleri yapılmıştır. Bu özellikler için ebeveyn ve melezlerin çoklu dizi analiz yöntemine göre genel ve özel kombinasyon yetenekleri, geniş ve dar anlamda kalitim dereceleri, ayrıca melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ortaya konmuştur. İncelenen her üç özellik içinde, eklemeli olmayan gen etkisi ve düşük dar anlamda kalitim dereceleri tespit edilmiştir. Ortalama heterosis değerleri pozitif olurken, ortalama heterobeltiosis değerleri negatif olmuştur. Her üç özellik yönüyle 2,5 ve 7 nolu hatlar ile Kiraç 66 (sedimantasyon değerinde 2 no'lu hatlar hariç) pozitif ve önemli GKY varyansına sahip olduklarından, ekmeklik bugdayda kalite ishahı programlarında kullanılması önerilen anaçlar olarak belirtilebilir.

**Anahar Kelimeler:** Kombinasyon yeteneği, melez gücü, protein oranı, gluten oranı, sedimantasyon değeri.

**COMBINING ABILITY, HYBRID VIGOR AND HERITABILITY FOR QUALITY QUARACTERISTICS IN BREAD WHEATS (*Triticum aestivum* L.)**

**ABSTRACT**

The crosses between three bread wheat cultivars and 10 lines ( 30 hybrid combinations ) were made by line x tester method to determine the bread wheat crosses and parents with high quality for Central Anatolian Condition .Crude protein and gluten contents, sedimentation values were measured in all parents and their hybrid progenies. General and specific combining ability, heterosis and heterobeltiosis, broad and narrow sense heritability of parents and crosses were calculated by using the line x tester method. Non-additive gene affects and low narrow sense heritability degrees were estimated for crude protein, and gluten contents and sedimentation values of grain.The average values of heterosis for all characteristics were positive ,while the average values of heterobeltiosis for all characteristics were negative . As a result suitable combinations and parents to be used in quality breeding in bread wheat were determined.Based on tree carastarictic since 2, 5 and 7 nubbered lines with kiraç 66 variety had positive and significant GKY variance these can be recommended in quality breeding programmes for breadwheats

**Key words:** Combining ability, hybrid vigor, protein content, gluten content, sedimentation value.

**GİRİŞ**

Bugday, tüm dünyada ve ülkemizde gerek ekilis, gerekse üretim bakımından ön sıralarda yer alan, insan beslenmesinin yanında, hayvan beslenmesinde ve endüstride kullanılan önemli bir kültür bitkisidir (Güler, 1991).

Bugdayın adaptasyon sinirinin genişliği, üretimin kolaylığı, tasima, depolama ve işleme kolaylığı ve ekmek olma kabiliyeti gibi nedenler, bir çok ülkede üretimin artırılması çalışmalarını hızlandırmıştır (Kün, 1988). Ülkemizde ise hem iç potansiyeli karşılamak, hem de bölgedeki ihracat potansiyelinden en iyi şekilde faydalanabilmek için verimin önemli derecede artırılması ile birlikte, gerekli kalite standartlarının da tutturulması büyük önem arz etmektedir. Bu da uygun çeşit ve yetiştirme tekniklerinin kullanılması ile mümkün olacaktır.

Kalite, bir ürünün belli standartlar içinde olmasından çok değişik kullanım amaçlarına uygun olabilmemesinin ifadesidir. Bugdayda kalitenin meydana gelmesinde birinci derecede rol oynayan faktör protein miktar ve kalitesidir (Sade, 1997). Bugdayda tane kalitesini belirleyen diğer bir faktör ise gluten oranıdır. Diğer taraftan, gluten miktarı ve kalitesini ise sedimantasyon değeri belirlemektedir.

Kalite özellikleri bugdayın değişik kullanım amaçları için oldukça önemlidir. Örneğin; protein miktarı “çok yüksek” (%14-17) olan bugdaylar temel gluten parçalarında kullanılırken, nispeten “yüksek” proteinli (%11-14) olanlar mayalı sehir tipi ekmek yapımında, “orta” seviyede (%10-12) proteine sahip olanlar yufka veya sebit tipi yassı ekmek yapımında ve “düşük” proteine sahip olanlar bisküvi, kraker, kek ve pasta yapımında kullanılmaktadır (Williams ve ark., 1986).

Ekmeklik bugdaylarda protein oranı ürün kalitesine doğrudan etkili bir faktördür. Ekmek yapımında kullanılacak bugdayların protein oranının %11'in üzerinde olması istenmektedir (Sade, 1997). Bugdayda tuzlu suda erimeyen proteinler olarak tanımlanan gluten, hamur aşamasından pisme aşamasına kadar ekmeğin kalitesine doğrudan etkili olan önemli bir kalite unsurudur. Gluten miktarının ve kalitesini belirleyen bir özellikte sedimantasyon değeridir. Ancak, her zaman yüksek protein oranı yüksek glutene, yüksek gluten oranı yüksek sedimantasyon değerine işaret etmeyebilir. Bunun için tüm kalite özellikleri birlikte değerlendirilmelidir.

Çeşit geliştirme çalışmalarında başarı, sahip olunan varyasyonun genişliği ve bu varyasyondan doğru seçim yapabilme ile doğru orantılıdır. Ebeveynlerin genetik yapısı, ele alınacak özelliklerin kalitimi kalitesini belirleyen diğer bir faktör ise gluten oranıdır. Diğer taraftan, gluten miktarı ve kalitesini ise sedimantasyon değeri belirlemektedir.

<sup>1</sup> 21 04 2000 tarihinde S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde kabul edilen Doktora tezinden alınmıştır.

lere dayanan islah programlarında basari oranı daha yüksek olur (Soylu, 1998). Line x tester (çoklu dizi) metodu incelenen özelliklerin kalitimi, uygun ebeveyn ve melezlerin belirlenmesi ile elde edilecek bilgilerin islah programlarında etkili bir şekilde kullanılması amacıyla "top cross" metodunun geliştirilmiş bir şeklidir (Yildirim ve ark., 1979; Tosun ve ark., 1995).

Bu araştırmada tarımsal ve ekolojik özellikleri oldukça üstün üç ekmeklik buğday çeşidi ile çeşitli verim komponentleri yönünden üstünlük gösteren 10 ekmeklik buğday hattının melezlenmesiyle oluşturulan F<sub>1</sub> melez populasyonunda protein oranı, gluten oranı ve sedimantasyon değerinin genetik yapısı ve melez gücü araştırılmıştır. Tahıllarda protein oranının kalitimi ve melez gücü üzerine çok sayıda araştırıcı (Ekse ve Demir, 1985; Kanterbay ve Demir, 1985; Bilgen, 1989; Milenko, 1988; Peterson ve ark., 1992; Matuz ve ark., 1993; Eser ve ark., 1993; Ekiz, 1996; Tosun ve ark., 1997; Soylu, 1998) çalışma yaparken, sedimantasyon değeri ve gluten oranı konusundaki çalışmalar (Yildirim ve Çakır, 1986; Ekse ve Demir, 1985) daha sınırlı sayıda kalmıştır.

#### MATERYAL VE METOD

Bu araştırma 1995-1996 ve 1996-1997 vejetasyon dönemlerinde S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Bahri Dagdas Milletlerarası Kısık Hububat Araştırma Merkezi Deneme tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada çeşitli özellikler bakımından farklılık gösteren 10 hat ve yöreye adapte olmuş 3 ekmeklik buğday çeşidi ile bunların çoklu dizi (line x tester) melezlemesinden elde edilmiş 30 (10x3) F<sub>1</sub> melez kombinasyonu materyal olarak kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk yılında tarla şartlarında ana olarak (line) kullanılan 10 hat ile baba olarak (tester) kullanılan 3 çeşit arasında melezleme işlemleri yapılmıştır. Her kombinasyon için takribi 10 basak yaygın kastrasyon yöntemiyle kastre edilmiş ve izolasyon zarfı ile kapatılmıştır. Kastrasyondan 2-4 gün sonra ilgili kombinasyonlarda her kastre edilen basak için 1 adet tozlayıcı basak olmak üzere "döndürme metoduyla" tozlastırma yapılmıştır. İzolasyon torbaları hasata kadar kastre edilip tozlastırılmış basagin üzerinde bırakılmıştır. Araştırmanın ikinci yılında 30 melez kombinasyonun tohumları ve 10 ebeveynine ait tohumlar 2 Kasım 1996 tarihinde 20 cm sıra arası ve 15 cm sıra üzeri olacak şekilde 2 siradan oluşan parseller halinde tesadüf blokları deneme desenine göre iki tekerrürlü olarak ekilmiştir. Denemede sabit gübre dozu (10 kg/da N ve 6 kg/da B<sub>05</sub>) uygulanmıştır. Deneme ekimden sonra ve ilkbaharda olmak üzere iki kez sulanmıştır. Yabancı otlarla elle yolunmak suretiyle mücadele yapılmıştır.

Bitkilerin yetistirme periyodunda ortalama sıcaklık 10.92 °C; toplam yağış miktarı 375.40 mm ve ortalama nisbi yem ise %55.17 olmuştur (Uzun yıllar ortalaması olarak bu değerler sırasıyla, 11.25 °C, 312.46 mm ve %60.98).

Ham protein oranının tesbitinde ICC Standart No:105 yöntemine göre belirlenen kalibrasyon seti kullanılarak kalibre edilen Near Infrared Reflectance (NIR) spektroskopisi cihazı kullanılmıştır. Bu analizde her parselden alınan numuneler kirli degirmeninden geçirilerek öğütülmüş, 1 mm'lik elek altına geçen un karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Bu numune NIR cihazının doldurma haznesine doldurulmuştur ve analizöre yerleştirilerek ham protein miktarı ekranda okunmuştur (Soylu, 1998).

Kuru öz tayini için, her parselden alınmış 25-30 gr temizlenmiş buğday rutubet miktarı belirlendikten sonra, rutubetleri %14-16 olacak şekilde tavlammıştır. Bu numuneler mikro degirmende öğütülerek un ve kepek kısmı birbirinden ayrılmıştır. Elek altına geçen undan 10 gr numune porselenden bir kaba konmuş, üzerine 5-6 ml %2'lik NaCl çözeltisi konarak spatülle karıştırılmış ve hamur topu haline getirilmiştir. Daha sonra hamur topu kuru öz yıkama makinasına yerleştirilmiş, 10 dk süre ile yıkandıktan sonra 2 dakikada çeşme altında bol su ile yıkanmıştır. Elde edilen yas kuru öz top halinde Glutok'a yerleştirilmiş, 8-10 dakikada bir kontrol edilerek tamamen kurumasi sağlanmış, daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak daha önce tespit edilen rutubet miktarına göre kuru madde üzerinden % kuru öz miktarı belirlenmiştir (Uluöz 1965, Soylu 1998).

Sedimantasyon değerinin tespitinde, 100 gr buğday iyice temizlendikten sonra %14-15 rutubet olacak şekilde tavlani, 4-5 saat oda sıcaklığında kapalı bir kapta bekletildikten sonra laboratuvar degirmeninde öğütülmüş, 150 mikron ipek elekte 5 dakika elenmiştir. Bu undan 3,2 gr tartılıp, 100 ml'lik ölçü silindiri içerisinde konulmuştur. Üzerine 4 ppm'lik Bromfenol mavisi çözeltisinden 50 ml ilave edilerek ölçü silindirinin kapağı kapatıldıktan sonra önce 5 sn hızla çalkalanmış, daha sonra ölçü silindiri mekanik çalkalayıcıda da 5 dakika çalkalanmıştır. Sonra üzerine 25 ml laktik asit sedimantasyon çözeltisinden ilave edilip, tekrar 5 dakika çalkalandıktan sonra, düz bir yüzeyde 5 dakika bekletilmiştir. Daha sonra çöküntü hacmi ölçülüp, sonuç %14 nem esasına göre cm<sup>3</sup> cinsinden verilmiştir (Elgün ve Certel, 1987).

Protein oranı, gluten oranı ve sedimantasyon değeri için elde edilen verilere çoklu dizi (line x tester) analiz yönetimi uygulanarak, ebeveynlerin genel ve özel kombinasyon güçleri, gen etkileri ve kalıtım dereceleri Singh ve Chaudhary (1979) tarafından açıklandığı şekilde hesaplanmıştır.

İncelenen özelliklerin iki tekerrürüne ait ortalama değerleri kullanılarak aşağıdaki formüle göre heterosis (Hs) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri belirlenmiştir.

$$H_s = (F_1 - A_0 / A_0) \times 100 \quad A_0 = \text{Anaç Ortalaması}$$

$$H_b = (F_1 - \bar{U}A / \bar{U}A) \times 100 \quad \bar{U}A = \text{Üstün Anaç Ortalaması}$$

Heterosis ve heterobeltiosisün önemlilik kontrolü Chiang ve Smith (1967) ile Fanseca ve Patterson (1968)'e göre yapılmıştır.

#### BULGULAR VE TARTISMA

Bu çalışmada incelenen protein oranı, gluten oranı ve sedimantasyon değerine ait çoklu dizi varyans analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde melezler arasında protein oranı, kuru öz oranı ve sedimentasyon değeri için %1 önem seviyesinde varyasyon olduğu görülür. Hatlar arasında ise incelenen her üç özellik yönünden de önemli farklılık görülmemiştir. Testerler arasında protein oranı yönüyle %1 düzeyinde önemli farklılık belirlenirken, hat x testerler için her üç özellik içinde önemli farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Ele alınan özellikler yönüyle ön varyans analizinde farklılıklar önemli bulunduğu için bu özelliklerde line x tester analizi yapılmıştır.

Arastırma incelenen özelliklere ait genel kombinasyon yeteneği (GKY) ve özel kombinasyon yeteneği (ÖKY) varyans tahminleri, eklemeli (D) ve dominantlik (H) varyans komponentleri ve oransal ilişkileri Tablo 2’de gösterilmiştir.

Protein oranı, kuru öz oranı ve sedimentasyon değeri için ÖKY varyansının pozitif olması, ÖKY varyansının GKY varyansından büyük olması ve  $v^2GKY / v^2ÖKY$  oranının 1’den küçük olması, bu özelliklerin kalitiminde eklemeli olmayan gen etkisinin söz konusu olduğunu göstermektedir.  $(H/D)^{1/2}$  oranının 1’den büyük çıkması da eklemeli olmayan gen etkisi içerisinde üstün dominantliğin olduğunu belirtmektedir.

Tablo 1: Çoklu Dizi Varyans Analizinde Protein Oranı, Gluten Oranı ve Sedimentasyon Değerine Ait Kareler Ortalamaları

Varyasyon kaynağı	Tekerrür	Melezler	Hatlar	Tester	Hat x Tester	Hata
Protein miktarı	12,16**	11,41**	15,00	54,94**	4,78**	1,44
Kuru öz oranı	37,32**	10,35**	17,96	37,89	3,48**	1,095
Sedimentasyon değeri	33,75**	14,15**	15,83	11,72	13,59**	2,78

\*0,05, \*\*0,01 ihtimal seviyesinde önemli olduğu göstermektedir.

Tablo 2: Protein oranı, Kuru öz Oranı ve Sedimentasyon Değerine İlişkin Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği Varyansları, Eklemeli ve Dominantlik Varyans Komponentleri İle Oransal İlişkileri

Karakterler	$n^2GKY$	$n^2ÖKY$	$n^2GKY / n^2ÖKY$	$n^2D$	$n^2H$	$(H/D)^{1/2}$
Protein oranı	0,185	1,672	0,110	0,371	0,167	2,122
Kuru öz oranı	0,192	1,193	1,161	0,384	1,193	1,762
Sedimentasyon değeri	0,015	5,401	0,002	0,031	5,401	13,199

$n^2GKY$ : Genel Kombinasyon Yeteneği Varyansı,  $n^2D$  Eklemeli Varyans:

$n^2ÖKY$ : Özel Kombinasyon Yeteneği Varyansı:  $n^2H$  Dominantlik Varyansı

Protein oranının kalitimi konusunda çok sayıda araştırmalar yapılmış olup, Ekse ve Demir (1985), Kanbertay ve Demir (1985) ve Bilgen (1989), bu özelliğin kalitiminde eklemeli olmayan dominant gen etkisinin önemli olduğunu bildirerek bu araştırma bulgularına benzer sonuçlar ortaya koyarken, Milanko (1988), Ekiz (1996), Tosun ve ark. (1997) ise eklemeli gen etkisinin rol oynadığını bildirmişlerdir. Farklı araştırmacıların değişik sonuçlar ortaya koyması ve bu özelliğin ortaya çıkmasında çevrenin etkisinin yüksek olması proteinin ve bununla ilişkili olarak kuru öz ve sedimentasyon kalitiminin basit olmadığını ve karmaşık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3 ve 4’de verilen GKY ve ÖKY etki değerlerine bakıldığında protein ve kuru öz oranı için 2,5 ve 7 nolu hatlar pozitif önemli, sedimentasyon değeri için sadece 5 ve 7 nolu hatların, pozitif önemli GKY etkisine sahip oldukları görülmektedir. Protein oranı için 1 ve 4 nolu hatlar, kuru öz oranı için 1,4,9 ve 10 nolu hatlar sedimentasyon değeri için 1 ve 6 nolu hatlar negatif önemli GKY etkisi göstermiştir.

Protein oranı ve Kuru öz Oranı bakımından “Dagdas 94” çeşidinin negatif önemli GKY etkisi göstermiştir. Kiraç-66 çeşidi ise ele alınan üç kalite

özelliği yönünden pozitif önemli GKY etki değerine sahip olmuştur.

Özel kombinasyon yeteneği bakımından protein oranı yönüyle “7x12”, “9x13”, “5x11” melezleri pozitif ve önemli ÖKY etkisi gösterirken, “5x12” ve “9x11” melezleri negatif önemli ÖKY etkisi göstermiştir. Melezlerin protein oranı açısından ÖKY etkileri -2,067 (9x11) ile 2,608 (9x13) arasında değişmiştir.

Kuru öz oranı yönüyle sadece bir melez (5x12) istatistik açıdan negatif önemli ÖKY etkisi gösterirken, üç melezde (5x11, 9x11, 9x13) pozitif önemli ÖKY etkileri göstermiştir.

Sedimentasyon değeri bakımından “1x11”, “5x13”, “10x11” melezleri pozitif önemli ÖKY varyansına, “1x13”, “5x11”, “7x11” melezleri negatif önemli ÖKY varyansına sahip olmuştur (Tablo 4).

Protein miktarı çevre faktörlerinden etkilenmesine rağmen, kalıtsal bir faktördür. Günümüzün ıslah programlarının amacı, verim potansiyelini yükseltmekle birlikte, geliştirilen çeşidin endüstriyel amaçlı kullanılabilirliğini artırmak değildir. İnceladığımız melez populasyonlarında tespit edilen protein oranları oldukça yüksek seviyededir. Fakat proteinin çevreye göre değişen bir özellik olduğu göz önüne alındığında, bu özellik yönünden genetik yapısı uygun ebeveynlerin tespit edilmesi büyük önem

tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir. Nitekim Peterson ve ark. (1992) yaptıkları çalışmalarda genetik yapısı iyi ve protein oranı yüksek genotiplerin uygun şartlarda genetik yapısı iyi olmayanlardan daha yüksek protein miktarı verdiklerini tespit ederek, bu konunun önemini vurgulamışlardır. Bu bilgilerin ışığında pozitif ve önemli genel kombinasyon yeteneğine sahip “2,5 ve 7” nolu hatlar ile “Kıraç-66” çesidi protein oranını artırma yönünde yapılacak istikah çalışmaları

kullanılabilecek anaçlar olarak önerilebilir. Melezler içerisinde ise, yüksek pozitif ÖKY etkisi gösteren “5x11” , “7x12” ve “9x13” melezleri yüksek protein oranı için ileride üzerinde durulabilecek ümit var kombinasyonlar olarak gözükmektedir. Protein oranı için anaç ve melezlerin GKY ve ÖKY değerlerini inceleyen Tosun ve ark. (1997)’da benzer bulgular ortaya koymuştur.

Tablo 3: İncelenen Özelliklere İlişkin Hatlar ve Testerler İçin Genel Kombinasyon Yeteneği Etki Değeri

	Protein oranı	Kuru öz	Sedimentasyon değeri
<b>Hatlar</b>			
(1) SBVDB-9	-1,808**	-1,920**	-1,65*
(2) ANIL-05/95	1,965**	2,86**	-0,483
(3) SBVD-5	0,896	0,91*	-0,983
(4) ANK. -2/94	-2,764**	-2,33**	-0,316
(5) BDME 94-1	1,793**	1,278**	1,683*
(6) ANK-5/95	0,080	0,552	-1,65*
(7) BDME 94-2	1,596**	2,333**	3,683**
(8) ANK 3/94	-0,602	-0,535	-0,483
(9) SBVD-K-8	-0,819	-0,99*	-0,316
(10) SBVD-B-11	-0,338	-0,95*	0,516
<b>Testerler</b>			
(11) Gün91	-0,510	-0,434	-0,416
(12) DAGDAS 94	-1,342**	-1,127**	-0,466
(13) KIRAÇ 66	1,852**	1,591**	0,883*

\*0,05, \*\*0,01 İhtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Gluten bugdayda depo proteinlerinin büyük bir kısmını ( % 75-80) oluşturur. Gluten miktarı ve kalitesi yüksek olan bugdaylardan iyi kalitede ekmek üretilir. Gluteni düşük veya gluten kalitesi düşük bugdaylar ekmek yapımında kullanıldığında, hamur olusumu güçleşmekte, buna bağlı olarak ekmek kalitesi düşmektedir (Sade 1997). Bu nedenle protein oranı ve gluten oranlarının ikisinin birlikte değerlendirilmesi uygun olacaktır. GKY açısından pozitif ve önemli etkiye ve yüksek gözlem ortalamalarına sahip olan “2,5 ve 7” nolu hatlar ile “Kıraç 66” çesidi yapılacak istikah çalışmaları bu özelliğin geliştirilmesi açısından kullanılabilecek uygun ebeveynler olarak önerilebilir. Gluten oranı yüksek hatların seçiminde ise en uygun melez kombinasyonu olarak pozitif önemli özel kombinasyon yeteneğine sahip “5x11” , “9x11” ve “9x13” melezleri tavsiye edilebilir.

Sedimentasyon değerinin yüksek olması gluten miktarının ve kalitesinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu nedenle gluten miktar ve kalitesinin dolayısıyla protein oranını etkileyen iklim şartları ve yetiştirme tekniği sedimentasyon değerini de etkilemektedir. Bu nedenle protein oranında da yüksek pozitif

GKY etkilerine sahip “5 ve 7” nolu hatlar ile “Kıraç 66” çesidi sedimentasyon değerinin dolayısıyla protein, gluten miktar ve kalitesinin artırılmasında kullanılacak uygun ebeveynler olarak önerilebilir. Melezler içerisinde “1x11” , “5x13” ve “10x11” melezleri sedimentasyon değeri yüksek ekmeklik bugday çeşitlerinin geliştirilmesinde değerlendirilebilecek kombinasyonlar olarak görülmektedir. Bugdaylarda sedimentasyon değeri 8-78 cm<sup>3</sup> arasında değişmekte ancak, 25 cm<sup>3</sup>’ün üzerinde olması istenmekte olup (Sade, 1997), çalışmamızda ebeveyn ve melezlerin sedimentasyon değeri bu değerin oldukça üstünde bulunmuştur.

Ekmeklik bugday melez ve ebeveynlerinin incelenen özelliklere ait sahip oldukları ortalama değerler ile melezlerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri ile, bu özelliklerin genis ve dar anlamda kalıtım dereceleri Tablo 5’de verilmistir.

Protein oranı için F<sub>1</sub>, melezleri heterosis ve heterobeltiosis değerleri bakımından incelendiğinde, melezlerin yarıya yakını pozitif heterosis değeri gösterirken heterobeltiosis değerlerinin ise yine yarıdan fazlası negatif bulunmuştur.

Tablo 4: Protein Oranı, Kuru Öz Oranı ve Sedimentasyon Değerine İlişkin Melezlere Ait Özel Kombinasyon Yeteneği Etkileri.

Melezler	Protein oranı	Kuru öz oranı	Sedimentasyon değeri
1x11	0,730	-0,016	2,75*
1x12	-0,262	1,127	1,8
1x13	-0,467	-1,106	-4,55**
2x11	-0,517	0,954	0,583
2x12	0,678	-0,998	0,133
2x13	-0,161	0,064	-0,716
3x11	0,065	-0,646	1,083
3x12	0,857	0,497	-1,866
3x13	-0,922	0,159	0,783
4x11	0,542	-0,146	-0,583
4x12	0,518	0,547	0,966
4x13	-1,061	-0,291	-0,383
5x11	2,259*	1,934*	-3,583**
5x12	-1,899*	-1,973*	-2,033
5x13	-0,359	0,039	5,616**
6x11	-1,472	-1,086	0,25
6x12	0,248	0,817	0,8
6x13	1,223	0,269	-1,05
7x11	-0,929	-0,521	-3,583**
7x12	1,867*	0,537	1,466
7x13	-0,937	-0,016	2,116
8x11	1,404	1,154	0,083
8x12	0,080	0,127	0,133
8x13	-1,484	-1,261	-0,216
9x11	-2,067*	2,146**	0,416
9x12	-0,541	-0,098	-1,033
9x13	2,608*	2,249**	0,616
10x11	-0,014	0,644	2,583*
10x12	-1,547	-0,558	-0,366
10x13	1,562	-0,081	-2,216
Standart hata	0,48	0,42	0,68

Protein miktarı yönüyle melezlerin heterosis değerleri % -26,49 (9xGün 91) ile % 41,53 (6x Kiraç 66) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -31,64 (9xGün 91) ile % 34,78 (6x Kiraç 66) arasında değişim göstermiştir. Ortalama heterosis değeri % 1,32, heterobeltiosis değeri ise % -6,74 olmuştur.

Protein oranı yönünden melezlerin yarıya yakının pozitif heterosis değerleri göstermesi protein oranı için eklemeli gen etkisinin bu popülasyonlarda önemli olmadığını göstermektedir.

Kuru öz için belirlenen heterosis değerleri % -24,50 (9x Gün 91) ile % 40,48 (9x Kiraç 66) arasında heterobeltiosis değerlerinin ise % -37,37 (9x Gün 91) ile % 26,16 (2x Kiraç 66) arasında değiştiği görülmektedir. Ortalama heterosis değeri %2,01, heterobeltiosis

değeri ise % -6,16 olmuştur. Melezlerin yarıdan fazlası pozitif heterosis ve negatif heterobeltiosis değerleri göstermiştir.

Melezlerin sedimentasyon değeri için gösterdikleri heterosis değerleri % -13,04 (1x Kiraç 66) ile % 31,62 (5x Kiraç 66) arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -16,66 (1x Kiraç 66) ile % 24,19 (5x Kiraç 66) arasında değişmiştir. Ortalama heterosis ve heterobeltiosis değerleri sırasıyla % 2,51; -1,19 olmuştur. Heterosis değerlerinden 6 tanesi; heterobeltiosis değerlerinden ise dokuz tanesi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin melezlere bağlı olarak pozitif ve negatif yönde olması, ortalama heterosis değerlerinin ise düşük olması sedimentasyon değeri yönünden eklemeli gen etkilerinin önemsiz olduğunu ortaya koymaktadır.

Protein oranı için dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri sırasıyla 0.13 ve 0.87 olmuştur. Kuru öz için hesaplanan dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri 0.02 ve 0.87 olarak hesaplanmıştır. Sedimentasyon değerine ait dar anlamda kalıtım derecesi 0.004, geniş anlamda kalıtım derecesi 0.81 olarak belirlenmiştir. Ekiz (1996) protein oranı için yüksek dar anlamda kalıtım dereceleri belirlerken, Ekse ve Demir (1985), Eser ve ark. (1993), Bilgen (1989) ve Soylu (1998) bu araştırma sonuçlarına benzer şekilde, yüksek geniş ve düşük dar anlamda kalıtım dereceleri hesaplamışlardır. Protein oranı yönünden incelenen bazı melezlerde ÖKY etki değerinin önemli bulunması, pozitif-önemli heterosis ve geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olması, bu melez populasyonların protein oranı için

yapılacak seleksiyonlar için uygun birer materyal olduğunu ispatlamaktadır. Fakat dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması sebebiyle protein oranı için seleksiyona F<sub>3</sub> ve F<sub>4</sub> generasyonunda başlanılmasının uygun olacağı ifade edilebilir.

Kuru öz oranı için dar anlamda kalıtım derecesinin düşük olması, bu özelliğin belirlenmesinde eklemeli olmayan genetik varyans unsurlarının çok daha önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu yüzden benzer kalıtım dereceleri bulunan protein ve kuru öz oranları için etkili bir seleksiyon yapılabilmesi, epistatik etkilerin azaldığı veya etkisiz olduğu F<sub>4</sub> ve F<sub>5</sub> generasyonlarına kadar populasyonu yetistirmek ve ondan sonra seleksiyon yapmakla mümkündür (Ekse ve Demir 1985).

Tablo 5: Ekmeklik Bugday Melez ve Ebeveynlerinin Protein Oranı Kuru Öz Oranı ve Sedimentasyon Değerine Ait Ortalama Değerleri, Heterosis ve Heterobeltiosis Değerleri, Kalıtım Dereceleri.

Melezler ve ebeveynler	Protein Miktarı			Gluten Oranı			Sedimentasyon değeri		
	Ort (%)	Hs (%)	Hb (%)	Ort (%)	Hs (%)	Hb (%)	Ort (%)	Hs (%)	Hb (%)
1x11	14,75	-11,25*	22,08**	10,75	-17,46**	-29,50**	31,0	3,33	3,33
1x12	12,93	-6,97	-9,64	11,20	3,70	3,70	30,0	0,00	0,00
1x13	15,92	10,67	10,09	11,65	-0,85	-8,26	25,0	-13,04*	-16,66**
1	14,31	-	-	10,80	-	-	30,0	-	-
2x11	17,28	-7,17	-8,71	16,50	13,01*	8,19	30,0	-6,25	-11,76*
2x12	17,64	10,98*	-3,60	13,85	11,91*	-0,71	29,5	-7,81	13,23**
2x13	19,99	22,03**	9,23	17,60	32,08**	26,16**	30,0	-6,25	-11,76*
2	18,30	-	-	13,95	-	-	34,0	-	-
3x11	16,79	-12,46*	-13,58*	12,95	15,08**	-15,08*	30,0	6,19	0,00
3x12	16,75	1,76	-13,79*	13,40	2,87	-12,13	27,0	4,42	-10,00
3x13	18,17	7,22	-6,48	15,79	12,70*	3,27	31,0	14,81*	12,74*
3	19,43	-	-	15,25	-	-	26,5	-	-
4x11	13,61	-15,83*	-28,10**	10,10	-22,20*	-33,77**	29,0	-1,69	-3,33
4x12	12,75	-5,06	-5,48	10,20	-5,20	-5,55	30,5	3,38	1,66
4x13	14,37	3,12	-0,62	12,02	2,90	-5,11	30,5	7,96	5,17
4	13,41	-	-	10,72	-	-	29,0	-	-
5x11	19,88	13,34*	5,01	15,90	12,76*	4,26	28,0	-8,19	-9,67
5x12	14,89	0,17	-7,80	11,30	-4,84	-12,74	29,05	-3,27	-4,83
5x13	19,63	28,25**	21,54**	16,00	24,75**	23,55**	38,05	31,62**	24,19**
5	16,15	-	-	12,95	-	-	31,0	-	-
6x11	14,44	-9,77*	-23,71**	11,05	-11,77*	-27,54**	28,5	-2,56	-5,00
6x12	15,33	15,39*	13,63	12,26	19,02*	13,51	29,0	-0,85	-3,33
6x13	19,49	41,53**	34,78**	14,40	28,00**	13,38	28,5	1,78	0,00
6	13,08	-	-	9,80	-	-	28,5	-	-
7x11	16,49	-13,11*	-13,34*	14,40	-5,48	-5,57	30,0	-5,51	10,44*
7x12	18,46	13,53*	-2,99	14,76	13,45*	-3,02	35,0	10,24*	4,48
7x13	18,85	12,57*	-2,52	16,90	21,06**	11,03	37,0	21,31*	10,44*
7	19,03	-	-	15,22	-	-	33,5	-	-
8x11	16,63	-14,36**	-16,47**	13,30	-14,66**	-16,45*	29,5	1,72	-1,66
8x12	14,48	-13,29*	-27,27**	11,58	-13,32*	-27,26**	29,5	1,72	-1,66
8x13	16,11	-6,25	-19,08**	12,88	-7,67*	-19,09**	30,5	9,90	8,92
8	19,91	-	-	15,92	-	-	28,0	-	-
9x11	12,94	-26,49**	-31,64**	9,55	-24,50**	-37,37**	30,0	3,44	0,00
9x12	13,64	-8,36	-16,21*	10,90	4,55	0,92	28,5	-1,72	-5,00
9x13	19,98	29,99**	22,72**	15,98	40,48**	25,82**	31,50	13,51*	12,50*
9	5-16,28	-	-	10,05	-	-	28,0	-	-
10x11	15,48	-18,18	-18,22**	12,38	-18,55**	-18,81**	33,0	6,45	3,12
10x12	13,11	-19,07	-30,74**	10,48	-19,22**	-30,82**	30,0	-3,23	-6,25
10x13	19,42	16,39**	2,69	13,65	-1,97	-9,90	29,5	-0,84	-7,81
10	18,91	-	-	15,15	-	-	32,0	-	-
11	18,93	-	-	15,25	-	-	30,0	-	-
12	13,49	-	-	10,80	-	-	30,0	-	-
13	14,46	-	-	12,70	-	-	32,0	-	-
Ort		1,32	-6,74		2,01	-6,16		2,51	-1,19
H <sup>2</sup>	0,87			0,87			0,81		
h <sup>2</sup>	0,13			0,02			0,004		
LSD % 1	3,31			2,88			4,59		
LSD % 5	2,45			5,13			3,40		

Hs: Heterosis, H<sup>2</sup>: Geniş anlamda kalıtım derecesi, Hb: Heterobeltiosis, h<sup>2</sup>: Dar anlamda kalıtım derecesi,

\*0,05, \*\* 0,01 ihtimal seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Sedimentasyon değeri için de geniş anlamda kalıtım derecesinin dar anlamda kalıtım derecesinden oldukça yüksek olması, heterosis değerinin yüksek bulunması ve üstün dominantlığın tespit edilmesi

sebebiyle bu özellik için erken generasyonlarda seçimin başarılı olmayacağı ifade edilebilir.

Her üç özellik yönüyle "2, 5 ve 7" nolu hatlar ile Kırış-66 (Sedimentasyon değerinde 2 nolu hat hariç)

pozitif ve önemli GKY varyansına sahip olduklarından, ekmeklik bugdayda kalite islah programlarında kullanılması önerilen anaçlar olarak belirtilebilir.

Ekmeklik bugday yetistiriciliği için çok uygun bir ekolojiye sahip olan Orta Anadolu Bölgesi için yüksek verimli, kaliteli, soguklara dayanıklı ekmeklik bugday çeşitlerine ihtiyaç vardır. Bu tür çeşitleri geliştirmek için kullanılacak melezleri ve ebeveynleri tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmada, incelenen özellikler yönünden yeterli varyasyonun görülmesi, bu melez populasyonunun ihtiyaç duyulan uygun materyalleri ihtiva ettiğine işaret etmektedir. Araştırılan özelliklerin hepsi için uygun melezler ve anaçların bulunması da bu melez populasyonlarından ileriki generasyonlarda Orta Anadolu Bölgesi için arzu edilen ekmeklik bugday çeşitlerinin ortaya çıkmasında faydalanılabileceğini göstermektedir.

#### KAYNAKLAR

- Bilgen, G., 1989. Yabani x Kültür Arpa Melezlerinin Genetik Analizi ve Bunlardan Islahta Yararlanma İmkânları. Doktora Tezi. E. Ü. Fen Bil. Ens. Tarla Bit. Ana Bilim Dalı İzmir.
- Chiang, M. S., Smith, J. D., 1967. Diallel Analysis of Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum. I. Heterosis and Breeding Depression, Con. 3. Genet. Cytol. 9:44-51.
- Ekiz, H., 1996. Farklı Stoplazmaların Ekmeklik Bugdayların (*Triticum aestivum L.*) Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. S. Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Ekse, A.O., Demir, I., 1985. Ekmeklik Bugdaylarda Verim, Verim Ögeleri ve Protein Kalitimi Üzerinde Araştırmalar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları, No:56.
- Eser V., Atli, A., Akçın, A. 1993. Makarnalık Bugdaylarda Bazı Kalite Kriterlerinin Diallel Analiz Yöntemi ile İncelenmesi. Makarnalık Bugday ve Mamülleri Sempozyumu, Ankara.
- Elgün, A. ve Certel, M., 1987. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Fonseca, S. and Patterson, F. L., 1968. Hybrid Vigor in a Seven Parent Diallel Crosses in Common Wheat (*Triticum aestivum L.*) Crop Sci., 8:85-88.
- Güler, M., 1991. Kışık Makarnalık Bugday (*Triticum durum desf*) Anaç ve Melezlerinde Bazı Morfolojik ve Agronomik Karakterlerarası İlişkiler, Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Ankara.
- Kanterbay, M., Demir, I., 1985. Dört Makarnalık Bugday Melezinde Dönme ve Diğer Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalitimi Üzerinde Araştırmalar. Erzurum Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (2): 91-111. İzmir.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1032, Ders Kitabı: 299, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Matuz, J., Kertesz, Z., Acs, E., 1993. Inheritance of Bread Making Quality in Crosses of Hungarian and Wort American Winter Wheats (*Triticum aestivum L.*) Cereal Research Communications, 21: 39-43.
- Milanko, S., 1988. Combining Ability for Seed Protein Content in Wheat. Cereal Research Communications 16: 189-193.
- Peterson, C. J., Graybosch, R. A., Boenziger, P. S., Grambacher, A. W., 1992. Genotype and Environment Effects on Quality Characteristics of Hard Red Winter Wheat. Crop Science, 32: 98-103.
- Sade, 1997, Tahıl Islahi (Bugday ve Misir). Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 31, Konya.
- Singh, R. K., and Chaudhary, B. D., 1979. Line x tester Analysis. in. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi. pp. 205-214.
- Soylu, S., 1998. Orta Anadolu Şartlarında Makarnalık Bugday İslahında Kullanılabilecek Uygun Ebeveyn ve Melezlerin Çoklu Dizi (line x tester) Yöntemi ile Belirlenmesi. Doktora Tezi, S. Ü. Fen Bilimleri Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Tosun, M., Demir, I., Sever, C., Gürel, A., 1995. Bazı Bugday Melezlerinde Çoklu Dizi (line x tester) Analizi. Anadolu J. Of. AARI 5 (2), 52-63.
- Tosun, M., Demir, I., Sever, C., 1997. Bugdayda Protein Kalitimi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.
- Uluöz, M., 1965 Bugday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:57 İzmir.
- Williams, P. Haremein, F. J., Nakkaul, H., Rihawi, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Quidelines. Technical Mansal No: 14, I CARDA, Aleppo, Syrica.
- Yıldırım, M. B., Kaslı, A., Kalipçioğlu, Z., 1979. Diallel Analizler, Z. Griffing Tipi Analiz, E. Ü. Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 2: 29-35.
- Yıldırım, M. B., Çakır, S., 1986. Line x tester Analizi, E. Ü. Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi. 9 (1).

**FARKLI SEVİYELERDE ENERJİ İÇEREN RASYONLARIN KONYA MERINOSU KUZU VE TOKLULARIN-  
DA BESI PERFORMANSI VE BAZI KARKAS KARAKTERLERINE ETKİLERİ**

**Yılmaz BAHTIYARCA<sup>1</sup> Ahmet Hamdi AKTAS<sup>2</sup> Yusuf CUFADAR<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kampüs KONYA

<sup>2</sup> Hayvancılık Araştırma Enstitüsü-KONYA

**ÖZET**

Konya Merinosu kuzu ve toklularında farklı seviyelerde enerji içeren rasyonların besi performansı ve karkas özelliklerine etkisini tespit etmek için iki araştırma yapılmıştır. Birinci denemede ortalama canlı ağırlıkları (CA) 20 kg olan 2.5-3 aylık yasta 18 bas erkek kuzu, ikinci denemede ise ortalama 34 kg CA ve 8-9 aylık yasta 18 bas erkek toklu kullanılmıştır. Her iki denemede de hayvanlar, yemlendiği sekiyle, izonitrojenik (kuzu ve toklularda sırasıyla % 15 ve 12.5 ham protein) fakat, farklı seviyede metabolik enerji-ME (2250, 2500 ve 2700 kcal/kg ME) içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Bütün kuzu ve toklular kapalı bir agıldaki ferdi bölmelere rasgele yerleştirilmişler, ferdi olarak tartılmış ve yemlenmişlerdir. Her bir muamele için 6 bölme tahsis edilmiştir. Birinci ve ikinci (kuzu ve toklu) denemeler sırasıyla 84 ve 56 gün sürmüştür.

Birinci denemede rasyonda artan enerji seviyesi ile besi sonu CA, toplam ve günlük canlı ağırlık artışı (CAA), günlük metabolik enerji tüketimi (GMET), kesim, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları, soğuk karkas randımanı, iç yağı ağırlıkları, sol yarım karkas, kol, omuz bası, boyun, sırt-bel ve pırzola ağırlıkları, kabuk yağı ağırlığı, kasarasi ve toplam yağ ağırlıkları ve onların karkastaki oranları, kas ve kemik ağırlıkları ile sırt yağı kalınlığı önemli seviyede ( $P<0.01$ - $P<0.05$ ) artmış, yemi değerlendirme sayısı (YDS) ve kas/yag oranı ise önemli seviyede azalmıştır ( $P<0.01$ ). Diğer özellikler rasyon enerji seviyesinden önemli seviyede etkilenmemiştir.

İkinci denemede, rasyon enerji seviyesi performans özelliklerini (1. dönem YDS hariç,  $P<0.05$ ) önemli seviyede etkilememiş, fakat genel olarak enerji seviyesindeki artış ile birlikte CAA artmış ve YDS azalmıştır. Karkas parçalarının ağırlıkları ve oranları enerji seviyesinden önemli derecede etkilenmemiştir. Bununla birlikte, artan enerji seviyesi ile kabuk, kasarasi ve toplam yağ ağırlığı ve onların karkastaki oranları ve kabuk yağı kalınlığı artmış, fakat kas oranı ve kas/yag oranı azalmıştır ( $P<0.01$ ,  $P<0.05$ ).

**Anahtar Kelimeler:** Konya Merinosu, kuzu, toklu, enerji, besi performansı, karkas karakterleri

**THE EFFECT OF DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF ENERGY ON FATTENING PERFORMANCE  
AND CARCASS CHARACTERISTICS OF KONYA MERINO LAMBS AND MUTTONS**

**ABSTRACT**

Two trials were conducted to determine the effects of diets having different levels of energy on fattening performance and carcass traits of male Konya Merino lambs and muttons. In the first trial, 18 Konya Merino lambs at 2.5-3 months old an average body weight of 20 kg, and in the second trial 18 Konya Merino ram muttons, 8-9 months old and average body weight of 34 kg, were used. In both trials, animals were fed diets with izonitrogenic (crude protein levels for lamb and muttons were 15 % and 12.5 %, respectively) but, containing different levels of energy (2250, 2500 and 2700 kcal/kg ME as fed). All lambs and muttons assigned at random to individual indoor pen and individually weighed and fed. Six pens were assigned to every treatment. First and second trials lasted 84 and 56 days, respectively.

In the first trial, increasing dietary energy level increased final live weight (wt), total and daily live weight gain, daily metabolizable energy intake, slaughter, hot and cold carcass wt, cold dressing percentage, omental wt, left side carcass wt, limb, point of the shoulder, neck, back-loin and chop wt ( $P<0.01$ - $P<0.05$ ), and but, feed conversion ratio and lean/fat ratio significantly decreased ( $P<0.01$ ). Subcutaneous, intramuscular and total fat wt and proportions of them in the carcass, lean and bone wt, and back fat thickness were also significantly ( $P<0.01$ - $P<0.05$ ) improved by diets with 2500 and 2700 kcal/kg ME. Dietary energy levels did not significantly alter the other traits.

In the trial 2, dietary energy levels did not significantly affect the performance traits (except feed/gain ratio for first period,  $P<0.05$ ), and carcass piece wt and proportion of them in the carcass but, increasing dietary energy level generally improved weight gain and decreased feed/gain ratio. However, daily ME intake, subcutaneous, intramuscular and total fat wt and proportion of them in the carcass and fat thickness were significantly increased ( $P<0.05$  to  $P<0.01$ ) by diets with 2500 and 2700 kcal/kg ME and but, decreased lean ratio and lean/fat ratio ( $P<0.05$  to  $P<0.01$ ). Other traits were not significantly affected by any of the dietary treatments.

**Key words:** Konya Merino, lamb, mutton, energy, fattening performance, carcass traits

**GİRİŞ**

Günümüzde müsterilerin yagsız ete karsi talepleri büyük ölçüde artmıştır. Bu yüzden müsterilerin arzu ettikleri tipte karkasların üretilmesine imkan saglayan uygun besleme programlarının geliştirilmesi gerekir.

Ruminant hayvanlarda karkas kompozisyonunu etkileyen birçok faktör mevcuttur. Bunlardan rasyonla ilgili faktörlerin baslICALARI ise rasyon enerji ve protein seviyeleri, yemin fiziki formu, yemleme seviyesi ve rasyonda antibiyotik ve büyümeyi tesvik eden maddelerin kullanılmasıdır (Marion ve Voitle 1988).



Rasyonun enerji seviyesinin kuzularda performans ve karkas özelliklerine etkisini tespit etmek amacı ile yapılan çalışmaların birçoğunda, rasyon enerji seviyesi arttıkça canlı ağırlık artışı (CAA) artarken, yem/CAA oranı ise azalmıştır (Andrews ve ark. 1969, Glimp 1971, Crouse ve ark. 1978 ve 1981, Theriez ve ark. 1979 ve 1982, Al-Amily 1982, Jordan 1988, Stanton ve Swanson 1992, Muscio ve ark. 1994, Görgülü ve Öztürkcan 1994 ve 1996). Rasyon enerji seviyesinin yem tüketimine (YT) etkisi konusunda araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar bildirilmiştir. Stanton ve Swanson (1992) ve Görgülü ve Öztürkcan (1994) rasyon enerji seviyesinin YT'yi etkilemediğini, Crouse ve ark. (1978) enerji seviyesinin artması ile YT'nin azaldığını bildirirken, diğer araştırmacılar YT'nin arttığını bildirmişlerdir (Andrews ve ark. 1969, Glimp 1971 ile Görgülü ve Öztürkcan 1996). Rasyon enerji seviyesi birçok kesim ve karkas özelliğini de önemli derecede etkilemektedir. Rasyonda enerji seviyesi arttıkça karkas ve karkas parçalarının ağırlıkları, iç yağı ve böbrek-legen yağı ağırlıkları, karkas randımanı ve karkas yağ oranının da arttığı bildirilmiştir (Andrews ve ark. 1969, Taranto ve ark. 1975, Crouse ve ark. 1981, Theriez ve ark. 1982, Görgülü ve ark. 1994, Görgülü ve Öztürkcan 1996).

Ülkemizde yetistireciliği yapılan ırklarla, onların kültür irki koyunlarla melezlemesinden elde edilen tiplerin farklı seviyelerde enerji ve protein içeren rasyonlara karşı tepkilerini tespit etmek için bazı çalışmalar yapılmıştır (Eliçin ve ark. 1975, Güneş ve ark. 1974, Okuyan ve ark. 1974, Yücelen ve ark. 1975, Çapçı ve Özkan 1989, Görgülü ve ark. 1994, Görgülü ve Öztürkcan 1994 ve 1996, Aktas ve Bahtiyarca 1997, Yurtman ve ark. 1997). Ancak bu konudaki bilgilerimiz yeterli değildir. Ayrıca hem yerli ırklarımızın hem de yeni elde edilen melez tiplerin büyüme özellikleri de farklı olup, bu hayvanların besin madde ihtiyaçları konusundaki bilgilerimiz eksiktir.

Bu çalışmanın amacı, Orta Anadolu şartlarında geliştirilen Konya Merinosu erkek kuzu ve toklularında enerji seviyesi farklı rasyonların besi performansı ve karkas özelliklerine etkisini tespit etmektir.

## MATERYAL VE METOD

### Hayvanlar, Deneme Planı ve Genel İşlemler

Araştırma, Tarım ve Köyisleri Bakanlığı Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Kuzu besi denemesinde 2.5-3.0 aylık yasta süttan kesilmiş 18 baş Konya Merinosu (Alman Et Merinosu x Akkaraman melezi, Merinos genotip oranı % 75-80 ve Akkaraman genotip oranı % 20-25) erkek kuzu ve toklu besi denemesinde ise 89 aylık yasta 18 baş Konya Merinosu erkek toklu kullanılmıştır. Kuzular % 15 HP ve toklular ise % 12.5 HP içeren, enerji seviyesi 2250, 2500, 2700 kcal/kg ME olan rasyonlarla yemlenmiştir. Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1' de verilmiştir. Rasyonda kullanılan

kaba ve kesif yemler birbirleriyle karıştırılarak tam rasyonlar şeklinde yedirilmiştir. Her iki denemede de hayvanlar bireysel bölmelerde (1.5x1.7 m) barındırılmış, bireysel olarak yemlenmiştir. Kuzu ve tokluların CA'ları bireysel olarak her 14 günde bir aç karına yapılan tartımlar ile tespit edilmiştir. Hayvanların yem tüketimleri de her 14 günde bir tespit edilmiştir. Yemlikte kalan yemler her hafta toplanıp tartılmıştır. Her bir muamele için 6 bölme kullanılmıştır. Her iki deneme de tesadüf parselleri deneme planında ve 6 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kuzu ve tokluların başlangıç CA'ları 3 gün müddetle aç karnına yapılan tartımlarla tespit edilmiştir.

Deneme rasyonları 10 günlük adaptasyon dönemini takiben verilmiştir. Kuzu denemesi 84 gün, toklu denemesi ise 56 gün sürmüştür. Deneme süresince yem ve su ad libitum olarak verilmiştir.

### Kesim ve Karkas Özellikleri

Deneme sonunda kuzu ve tokluların yarısı kesilmiş ve karkas çalışması yapılmıştır. Karkaslar, Colomer-Rocher ve ark. (1987) tarafından bildirilen Akdeniz Metodu'na göre parçalanmıştır. Metodun ayrıntıları Güney (1990) tarafından açıklanmıştır. Sol yarım karkasın sırt-bel kısmı 12. ve 13. sırt omurları arasından kesilerek iki parçaya ayrılmış ve sırt tarafında kalan kısım (6-12. sırt omurları arası) pizola kısmı olarak alınmıştır. Karkas doku analizleri bu kısımda yapılmıştır. On ikinci kaburga üzerindeki göz kasi (musculus longissimus dorsi-MLD) alanları aydınlatıcı kagidina çizilmiştir. Daha sonra MLD alanları dijital planimetre (Placom KP-80 N Koizumu-Japan) ile tespit edilmiştir.

### İstatistik Metodlar

Deneme sonuçları tesadüf parselleri deneme planına göre MINITAB (1998) istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçülen bütün parametrelere varyans analiz işlemleri (ANOVA) uygulanmıştır. Muamele ortalamalarını karşılaştırmak için Duncan'ın çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır (Düzgünes ve ark. 1987). Denemelerin matematik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

$$Y_{ij} = i. \text{ rasyonu alan } j. \text{ hayvanın gözlem değeri}$$

$$\mu = \text{genel ortalama}$$

$$\alpha_i = i. \text{ rasyonun (enerji seviyesinin) etkisi}$$

$$e_{ij} = \text{deneme hatası}$$

### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Rasyon enerji seviyesinin performans üzerine etkisi, kuzularda 0-42 (I. dönem) ve 42-84 (II. dönem) günlük, toklularda ise 0-28 ve 28-56 günlük (sirasıyla I. ve II. dönem) dönemler ile tüm besi dönemlerine ait olmak üzere Tablo 2' de gösterilmiştir. Rasyon enerji seviyesi arttıkça kuzularda bir çok performans, kesim ve karkas özelliği önemli olarak etkilenirken, toklularda bazı performans ve karkas özelliği önemli olarak etkilenmiştir.

Yüksek enerjili (2700 kcal/kg ME) rasyonla beslenen kuzuların besi sonu canlı ağırlıkları (BSCA), düşük enerjili (2250 kcal/kg ME) rasyonla beslenen kuzulardan önemli derecede ( $P < 0.01$ ) yüksek ve I. ve II. Dönem yem değerlendirme sayıları (YDS) (günlük ortalama yem tüketimi –GOYT/günlük ortalama canlı ağırlık artışı-GOCAA) ise önemli derecede ( $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$ ) düşük bulunmuştur. Bu karakterler bakımından düşük ve orta enerjili rasyonlar ile orta ve yüksek enerjili rasyonlar arasında önemli bir farklılık yoktur. Orta (2500 kcal/kg ME) ve yüksek enerjili rasyonla beslenen kuzuların besi süresince kazandıkları toplam CAA, besinin I. ve II. dönemleri ile tüm besi dönemi GOCAA' ları ve bu dönemlerdeki günlük metabolik enerji tüketimleri, düşük enerjili rasyonla beslenen kuzulardan önemli derecede ( $P < 0.05-0.01$ ) yüksek , fakat tüm besi dönemi YDS ise önemli dere-

cede ( $P < 0.01$ ) düşük olmuştur (Tablo 2). Bu özellikler bakımından orta ve yüksek enerjili rasyonlar arasında önemli bir farklılık yoktur. Orta ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen kuzuların besi dönemi GOCAA (sirasıyla 272 ve 282 g) düşük enerjili rasyonla (217 g) beslenen kuzulardan sırasıyla, % 25.3 ve % 30.0 daha yüksektir. Bu sonuçlar, Andrews ve ark. (1969), Glimp (1971), Crouse ve ark. (1981), Muscio ve ark. (1994), Görgülü ve Öztürkcan (1994) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumlu olup bu araştırmacılar rasyon enerji seviyesinin kuzularda büyüme hızını veya CAA' ni önemli olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Ayrıca rasyonda artan enerji seviyesinin YDS' ni düşürdüğü diğer araştırmacılar (Glimp, 1971; Stanton ve Swanson, 1992; Görgülü ve Öztürkcan, 1994) tarafından da bildirilmiştir.

Tablo 1. Denemelerde Kullanılan Rasyonlarının Hammaddeleri ve Hesaplanmış Besin Maddeleri Kompozisyonları (rasyonda % olarak).

Hammaddeler	Kuzu Denemesi			Toklu Denemesi		
	ME seviyesi (kcal/kg)					
	2250	2500	2700	2250	2500	2700
Yonca samani	25	10	6	10	10	6.5
Bugday Samani	0	0	0	14	3	0
Arpa	51	13.5	14.8	33	30	24
Misir	0	48.3	56.0	15	39	54.7
Bugday kepeği	4	0	0	12.5	0	0
Soya küspesi	4.8	6	17.5	4	4	10
Pamuk tohumu küspesi	11	17	0.00	8.2	9	0
Bitkisel yağ	0	1	1.50	0	1	1.3
Mermer tozu	1.7	1.8	1.70	1.8	1.8	1.5
Di kalsiyum fosfat	1.0	0.9	1.0	0	0.7	0.5
Tuz	1	1	1.	1	1	1
Vitamin-mineral karması*	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>Toplam</b>	100	100	100	100	100	100
<b>Hesaplanmış Besin Maddeleri</b>						
Kuru Madde, %	89.7	89.43	88.80	89.20	89.50	89.35
Ham Protein, %	15.04	15.00	14.95	12.52	12.57	12.54
Metabolik Enerji , kcal/kg	2250	2502	2700	2255	2512	2703
Ham Selüloz, %	12.72	7.39	4.91	13.80	8.28	5.14
Kalsiyum, %	1.12	1.06	1.01	0.89	1.01	0.81
Fosfor, %	0.58	0.54	0.51	0.42	0.46	0.40

\* Vitamin-mineral karması rasyonun 1 kg'ında 5 000 IU vitamin A; 1 000 IU vitamin D<sub>3</sub>; 5 mg vitamin E; 50 mg ; mangan; 50 mg çinko; 10 mg bakır; 50 mg magnezyum; 0.15 mg kobalt; 0.30 mg iyot; 0.15 mg selenyum; 450 mg fosfor; 625 mg kalsiyum ve 90 mg sodyum karbonat sağlar.

Rasyon enerji seviyesi kuzuların besinin farklı dönemlerindeki ve tüm besi dönemi GOYT' ni önemli olarak etkilememiştir ( $P > 0.05$ ). Düşük, orta ve yüksek enerjili rasyonlarla kuzuların besi dönemi GOYT sırasıyla, 1.157, 1.253 ve 1.228 kg olup birbirlerine yakın bulunmuştur. Benzer sonuçlar Stanton ve Swanson (1992), Görgülü ve Öztürkcan (1994) ve Taranto ve ark. (1975) tarafından da bildirilmiştir. Bununla beraber diğer araştırmacılar tarafından farklı sonuçlar da bildirilmiştir. Mesela Glimp ve ark. (1971) rasyon enerji seviyesi arttıkça (% 64.4, 72.5 ve 76.2 toplam sindirilebilir besin maddesi içeren

rasyonlarla) YT' nin azaldığını ( $P < 0.05$ ), Crouse ve ark. (1978) enerji seviyesi 2.18, 2.39 ve 2.8 Mcal/kg kuru madde ME' li rasyonlarla , enerji seviyesi arttıkça YT' nin önemli derecede ( $P < 0.01$ ) azaldığını bildirmişlerdir. Andrews ve ark. (1969) tarafından yapılan 1. denemede (2.3 ila 2.9 Mcal/kg kuru madde ME içeren rasyonlarla) rasyon enerji seviyesinin kuzuların YT' ni önemli olarak etkilemediği, 2. denemede ise (2.3 ila 2.9 Mcal/kg ME) yüksek enerjili rasyonla YT' nin önemli derecede ( $P < 0.01$ ) arttığını bildirilmiştir. Rasyon enerji seviyesinin kuzuların YT' ne etkisi konusunda araştırmacılar tarafından birbiri ile uyumsuz

sonuçların muhtemel sebebi, rasyonların lezzetliliği, fiziki formu, rasyonda kullanılan kaba yemlerin miktarı, tipi ve kalitelerindeki farklılıklar ile ilgili olabilir.

Rasyonda artan enerji seviyesi kuzuların GOYT önemli olarak etkilememiş ise de günlük ME tüketimi (GMET) düşük enerjili rasyonla karşılaştırıldığında orta ve yüksek enerjili rasyonlarla besinin farklı dönemlerinde ve tüm besi döneminde önemli olarak ( $P < 0.01$ ) artmıştır. Enerji tüketimindeki bu artış orta ve yüksek enerjili rasyonlarla besi sonu canlı ağırlık, besi süresince kazanılan toplam CAA ve GOCAA'nda artış ve YDS düşüş şeklinde sonuçlanmıştır. Çünkü rasyon enerji veya kesif yem seviyesi arttıkça rasyonun sindirilebilirliği (organik maddenin sindirilebilirliği) ve vücutta tutulan enerji miktarı artar. Böylece mikrobiyal büyüme ve üretim (CAA) için daha çok kullanılabilir enerji sağlanmış olur (Kromann ve ark. 1975, Shane, 1997). Ancak rasyonun enerji (kesif yem) seviyesi ile performans arasındaki ilişki doğrusal olmayıp, % 85' den daha fazla kesif yem içeren rasyonlarla CAA ve YD olumsuz yönde etkilenmiştir (Kromann ve ark. 1975), performanstaki bu düşmenin muhtemel sebebi rumende laktik asit seviyesinin yükselmesi ve onun istahi olumsuz yönde etkilemesidir (Kromann ve ark. 1975). Bu çalışmada orta ve yüksek enerjili rasyonlarla birbirine oldukça yakın performans sonuçlarının elde edilmesinin muhtemel sebebi de bu durum olabilir. Orta ve yüksek enerjili rasyonlarla performans değerlerindeki önemli artışın diğer bir sebebi bu rasyonların optimum mikrobiyal büyüme için yeterli enerji sağlamalarıdır. Bu çalışmada kullanılan her üç rasyon da yeterli seviyede protein (veya nitrojen) içermektedir. Ancak proteinlerin rumende fermentasyonundan üretilen enerji optimum mikrobiyal büyüme için yeterli değildir (Hespell ve Bryant 1975, Bergner 1991). Bu yüzden optimum mikrobiyal büyüme için ihtiyaç duyulan enerjinin önemli bir kısmı rumende karbonhidratların parçalanmasıyla sağlanmaktadır (Bergner 1991). Dolayısıyla rasyon enerji seviyesinin artırılmasıyla mikrobiyal büyüme de artmaktadır. Ancak rasyon enerji seviyesi optimum seviyenin üzerine çıktığında (çok yüksek seviyede dane yem içeren rasyonlarla) mikrobiyal büyümede de daha fazla bir artış olmamıştır (Gomes ve ark. 1994). Bu çalışmada kuzuların besi dönemi GOCAA'larının düşük enerjili rasyonlarla karşılaştırıldığında orta ve yüksek enerjili rasyonla sırasıyla % 25.3 ve 30.0 daha fazla olması ve orta enerjili rasyonlarla karşılaştırıldığında yüksek enerjili rasyonla sadece yaklaşık % 4 daha fazla olması, rasyonda artan enerji seviyesi ile birlikte ME tüketimi ve mikrobiyal protein verimi ve bunların bir sonucu olarak performansın belli bir enerji seviyesinden sonra daha fazla artmaması ile açıklanabilir.

Kuzularda olduğu gibi, toklularda da rasyonda artan enerji seviyesi ile GMET'leri önemli derecede

artmıştır. Orta ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen tokluların besinin II. dönem (sırasıyla 5.17 ve 5.24 Mcal), düşük enerjili rasyonla beslenen toklulardan (II. dönem için 4.34, tüm besi dönemi için 3.96 Mcal) önemli derecede yüksek ( $P < 0.05$ ) olmuştur. Ayrıca orta enerjili rasyonla beslenen tokluların besinin I. dönemi GMET'leri (4.30 Mcal), düşük enerjili rasyonla beslenen toklulardan (3.59 Mcal) önemli derecede ( $P < 0.05$ ) yüksek bulunmuştur. Aynı dönemde yüksek enerjili rasyonla beslenen tokluların GMET (4.05 Mcal), düşük enerjili rasyonla beslenen toklulardan önemli olmamakla ( $P > 0.05$ ) beraber daha yüksek olmuştur (Tablo 2). Orta ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen tokluların besinin her iki dönemi ve tüm besi dönemi GMET'leri birbirlerine oldukça yakın bulunmuştur. Orta ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen tokluların GMET'lerindeki bu artış istatistik bakımdan önemli olmamakla beraber besi süresince kazanılan toplam CAA, besinin her iki dönemine ve tüm besi dönemine ait GOCAA'nın daha yüksek ve besinin I. döneminde YDS'nin önemli derecede ( $P < 0.05$ ), besinin II. Dönemindeki YDS ile tüm besi dönemi YDS'nin ise daha düşük ( $P > 0.05$ ) olmasına sebep olmuştur (Tablo 2). Rasyon enerji seviyesinin tokluların GOYT'lerine önemli bir etkisi olmamış ise de orta seviyede enerji içeren rasyonla beslenen tokluların GOYT'leri düşük ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen toklulardan daha yüksek olmuştur. Düşük ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen tokluların GOYT'leri, ise birbirine yakın bulunmuştur. Ancak rasyonların enerji seviyelerindeki farklılıktan dolayı hem orta ve hem de yüksek enerjili rasyonla beslenen tokluların GMET'leri daha fazla olmuştur. Yüksek enerjili rasyonlarla organik maddenin sindirilebilirliğinin ve vücutta tutulan enerji miktarının artması performansında artmasına sebep olmuştur (Kromann ve ark. 1975, Shane 1997). Bu çalışmada düşük, orta ve yüksek enerjili rasyonlarla beslenen tokluların tüm besi dönemi GOCAA sırasıyla 294, 337 ve 345 g olup, kuzuların GOCAA'larından (sırasıyla 217, 272 ve 282 g) daha yüksektir (Tablo 2). Bu durumun muhtemel sebebi toklulara besiye alınmadan önce uygulanan besleme programıdır. Çünkü kuzularda ve toklularda büyüme hızını etkileyen en önemli faktörlerden birisi de, hayvanlar besiye alınmadan önce uygulanan besleme seviyesidir (Jordan, 1988). Bu çalışmada kullanılan toklular, 2.5-3.0 aylık yasta süttan kesimden sonra 8-9 aylık yasa ulaşmaya kadar sadece kuru yonca otu ve sınırlı miktarda kesif yem karışımı (250-300 g/gün/bas) ile beslenmişlerdir. Bu yüzden toklular, besin maddelerince yetersiz bir besleme dönemini takiben besin maddelerince daha iyi bir rasyonla beslendikleri için telafi büyümesi yaparak daha fazla CAA sağlamışlardır. Bu durum kuzulardan daha fazla et üretiminde potansiyel bir yol olarak dikkate alınmalıdır. Burada tüketicilerin talepleri belirleyici olacaktır.

Tablo 2. Farklı seviyelerde enerji içeren rasyonların kuzu ve tokluların performansı, kesim ve karkas özellikleri, karkas doku ağırlıkları ve oranları, sırt yağı kalınlıkları ve göz kasi alanları üzerine etkisi.

Özellikler	Rasyon Enerji Seviyesi kcal/kg ME									
	Kuzular					Toklular				
	2250	2500	2700	SH	P	2250	2500	2700	SH	P
<b>Performansa etkisi</b>										
Besi basi CA, kg	19.07	19.20	20.38	0.91	ÖD	35.83	34.75	32.45	2.24	ÖD
Besi sonu CA, kg	37.32 b	42.00 ab	44.07 a	1.33	**	52.30	53.60	51.78	2.44	ÖD
Toplam CAA, kg	18.25 b	22.80 a	23.69 a	0.80	**	16.47	18.85	19.33	1.02	ÖD
GOCAA, g, (I. dönem)	204 b	267 a	286 a	9.52	**	286	335	337	19.6	ÖD
GOCAA, g, (II. dönem)	230 b	276 a	278 a	13.4	*	302	338	353	25.6	ÖD
GOCAA, g (tüm besi)	217 b	272 a	282 a	9.53	**	294	337	345	17.9	ÖD
GOYT, kg, (I. dönem)	1.052	1.148	1.120	0.05	ÖD	1.592	1.714	1.499	0.07	ÖD
GOYT, kg, (II. dönem)	1.262	1.358	1.336	0.04	ÖD	1.925	2.059	1.939	0.08	ÖD
GOYT, kg (tüm besi)	1.157	1.253	1.228	0.04	ÖD	1.759	1.887	1.719	0.07	ÖD
YDS, goyt/gcaa (I. dönem)	5.16 a	4.38 ab	3.89 b	0.21	**	5.57 a	5.12 ab	4.45 b	0.30	*
YDS, goyt/gcaa (II. dönem)	5.49 a	4.96 ab	4.79 b	0.20	*	6.37	6.09	5.49	0.75	ÖD
YDS, goyt/gcaa (tüm besi)	5.33 a	4.61 b	4.35 b	0.14	**	5.97	5.60	4.97	0.44	ÖD
GMET, Mcal (I. dönem)	2.36 b	2.93 a	3.01 a	0.12	**	3.59 b	4.30 a	4.05 ab	0.18	*
GMET, Mcal (II. dönem)	2.84 b	3.42 a	3.59 a	0.11	**	4.34 b	5.17 a	5.24 a	0.22	*
GMET, Mcal (tüm besi)	2.60 b	3.18 a	3.30 a	0.12	**	3.96 b	4.73 a	4.64 a	0.18	*
<b>Kesim ve Karkas Özelliklerine Etkisi</b>										
Kesimhane Ağırlığı, kg	35.47 b	43.87 a	42.97 a	1.76	*	50.67	52.43	52.57	2.82	ÖD
Sıcak Karkas Ağırlığı, kg	15.45 b	20.92 a	20.90 a	0.96	*	23.41	25.00	25.51	1.88	ÖD
Soguk Karkas Ağırlığı, kg	15.00 b	20.41 a	20.44 a	0.94	*	22.77	24.43	24.81	1.85	ÖD
Soguk Karkas Randimani, %	42.29 b	46.52 a	47.57 a	0.64	**	44.95	46.53	46.93	1.25	ÖD
İç Yağı Ağırlığı, g	173 b	380 a	397 a	48	*	293	627	760	168	ÖD
Böbrek-Legen Yağı Ag., g	122	207	283	47	ÖD	191	433	356	57	ÖD
<b>Sol Yarım Karkasa</b>										
Karkas Ağırlığı, kg	7.27 b	10.03 a	10.10 a	0.48	*	11.04	11.43	11.96	0.84	ÖD
Kol Ağırlığı, kg	1.37 b	1.79 a	1.84 a	0.09	*	2.26	2.20	2.32	0.18	ÖD
Kol Oranı, %	18.70	17.80	18.20	0.62	ÖD	20.35	19.04	19.33	0.45	ÖD
But Ağırlığı, kg	2.55	3.37	3.46	0.26	ÖD	3.85	3.93	4.14	0.32	ÖD
But Oranı, %	35.10	33.60	34.30	1.10	ÖD	34.95	34.34	34.56	0.88	ÖD
Etek Ağırlığı, kg	1.04	1.40	1.26	0.10	ÖD	1.01	1.31	1.17	0.13	ÖD
Etek Oranı, %	14.30	14.0	12.50	0.82	ÖD	9.18	11.53	9.73	0.79	ÖD
Boyun Ağırlığı, kg	0.60 b	0.87 a	0.82 a	0.04	*	0.78	0.86	0.78	0.08	ÖD
Boyun Oranı, %	8.3	8.7	8.1	0.53	ÖD	7.02	7.59	6.58	0.65	ÖD
Omuz basi Ağırlığı, kg	0.39 b	0.60 a	0.65 a	0.06	*	0.97	0.88	1.02	0.11	ÖD
Omuz basi Oranı, %	5.4	6.0	6.4	0.49	ÖD	8.81	7.76	8.58	0.76	ÖD
Sirt-Bel Ağırlığı, kg	1.32 b	2.00 a	2.07 a	0.11	*	2.17	2.25	2.53	0.16	ÖD
Sirt-Bel Oranı, %	18.2	19.9	20.5	1.10	ÖD	19.69	19.74	21.22	0.41	ÖD
<b>Karkas Doku Ağırlıkları ve Oranları, Sırt Yağı Kalınlıkları ve Göz Kasi Alanlarına etkisi</b>										
Pirzola ağırlığı, g	539 b	852 a	886 a	45	**	967 b	968 b	1279 a	83	*
Kabuk yağı ağırlığı, g	53 b	115 a	103 a	12	*	110 b	122 b	155 a	8	**
Kabuk yağı oranı, %	9.9	13.5	11.6	1.3	ÖD	11.4 b	12.5 a	12.2 a	0.52	**
Kasarası yağ ağırlığı, g	60 b	123 a	150 a	11.5	**	132 b	167 ab	232 a	21.2	*
Kasarası yağ oranı, %	11.1	14.4	16.9	1.4	ÖD	13.7 c	17.3 b	18.1 a	0.5	*
Toplam yağ ağırlığı, g	113 b	238 a	253 a	14	**	242 b	289 b	387 a	29.0	*
Toplam yağ oranı, %	21.0 b	27.9 a	28.5 a	0.9	**	25.1 b	29.8 a	30.3 a	0.5	**
Kas ağırlığı, g	291 b	425 a	450 a	33	*	538	506	655	55.9	ÖD
Kas oranı, %	54.0	49.9	50.8	1.4	ÖD	55.6 a	52.3 b	51.2 b	0.9	*
Kemik ağırlığı, g	135 b	189 a	183 a	12	*	187	173	237	18.5	ÖD
Kemik oranı, %	25.0	22.2	20.7	1.7	ÖD	19.3	17.9	18.5	0.9	ÖD
Kas/yağ oranı	2.58 a	1.79 b	1.78 b	0.08	**	2.22 a	1.75 b	1.70 b	0.05	**
Kas/kemik oranı	2.16	2.25	2.46	0.26	ÖD	2.89	2.92	2.78	0.16	ÖD
Kabuk yağı kalınlığı, mm	1.90 b	3.33 a	2.67 ab	0.22	*	3.90 b	4.83 ab	5.43 a	0.40	*
Göz kasi (MLD) alanı, cm <sup>2</sup>	14.57	17.73	17.93	1.35	ÖD	18.50	17.33	16.67	1.88	ÖD

a, b : Aynı satırda (kuzu ve toklular birbirinden ayrı olarak) farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel bakımdan önemlidir. \* : (P<0.05), \*\* : (P<0.01), ÖD : Önemli değil.

Orta ve yüksek enerjili rasyonla beslenen kuzuların kesimhane, sıcak ve soğuk karkas ağırlıkları, soğuk karkas randimani (%), iç yağı ağırlıkları ve sol yarım karkas ağırlığı, kol, boyun, omuz basi, sırt-bel ağırlıkları ile pirzola ağırlığı, kabuk yağı, kas arası yağı, toplam (kabuk yağı + kas arası yağı) yağ ağırlığı ve karkastaki toplam yağ oranı (%), kemik ağırlığı, kabuk yağı kalınlığı ve göz kasi alanı düşük enerjili rasyonlarla beslenen kuzulardan önemli derecede (P<

0.01) yüksek bulunurken kas/yağ oranı önemli derecede (P< 0.01) düşük bulunmuştur (Tablo 2). Toklular da rasyonda artan enerji seviyesi ile karkas parçalarının bir çoğunda önemli olamamakla beraber artış olmuştur. Ayrıca yüksek enerjili rasyonla beslenen tokluların pirzola ağırlığı, kabuk yağı ağırlığı, kas arası yağ oranı, toplam yağ ağırlığı düşük ve orta enerjili rasyonla beslenen toklulardan, kas arası yağ ağırlığı ve kabuk yağı kalınlığı düşük enerjili rasyonla beslenen toklulardan önemli derecede (P< 0.05-0.01)

yüksek bulunmuştur. Orta ve yüksek enerjili rasyonla beslenen tokluların kabuk yağı ve toplam yağ oranları (%) düşük enerjili rasyonlarla beslenen toklulardan önemli derecede ( $P < 0.01$ ) yüksek bulunurken, kas oranı ve kas/yağ oranı önemli derecede ( $P < 0.05$  ve  $P < 0.01$ ) düşük bulunmuştur (Tablo 2). Görüldüğü gibi, rasyonda artan enerji seviyesi ile birlikte daha yağlı karkaslar üretilmiştir. Bu durum her üç rasyonla kuzuların enerji tüketimindeki farklılıkların bir sonucudur. Bu sonuçlar Andrews ve ark. (1969), Crouse ve ark. (1978,1981), Görgülü ve ark. (1984), Görgülü ve Öztürkçan (1996) tarafından bildirilen sonuçlarla büyük ölçüde uyumludur. Yüksek enerjili rasyonlarla karkas yağlılığının artması rumen asetik/propiyonik asit oranının daralmasına bağlanmıştır (Andrews ve ark. 1969, Preston ve Willis 1970). Çünkü rumende asetik asit üretildiği zaman (kaba yem seviyesi yüksek veya düşük enerjili rasyonlarla) hidrojen üretimi ve bunun bir sonucu olarak bir ürün olarak metan üretimi artar. Bu ise rasyon enerjisinin kaybolması demektir. Rumende oluşan metan gegirme ile büyük ölçüde dışarı atılır. Rasyon karbonhidratları asetik asit yerine propiyonik asite dönüştürüldüğünde (yüksek enerjili dane yemlerce zengin rasyonlarla), karbonhidratların enerjisinin daha fazla bir kısmı vücutta tutulur ve bu durum kendini performansta ve karkas özelliklerinde artış şeklinde gösterir (Orskov ve Ryle 1990). Yüksek enerjili rasyonlarla rumende daha fazla propiyonik asit üretilmesi ve bu asidin doku sentezinde ve bilhassa da yağ sentezinde kullanım etkinliğinin yüksek olması hem kuzularda ve hem de toklularda bu sonuçların alınmasını teşvik etmiş olabilir. Ayrıca yüksek enerjili rasyonlarla bilhassa vücut yağı ile ilgili parametrelerdeki artış bu rasyonlarla büyüme hızının (CAA'nin) artması ile de ilgilidir. Çünkü büyüme hızı arttıkça proteinlerin depolanma hızı yanında yağ depolanma hızı da artmaktadır. Bu yüzden yüksek seviyede besin maddesi temininden dolayı hızlı büyüyen hayvanlar kesimde daha yağlı olmaktadır (Byers ve ark. 1988).

Rasyon enerji seviyesinin Konya Merinosu kuzu ve toklularında performans ve karkas özelliklerini tespit etmek için yapılan iki ayrı çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak Konya Merinosu kuzu ve tokluları için rasyonda en uygun enerji seviyesinin 2500 kcal/kg ME olduğu söylenebilir. Bu seviyenin üzerinde enerji içeren rasyonlar performans, kesim ve karkas özelliklerinde önemli bir artış sağlamazken daha yağlı karkasların üretilmesine de sebep olmaktadır.

#### KAYNAKLAR

- Aktas, A.H. ve Bahtiyarca, Y. 1997. Sabit ve değişen seviyelerde proteinle yemlemenin besi kuzularında performans ve karkas karakterlerine etkisi. S.Ü. Zir. Fak. Derg. 11(14):16-37.
- Al-Amily, H.J.H. 1982. Effect of length of feeding period and quantity of energy on the growth and fattening of Awassi and Karadi lambs. Thesis (Msc.). 146 p. Mosul. Iraq. Abstract.
- Andrews, R.P., Kay, M. and Orskov, E.R. 1969. The effect of different energy concentrations on voluntary intake and growth of intensively-fed lambs. Anim. Prod. 11:173-185.
- Anonymous 1985. Nutrient Requirements of Sheep (6<sup>th</sup> Ed.). National Academy Press, Washington, DC.
- Bergner, H. 1991. ATP in the metabolism of ruminant. Archives of Animal Nutrition. 41:665-673.
- Byers, F.M., Green, L.W. and Carstens, G.E. 1988. Growth management for optimum appeal of beef. Proc. Georgia Nut. Conf. For the Feed Industry. November 16-18, 143-154.
- Colomoro-Rocher, F. and Morand-Fehr, F., Kirton, A.H. 1987. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. Livestock Production Sci. 17: 149-159.
- Crouse, J.D., Field, R.A., Chant, J.L., Ferrell, C.L., Smith, G.L. and Harrison, V.L. 1978. Effect of dietary energy intake on carcass composition and palatability of different weight carcasses from ewe and ram lambs. J. Anim.Sci.47:6,1207-1218.
- Crouse, J.D., Busboom, J.R., Field, R.A. and Ferrell, C.L. 1981. The effects of breed, diet, sex, location and slaughter weight on lamb growth, carcass composition and meat flavor. J. Anim. Sci. 53: 2, 376-386.
- Çapcı, T. ve Özkan, K. 1989. Rasyon protein düzeyinin kıvırcık ve dağlıç kuzularının besi performansına etkileri. E.Ü. Zir.FakDer.26(1):347-360.
- Düzgünes O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Arastirma ve Deneme Metodlari. (Istatistik Metodlari-II). Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021. Ankara.
- Eliçin, A., Yücelen, Y. ve Okuyan, R. 1975. Yedi-sekiz aylık yastaki kuzuların entansif besisinde farklı besin maddeleri oranlı kesif yem karmalarının etkileri üzerine araştırmalar. II. Karkas ve karkas özellikleri üzerine etkileri. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yil.25(3-4): 449-461.
- Gomes, M.S., Hovell, F.D. and Chen, X.B. 1994. The effect of starch supplementation of straw on microbial protein supply in sheep. Animal Feed Sci. and Techn. 49:277-285.
- Glimp, H.A. 1971. Effect of breed, ration energy level and their interactions on rate and efficiency of lamb growth. J. Anim. Sci. 33: 157-160.
- Görgülü, M. and Öztürkcan, O. 1994. The effect of dietary energy and protein level on fattening performance of Awassi lambs. Proceeding of Workshop on the strategies for the development of fat-

- tail sheep in the near east. EAAP Publication No.68. 5-9 October 1994. Adana-Turkey.
- Görgülü, M. ve Öztürkcan, O. 1996. Rasyondaki enerji düzeyi ve protein kaynaklarının erkek İvesi kuzularda besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, Cilt 1: 291-296.
- Görgülü, M., Öztürkcan, O. ve Demir, E. 1994. Rasyondaki enerji ve protein düzeyinin erkek İvesi kuzularda karkas özelliklerine etkileri. Yem Mag. Kasım 1994:24-30.
- Günes, T., Okuyan, R., Eliçin, A. ve Arikan, R. 1974. Köylü ve devlet üretme çiftliği şartlarında değişik rasyonlar ile beslenen kuzuların besi gücü, karkas kalitesi ve et üretim maliyeti üzerine araştırmalar. TÜBİTAK Yay. No:2
- Güney, O. 1990. Akdeniz ülkelerinde keçi eti üretimi ve karkası üzerine çalışmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 2: 33-44, Adana.
- Hespell, R.B. and Bryant, M.P. 1979. Efficiency of rumen microbial growth: Influence of some theoretical and experimental factors on  $Y^{ATP}$ . J. Dairy Sci. 49:1640-1651.
- Jordan., R.M. 1988. Feeding programs for feedlot lambs. 49th Minnesota Nut. Conf. and Degussa Technical Sym., September 18-20, Bloomington, Minnesota: 126-139.
- Kromann, R.P., Finkner, M.D. and Sharp, J.E. 1971. Group feeding vs. individual feeding of lambs. J. Anim. Sci: 32:549-553.
- Kromann, R.P., Clemens, T. and Ray, E.E. 1975. Digestible, metabolizable and net energy values of corn grain and dehydrated alfalfa in sheep. J. Anim. Sci. 42:1752-1758.
- Marion, J.E. and Voitle, R.A. 1988. Carcass composition of animals 25 years later. Proc. Georgia nut. Conf. For feed industry. P: 136-142.
- Minitab, 1998. Minitab Reference Manuel (Release 12.1) Minitab Inc. State Coll. PA 16801 USA.
- Muscio A, and Bufano, G. 1994. Effect of slaughtering and dietary energy level on productive performance of fattening lambs. Proceedings of the 7<sup>th</sup> AAAP Animal Science Congress, Bali, Indonesia, 11-16 July, 1994. Volume 3: poster papers. 1994. 75-76.
- Okuyan, M.R., Yücelen, Y., Eliçin, A. ve Çuvalcı, H. 1974. Sütten kesilmiş kuzuların entansif besisinde farklı besin maddeleri oranlı rasyonlarına etkileri üzerine araştırmalar. I. Canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkileri. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yil.23(4):570-584.
- Orskov, E.R. and Ryle, M. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Applied Science London and New York.
- Preston, T.R. and Willis, M.B. 1970. Intensive beef production. 2<sup>nd</sup> Ed. Pergamen Press, Inc. NY.
- Shane, M.T. 1997. Affects of diets varying in forage content on nutrient digestibility, feedlot performance and carcass characteristics of lambs. Thesis (Ms), Page 101. Depart. of Anim Sci. Michigan State University.
- Stanton, T.L. and Swanson, V.B. 1992. Lamb feedlot nutrition. Livestock Series. Colorado State University Cooperative Extension. No: 1.613.
- Taranto, Di F.P., Pelosi, A. and Pilla, A.M. 1975. Protein and metabolizable energy in feeds for lambs from weaning to slaughter. 2. Results at slaughter. Annali dell' Istituto Sperimantale Per la Zootecnia. 8: 47-65.
- Theriez, M., Tissier, M. and Brun, J.P. 1979. Effect of metabolizable energy content of the diet and of feeding level on the efficiency of energy utilization by young growing lambs. In "Energy metabolism". Ed. Laurance, E. Mount. 69-72.
- Theriez, M., Villette, V. and Castrillo, C. 1982. Influence of metabolizable energy content of the diet and of feeding level on lamb performances. I. Growth and body composition. Livestock Production Science. 9: 471-485.
- Yurtman, I.Y., Polatsu, S., Baspınar ve E., Özdüven, M.C. 1997. Türkgeldi kuzularında farklı ham protein içerikli yoğun yem karmalarının besi, performansı ve bazı kesim özelliklerine etkisi. Tarım Bilimleri Derg. 3:49-52.
- Yücelen, Y., Okuyan, M.R. ve Eliçin, A. 1975. Yedi-sekiz aylık yastaki kuzuların entansif besisinde farklı besin maddeleri oranlı kesif yem karmalarının etkileri üzerine araştırmalar. I. Canlı ağırlık artışı üzerine etkileri. Ank. Üniv. Ziraat Fak. Yil.24(1-2): 192-203.

**TEKIRDAG-HAYRABOLU YÖRESİNDE YETİSTİRİLEN SEKER PANCARININ (Beta vulgaris L.)  
BESLENME DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

Aydin ADİLOĞLU<sup>1</sup>

Merih GÜLER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Trakya Üniversitesi, Tekirdag Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Tekirdag

**ÖZET**

*Bu çalışma Tekirdag-Hayrabolu yöresinde yetistirilen seker pancari bitkisinin beslenme durumunu incelemek ve beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla yörede seker pancari yetistirilen 30 farklı tarladan yaprak ve toprak örnekleri alınmıştır. Alınan yaprak ve toprak örneklerinde azot (N), fosfor (P), potasyum (K), sodyum (Na), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn) analizleri yapılmıştır. Yaprak örneklerine ait analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak seker pancari bitkisinin beslenme durumu ortaya konulmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, seker pancari bitkisinin yaprak örneklerinin N, P, K, Na, Ca ve Mg kapsamı sınır değerlere göre yeterli ve yüksek düzeyde belirlenmiştir. Seker pancari bitkisinin Fe, Zn ve Mn kapsamı çoğunlukla yetersiz düzeyde belirlenmiştir. Bu nedenle yörede mikro besin elementli gübre kullanımının yararlı olabileceği önerilmiştir.*

**Anahtar kelimeler:** Seker pancari, beslenme durumu, Tekirdag-Hayrabolu Yöresi

**DETERMINATION OF NUTRITIONAL STATUS OF SUGAR BEET (Beta vulgaris L.) GROWN IN  
TEKIRDAG-HAYRABOLU REGION**

**ABSTRACT**

*This study was conducted to evaluate the nutritional status and the nutritional problems of sugar beet grown in Tekirdag-Hayrabolu Region. For this purpose, soil and leaf samples of sugar beet were collected from 30 different fields. Soil and leaf samples were analysed for their N, P, K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn and Mn contents. Nutritional status of sugar beet was evaluated by comparing the results of analyses with the interpretative values for the nutrients. According to the results, N, P, K, Na, Ca and Mg contents of sugar beet leaf samples were found sufficient or high. On the other hand, Fe, Zn and Mn contents of sugar beet leaf samples were found insufficient, generally. Therefore, it was suggested that microelements fertilizers should be used for sugar beet in this region.*

**Key words:** Sugar beet, nutritional status, Tekirdag-Hayrabolu Region

**GİRİŞ**

Seker pancari tarimi Tekirdag-Hayrabolu yöresinde önemli bir yer tutmaktadır. Yörede 65631 hektarlık tarım alanlarının 800 hektarlık bölümünde seker pancari yetistirilmektedir. Hayrabolu ilçesi seker pancari tarımında Tekirdag'da birinci sırayı almaktadır (Anonim, 2000).

Yörede önemli bir tarım ürünü olmasına karşılık seker pancari teknigine uygun olarak yetistirilememekte, gübreleme programları uzun yılların bir alışkanlığı şeklinde uygulanmaktadır. Bu durum yörede bazı beslenme sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

Asiri miktarlarda uygulanan azotlu ve fosforlu gübreler seker pancarinin besin dengesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar, yüksek düzeyde azot ve fosfor uygulamasının seker pancarinin gelişimi ve besin elementleri alınmasını olumsuz yönde etkileyerek ürünün kalitesini düşürdüğünü ortaya koymaktadır (Demirer ve ark. 1994; Tok, 1997).

Seker pancari tarımında kaliteli bir üretim için azot yanında fosfor ve potasyumlu gübrelerin de yeterli ve dengeli miktarlarda kullanılması gerekir. Arslan ve Gürbüz (1994), bitkinin yaprak ve kök analizlerine göre maksimum seker oranının hangi durumda elde edilebileceğini araştırmışlardır. Araştırmacılara göre, çimlenmeden 120 gün sonra yapraktaki N:K oranı 0.7, kökteki K oranı %0.9- 1.0 olduğunda seker oranı en yüksektir. Potasyumun kökteki oranı %1.2' den fazla olduğunda ise seker oranı azalmaktadır. Ayrıca toprakta N:P:K' nin 1:0.8:1.2

olması halinde seker pancarında verim ve kalite optimum düzeyde olmaktadır.

Bitkiye verilen N miktarı arttıkça toplam kuru madde miktarı artmakta ancak seker kalitesi düşmektedir. Çünkü asiri N uygulaması sonucu bitkinin kökünde zararlı N oranı artmaktadır (Turhan ve Özgümüş, 1992; Tok ve ark. 1992).

Tekirdag-Hayrabolu yöresinde uzun yıllardan beri seker pancari bitkisine yüksek miktarlarda N'lu ve P'lu gübre uygulanmaktadır. Bu durum ürünün kalitesini olumsuz etkilemesi muhtemeldir. Ayrıca yörede gübre kullanımındaki herhangi bir programın olmayışı nedeniyle bazı mikro besin elementlerinin yetersiz olabileceği de düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı yörede seker pancari yetistirilen toprakların verimlilik durumlarını incelemek, aynı zamanda bitkilerin bazı makro ve mikro besin elementleri içeriklerini belirlemek ve aralarındaki ilişkileri araştırmaktır. Buradan hareketle yörede yetistirilen seker pancari bitkisinin beslenme durumunu incelemek ve olası beslenme sorunlarını ortaya çıkarmaktır.

**MATERYAL VE YÖNTEM**

**Materyal**

Toprak ve bitki örnekleme için Tekirdag-Hayrabolu yöresini en iyi temsil edebilecek şekilde, seker pancari ekim alanlarının yoğun olduğu 22 köy belirlenmiştir. Belirlenen bu köylerden 30 adet toprak (0-40 cm derinlikten) (Kacar, 1995) ve 30 adet bitki örnekleme yapılmıştır (Kacar, 1972). Toprak örnekleri seker pancari ekiminden hemen önce alınmıştır. Bitkilerden alınan yaprak ayası

örnekleri ise gelişmesini tamamlamış 60 günlük yapraklardan seçilmiştir (Jones ve ark. 1991). Afınan toprak örnekleri plastik torbalara, bitki örnekleri Çizelge 1. Toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.

ri ise kağıt torbalara konularak gerekli analizler yapılmak üzere laboratuara getirilmiştir.

Toprak no	pH	Kireç, %	Organik mad. %	Yarayışlı P mgkg <sup>-1</sup>	Yarayışlı Kmgkg <sup>-1</sup>	me 100gr <sup>-1</sup>			Tekstür sınıfı
						Na	Ca	Mg	
1	7.24	3.56	2.12	28.11	124.41	0.87	18.6	10.5	CL
2	7.23	2.49	2.41	20.78	199.50	0.63	20.1	6.6	CL
3	7.30	3.14	2.60	48.89	152.85	0.57	21.0	5.1	CL
4	6.06	0.45	1.62	39.11	106.19	0.27	8.7	4.8	CL
5	7.43	0.84	1.54	48.89	209.81	0.33	13.2	6.6	SCL
6	7.27	0.41	2.00	61.12	101.20	0.63	10.8	6.0	L
7	7.28	0.62	1.72	28.11	155.43	0.30	14.1	5.4	SL
8	7.45	2.39	1.33	36.67	77.94	0.51	19.2	10.2	L
9	7.51	2.39	1.33	23.22	106.19	0.45	15.3	6.6	CL
10	6.82	1.16	0.93	49.07	90.70	0.30	13.2	6.9	L
11	6.80	3.22	0.72	19.55	69.96	0.39	16.2	1.8	CL
12	7.48	2.14	1.30	24.23	144.47	0.42	21.6	3.0	SiC
13	7.45	1.28	1.40	19.55	207.24	0.33	17.7	3.9	CL
14	7.44	7.01	0.57	12.22	155.43	0.30	18.9	3.3	SCL
15	7.28	3.72	1.14	20.78	189.09	0.27	21.9	0.6	L
16	7.38	3.69	1.28	36.67	204.66	0.39	23.4	2.4	CL
17	7.19	1.51	2.26	42.78	116.60	0.57	13.2	5.1	L
18	7.12	1.25	4.09	47.32	127.16	0.45	17.4	6.9	CL
19	7.22	1.15	1.93	24.44	155.43	0.30	12.0	3.9	CL
20	7.30	1.76	1.07	22.00	113.96	0.33	12.9	4.2	CL
21	6.73	1.03	1.60	56.23	163.17	0.33	12.0	2.7	SCL
22	7.12	2.07	2.29	49.24	96.25	0.57	13.2	5.4	CL
23	7.35	3.76	1.52	31.78	196.90	0.48	20.4	1.5	L
24	6.98	1.99	1.71	70.90	194.32	0.48	14.7	2.4	CL
25	6.59	0.65	1.97	32.65	217.60	0.51	9.0	0.3	SCL
26	7.37	2.15	1.47	7.33	145.09	0.36	27.6	1.8	CL
27	7.42	12.23	1.22	8.55	160.60	0.39	24.0	0.6	C
28	7.49	13.83	0.85	6.11	116.60	0.33	26.1	0.6	CL
29	7.27	1.90	2.45	59.81	68.79	0.75	28.8	1.8	L
30	7.48	2.65	2.02	45.23	63.71	0.45	27.6	0.3	C
Max	7.51	13.83	4.09	70.90	217.60	0.87	28.8	10.5	
Min	6.06	0.41	0.57	6.11	63.71	0.27	8.7	0.3	

### Yöntem

Toprak örneklerinde kurutulup eleme işleminden sonra pH, organik madde, kireç, değişebilir katyonlar (K, Na, Ca ve Mg), yarayışlı P Sağlam (2001)'e göre, yarayışlı bazı mikro besin elementleri (Fe, Zn ve Mn) Kacar (1995)'e göre ve tekstür analizleri Tuncay (1994)'e göre yapılmıştır. Bitki örneklerinde ise analizlere hazırlanma işlemlerinden sonra toplam N, P, K, Na, Ca, Mg, ve mikro besin elementleri (Fe, Zn ve Mn) analizleri yapılmıştır (Kacar, 1972). Arastırma- dan elde edilen toprak ve bitki analizlerinin sonuçları arasında istatistiksel ilişkiler araştırılmış ve korelasyon katsayıları belirlenmiştir (Soysal, 1993).

### BULGULAR VE TARTISMA

#### Toprak Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Toprakların analiz edilen bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde toprakların pH değerleri 6.06-7.51 arasında değişmekte olup büyük bir kısmı genellikle nötr reaksiyonludur. Toprakların kireç kapsamı %0.41-13.83 arasındadır. Organik madde içerikleri ise % 0.57-4.09 arasında değişmektedir. Toprakların

tekstür sınıfları genellikle killi tın (CL)'dir. Toprakların bitkilere yarayışlı fosfor (P) içerikleri 6.11-70.90 mg P kg<sup>-1</sup> arasında değişmekte olup büyük çoğunluğu fosforca yeterli düzeydedir. Toprakların değişebilir K içerikleri ise 63.71-217.60 mg K kg<sup>-1</sup> arasındadır ve zengin durumdadır. Toprakların Na içerikleri 0.21-0.87 me Na 100 gr<sup>-1</sup>'dir. Kalsiyum (Ca) ve Magnezyum (Mg) içerikleri ise sırayla 8.7-28.8 ve 0.3-10.5 me 100 gr<sup>-1</sup> arasındadır.

#### Bitki Örneklerinin Bazı Makro Besin Elementi Kapsamları

Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi kapsamı Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, seker pancarı bitkisinin toplam azot (N) kapsamı %3.72 ile %5.40 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değerler Ulrich ve Hills (1978) tarafından belirlenen sınır değerler ile karşılaştırıldığında bitkilerin N kapsamı yeterli ve yüksek düzeyde olduğu görülür. Bu sonuç yörede tarlalarda yeterli miktarda azotlu gübrelemenin yapıldığını göstermektedir.

Seker pancarı bitkisinin fosfor (P) kapsamı %0.40-0.75 arasında değişmekte olup Ulrich ve Hills (1978)'e göre bitki örneklerinde yeterli miktarlarda P



belirlenmiştir. Bu sonuç yörede seker pancari bitkisinin P ile beslenmesinde sorun olmadığını göstermektedir. Benzer yüksek P bulguları topraklarda da belirlenmiştir (Çizelge 1). Bitkilerin potasyum (K) kapsamaları incelendiğinde %1.21 ile %5.13 arasında değiş-

mektedir (Çizelge 2). K değerleri Ulrich ve Hills (1978)'in bildirdiği sınır değerleri ile karşılaştırıldığında tamamının (%100) yeterli olduğu görülmektedir. Nitekim bu bulguları destekleyici sonuçlar topraklarda da belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 2. Bitki örneklerinin bazı makro besin elementi kapsamaları, %

Örnek no	Toplam N	P	K	Na	Ca	Mg
1	5.05	0.40	3.79	1.04	1.52	0.69
2	3.96	0.54	2.41	0.71	1.42	0.47
3	4.80	0.62	2.11	1.15	1.12	0.49
4	4.44	0.57	2.60	0.96	1.35	0.68
5	4.73	0.47	2.61	1.02	1.46	0.85
6	5.06	0.58	3.75	0.71	0.52	0.31
7	4.47	0.60	3.23	1.31	0.87	0.27
8	4.11	0.60	3.20	1.15	1.12	0.96
9	4.46	0.46	2.74	1.21	0.92	0.85
10	4.95	0.56	3.16	0.84	1.54	0.36
11	4.72	0.61	5.13	1.35	1.25	0.42
12	4.48	0.57	3.39	0.89	0.96	0.54
13	3.72	0.46	2.88	1.24	0.92	0.68
14	4.45	0.52	3.66	1.67	0.94	0.38
15	3.98	0.60	2.21	1.04	1.26	0.46
16	4.82	0.56	3.90	0.97	1.50	0.74
17	5.06	0.48	2.49	1.15	0.76	1.15
18	4.56	0.57	2.73	0.77	0.57	1.19
19	4.58	0.72	2.96	0.97	1.17	1.02
20	5.01	0.67	2.16	0.95	1.26	0.97
21	4.92	0.74	3.30	1.29	0.90	0.26
22	4.73	0.69	2.78	1.13	0.50	1.09
23	4.21	0.58	3.97	1.15	0.84	1.27
24	4.32	0.73	3.31	0.71	0.67	0.86
25	4.90	0.60	2.39	0.97	0.95	1.04
26	4.87	0.75	2.25	0.79	1.04	0.97
27	4.36	0.49	2.71	1.12	0.63	1.02
28	4.90	0.52	4.49	1.24	0.56	0.77
29	4.82	0.70	2.91	0.97	0.74	1.02
30	5.40	0.65	2.88	1.10	1.12	0.96
Max	5.40	0.75	5.13	1.67	1.54	1.27
Min	3.72	0.40	2.11	0.71	0.50	0.26

Bitkilerin Na içerikleri Çizelge 2'ye göre 5 0.71 ile % 1.67 arasında değişmektedir. Bu değerler Ulrich ve Hills (1978)'e göre değerlendirildiğinde bitkilerin tamamının Na kapsamalarının yeterli düzeyde olduğu görülür.

Bitkilerin kalsiyum (Ca) kapsamaları % 0.50 ve % 1.54 arasındadır (Çizelge 2). Ulrich ve Hills (1978)'e göre bitkilerin Ca kapsamaları tamamında yeterli düzeydedir. Bu durum seker pancarinin Ca ile beslenmesinde herhangi bir sorunun olmadığını göstermektedir.

Seker pancari bitkisinin magnezyum (Mg) kapsamı % 0.26-% 1.27 arasındadır (Çizelge 2). Bitkilerin Mg kapsamının tamamında yeterli düzeyde bulunmuştur. Bu durum yörede bitkilerin Mg kapsamaları bakımından herhangi bir beslenme sorunu olmadığını göstermektedir. Ulrich ve Hills (1978)'e göre seker pancari bitkisi Mg ile yeterli düzeyde beslenmektedir.

#### Toprak ve Bitki Örneklerinin Bazı Mikro Besin Elementi Kapsamaları

Toprak ve bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi (Fe, Zn ve Mn) kapsamaları Çizelge 3' de verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde toprak örneklerinin

yarayışlı demir (Fe) kapsamaları 0.57-7.76 mg kg<sup>-1</sup> arasında değişmektedir. Lindsay ve Norvell (1978)'e göre 2.5 mg kg<sup>-1</sup>'den az yarayışlı Fe içeren topraklarda Fe eksikliği görülmektedir. Buna göre toprakların yarayışlı Fe kapsamalarının % 66.7'si yetersiz, %33.62'si ise yeterli düzeydedir.

Araştırma konusu toprak örneklerinin yarayışlı çinko (Zn) kapsamaları 0.05 ile 1.07 mgkg<sup>-1</sup> arasındadır. Lindsay ve Norvell (1978)'e göre toprakların yarayışlı Zn içerikleri 0.5 mgkg<sup>-1</sup>'den az ise bu topraklarda Zn eksikliği görülür. Buna göre değerlendirildiğinde toprakların yarayışlı Zn bakımından % 83.3'ünün yetersiz ve % 16.7'sinin de yeterli olduğu görülür (Çizelge 3). Toprak örneklerinin yarayışlı mangan (Mn) kapsamaları ise 0.57 ile 4.74 mgkg<sup>-1</sup> arasındadır. Toprakların yarayışlı Mn kapsamaları 1 mgkg<sup>-1</sup>'den az ise bu topraklarda Mn eksikliği söz konusudur. Buna göre toprak örneklerinin yarayışlı Mn kapsamalarının % 43.3'ü yetersiz ve % 56.7'si ise yeterli düzeydedir (Lindsay ve Norvell, 1978).

Bitki örneklerinde yapılan analizlerde yaprakların Fe kapsamaları 28.7 ile 111.9 mgkg<sup>-1</sup> arasındadır. Seker pancari bitkisinin Fe kapsamı 60-140 mgkg<sup>-1</sup> arasında

ise yeterli düzeydedir. Buna göre belirlenen bu değerlerin % 73.3'ü yetersiz, % 26.7'si de yeterli düzeydedir (Ulrich ve Hills, 1978). Bitkilerin Zn kapsamları 1.7 ile 8.2 mg kg<sup>-1</sup> arasında olup (Ulrich ve Hills, 1978)'e göre tüm bitki örneklerinde Zn eksikliği belirlenmiştir. Çünkü seker pancarında Zn'nun yeterli olabilmesi için 10-80 mgkg<sup>-1</sup> değerleri arasında olması

gerekir. Bitkilerin Mn kapsamları da 10.6 ile 38.4 mg kg<sup>-1</sup> arasındadır. Bitkilerde belirlenen bu değerlerin % 76.6'si yetersiz, % 23.4'ü ise yeterli düzeydedir (Ulrich ve Hills, 1978). Çünkü söz konusu araştırmacılara göre seker pancari bitkisi yapraklarında Mn yeterlik sınırı 25-360 mgkg<sup>-1</sup> arasındadır.

Çizelge 3. Toprak ve bitki örneklerinin bazı mikro besin elementi kapsamları, mg kg<sup>-1</sup>

Toprak ve bitki no	Toprak			Bitki		
	Fe	Zn	Mn	Fe	Zn	Mn
1	2.18	0.16	0.98	37.3	8.2	17.7
2	2.43	0.20	0.72	35.6	4.6	10.6
3	2.10	0.41	0.86	58.3	8.4	19.7
4	1.21	0.05	0.62	55.5	4.9	13.6
5	1.32	0.27	1.04	37.2	7.1	18.6
6	0.57	0.50	1.93	50.1	5.2	20.4
7	1.62	0.07	0.73	49.6	3.6	16.4
8	0.96	0.29	0.76	65.3	6.4	10.8
9	1.27	0.26	0.97	32.6	4.2	28.2
10	2.13	0.07	2.18	28.7	3.8	26.7
11	3.39	0.10	0.57	46.2	6.0	14.3
12	1.34	0.95	4.74	38.4	8.2	34.6
13	2.10	1.07	3.77	38.0	7.1	38.4
14	1.58	0.07	1.52	32.0	3.4	24.6
15	2.66	0.21	0.62	48.5	2.8	19.4
16	2.50	0.50	2.26	49.1	6.2	26.2
17	3.08	0.24	1.59	41.1	4.6	28.0
18	2.07	0.36	0.86	38.9	4.2	14.6
19	1.93	0.18	1.34	37.7	7.1	19.3
20	4.42	0.26	1.18	61.7	2.8	24.0
21	1.17	0.10	0.92	53.2	1.9	21.7
22	1.70	0.07	0.86	43.2	7.0	20.4
23	5.40	0.13	1.12	77.9	2.6	20.7
24	3.93	0.36	1.05	75.8	2.9	20.8
25	4.97	0.40	1.03	88.0	3.6	16.4
26	1.66	0.50	2.96	89.2	4.9	26.1
27	1.40	0.48	0.69	29.8	4.8	14.3
28	1.96	0.28	1.73	43.0	2.6	24.6
29	4.31	0.24	1.12	66.1	1.7	20.1
30	7.76	0.12	1.24	111.9	3.7	17.3
Max	7.76	1.07	4.74	111.9	8.2	38.4
Min	0.57	0.05	0.57	28.7	1.7	10.6

#### Toprak ve Bitki Örneklerinin Bazı Makro ve Mikro Besin elementi Kapsamları Arasındaki İlişkiler

Toprak ve bitki örneklerinin bazı makro ve mikro besin elementi kapsamları arasında belirlenen ilişkiler Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4 incelendiğinde toprakta organik madde ile bitkinin N kapsami arasında; toprakta yarayışlı P ile bitkinin P kapsami arasında; toprakta yarayışlı K ile bitkinin K kapsami arasında; toprakta değişebilir Na ile bitkinin Na kapsami arasında; toprakta değişebilir Ca ile bitkinin Ca kapsami arasında; toprakta yarayışlı Fe ile bitkinin Fe kapsami arasında; toprakta yarayışlı Zn ile bitkinin Zn kapsami arasında; toprakta yarayışlı Mn ile bitkinin Mn kapsami arasında çok önemli ve pozitif; toprakta değişebilir Mg miktarı ile bitkinin Mg kapsami arasında ise önemli ve pozitif ilişkiler elde edilmiştir.

#### SONUÇ

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre, Tekirdağ-Hayrabolu yöresinde yetistirilen seker pancari bitkisinin azot (N) kapsamları çoğunlukla yeterli ve

yüksek düzeyde belirlenmiştir. Bu sonuçlar yörede yeterli ve bazı tarlalarda ise fazla miktarda azotlu gübre kullanıldığını göstermektedir. Azotlu gübrenin fazla miktarda kullanımı seker pancari bitkisinde zararlı azot oranını artırmakta ve seker kalitesini düşürmektedir (Turhan ve Özgümüş, 1992). Benzer sonuçlar fosfor (P) için de belirlenmiştir. Yörede fazla miktarda fosforlu gübre kullanılmakta olduğundan toprakların yarayışlı fosfor kapsamları yüksek bulunmuştur (Çizelge 1). Toprakların fazla olan yarayışlı fosfor kapsamları bitkilere de yansımış ve tamamı yeterli düzeyde fosfor içermektedir. Toprakların yarayışlı fosfor kapsamları ile bitkilerin fosfor kapsamları arasında çok önemli istatistiksel ilişki belirlenmiştir (Çizelge 4). Benzer bulgular Alpaslan ve ark. (2001) tarafından da farklı yörede değişik bitkiler için ortaya konulmuştur. Fazla fosforlu gübre kullanımı bosta çinko (Zn) olmak üzere bazı mikro besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasını zorlaştırmaktadır (Aydemir ve Ince, 1988).

Çizelge 4. Toprak ve bitki örneklerinin bazı makro ve mikro besin elementi kapsamları arasındaki ilişkiler

İslem	Korelasyon katsayısı (r)	Regrasyon denklemi
Top. Org.mad.-Bitki N	0.35**	Y=312.7+ 6.83X
Top. P-Bitki P	0.26**	Y=27.6+ 2.55X
Top. K-Bitki K	0.36**	Y=4.71+ 7.34X
Top. Na-Bitki Na	0.42**	Y=3.42+5.28X
Top. Ca-Bitki Ca	0.49**	Y=3.83+ 6.03X
Top. Mg-Bitki Mg	0.24*	Y=3.02+ 1.75X
Top. Fe-Bitki Fe	0.56**	Y=1.58+ 0.4X
Top. Zn-Bitki Zn	0.61**	Y=8.22+ 0.19X
Top. Mn-Bitki Mn	0.63**	Y=4.37+ 1.3X

\*\* :  $p < \%1$ , \* :  $p < \%5$

Bitkilerin potasyum (K) kapsamları ile toprakların yarayışlı K kapsamları arasında da istatistiksel çok önemli ilişki saptanmıştır. Topraklarda belirlenen yüksek yarayışlı K değerleri seker pancari bitkisine de yansımıştır. Bitkilerin sodyum (Na), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) kapsamları ile toprakların Na, Ca ve Mg kapsamları paralellik tasimakta olup aralarında önemli istatistiksel ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4).

Bitkilerin demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn) kapsamları toprakların Fe, Zn ve Mn kapsamları ile karşılaştırıldığında genellikle her ikisinde de eksiklik belirlenmiştir. Aralarındaki istatistiksel ilişkiler çok önemli düzeydedir (Çizelge 4). Ancak bitkilerin Fe, Zn ve Mn kapsamlarındaki eksiklik oranı toprakların söz konusu elementlerin eksiklik oranına göre daha yüksek düzeylerde olduğu görülmüştür. Bu duruma sebep olarak yörede basta fosfor olmak üzere yugun gübre kullanılması sonucunda toprakta besin dengesinin bozulmuş olması gösterilebilir.

Sonuç olarak Tekirdag-Hayrabolu yöresinde yetistirilen seker pancari bitkisinin makro besin elementleri açısından yeterli düzeyde beslenebildiği ortaya çıkarılmıştır. Ancak seker pancarinin mikro besin elementleriyle beslenebilmesinde sorunlar olduğu görülmüştür. Yörede yugun bir sekilde N'lu ve P'lu gübre kullanılmakta olduğundan bu durum toprak ve bitki analizlerine de yansımıştır. Ayrıca fazla N'lu gübre kullanımının seker pancarinin kalitesini olumsuz etkilediği unutulmamalıdır.

Yörede yapılan seker pancari tarimından daha yüksek gelir elde edebilmek için alisagelmis N'lu ve P'lu gübre kullanımından biran önce vazgeçilmelidir. Gübre kullanmasında toprak ve bitki analiz sonuçları mutlaka dikkate alınmalıdır. Ayrıca yörede mikro besin elementleri bakımından bazı sorunlar belirlendiğinden mikro besin elementi içeren gübre kullanılması özendirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu konuda daha sağlıklı yorumlar yapabilmek için toprak ve bitki analizlerini de kapsayan ayrıntılı sera ve tarla denemelerinin yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

Alpaslan, M., A. Günes, A. Inal ve M. Aktas, 2001. Akdeniz bölgesi seralarında yetistirilen bitkilerin

beslenme durumlarının incelenmesi, II. Domates, hiyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme durumları, A.Ü. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 7, (4), 12-22.

Anonim. 2000. 2000 yılı tarım raporu, Tarım ve Köyisleri Bak., Tekirdag İl Müd. Tekirdag.

Arslan, N. ve B. Gürbüz, 1994. Dünya seker pancari gübrelemesinde son gelişmeler, Seker Pancari Yetistirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, 6-7 Mayıs, Konya.

Aydemir, O. Ve F. Ince, 1988. Bitki Besleme, D.Ü. Eğitim Fak. Yayınları No:2, Diyarbakır

Demirer, T.; A. R. Brohi; H. Koç ve M. R. Karaman, 1994. Değişik azot ve fosfor dozlarının seker pancarinin verim ve kalitesine etkisi, Seker Pancari Yetistirme Tekniği Sempozyumu, II. Gübreleme ve Sulama, 6-7 Mayıs, Konya.

Jones, Jr. J.B., B. Wolf and H. A. Mills 1991. Plant analysis handbook. P.1-213. micro-macro Pub, Inc. USA.

Kacar, B. 1972. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri, A. Ü. Ziraat fak. Yayınları no:453, Ankara.

Kacar, B. 1995. Bitki ve Topragın Kimyasal Analizleri III. Toprak Analizleri, A.Ü. Ziraat Fak. Egt. Arast. Ve Ge. Vakf. Yayın No:3, Ankara.

Lindsay, W. L. and W. A. Norvell, 1978. Development of a DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper, Soil Sci. S. A. J. 42: 421-428.

Saglam, M. T. 2001. toprak ve suyun Kimyasal analiz yöntemleri, T.Ü. Tekirdag Ziraat Fak. Yay. No:189, Tekirdag.

Soysal, M. I. 1993. Biometrinin Prensipleri, T.Ü. Tekirdag Ziraat Fak. Yay. No:95, Tekirdag.

Tok, H. H.; M. T. Saglam, H. Altay ve A. Adiloglu, 1992. Trakya Bölgesi topraklarında Seker Pancari Bitkisinde Bor Noksanlığı Belirtilerinin Arastırılması ve Bu Belirtilerin Bazı Bor Bileşikleriyle Giderilmesi, T.Ü. Tekirdag Ziraat Fak. Dergisi, Cilt:1, Sayı: 2, Tekirdag.

Tok, H. H., 1997. Bitki Besleme, T.Ü. Tekirdag Ziraat Fak. Yay. No:109, Tekirdag.

Tuncay, H. 1994. Toprak Fiziki Uygulama Kilavuzu, E. Ü. Ziraat Fak. Teksir No: 29, Izmir.

Turhan, A. ve A. Özgümüş, 1992. Azotlu ve Potasyumlu Gübrelemenin Seker Pancarinin verim ve Bazı Kalite özellikleri Üzerine Etkileri, U. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, s: 99-106, Bursa.

Ulrich, A. ve F. J. Hills, 1978. Plant analysis as a guide for mineral nutrition of sugar beet in California. University of California, Division of Agric. Sci-Bul. 1879: 18-21.

## ÇÖP KOMPOSTUNUN BITKİ BESİN MADDESİ İÇERİKLERİ VE BAZI ORGANİK GÜBRELERLE KARSILASTIRILMASI

İlker SÖNMEZ<sup>1</sup>

Sahriye SÖNMEZ<sup>1</sup>

Mustafa KAPLAN<sup>1</sup>

Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Antalya

### ÖZET

Bu çalışmanın amacı ülkemizde sınırlı sayıda bulunan kompost üretim tesislerinden biri olan Altas Kompost üretim tesisinden alınan çöp kompostunun bitki besin maddesi içeriklerini belirlemek ve kullanılan bazı organik gübrelerle karşılaştırmaktır. Kompost tesisinde 3 farklı asamada (ham çöp, presleme öncesi ve elde edilen kompost) örnekler alınmış, bu örneklerde organik madde, pH, EC, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri yapılmıştır. Taze kompostta organik madde % 71.32, pH 6.94, EC 2.20 dS/m, N % 2.72, P % 0.56, K % 0.89, Mg % 0.71, Na % 0.95, Ca % 5.18, Fe 7604 ppm, Cu 69 ppm, Zn 171 ppm ve Mn 217 ppm olarak belirlenmiştir. Asamalar bakımından incelendiğinde organik madde ve EC'nin ham çöp asamasından kompost asamasına doğru azaldığı; pH, P, Mg, Ca, Cu, Zn ve Mn'in arttığı; N, K ve Na ve Fe'in düzenli bir artma veya azalma göstermediği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çöp Kompostu, Bitki Besin Maddesi, Kentsel Artıklar, Ahir Gübresi, Tavuk Gübresi.

### THE CONTENTS OF THE NUTRITIONAL ELEMENTS OF THE MUNICIPAL WASTE COMPOST AND COMPARISON WITH SOME ORGANIC MANURES

#### ABSTRACT

This study was carried out to determine the content of the nutrient elements of the municipal waste compost taken from Altas Compost Production Establishment which is one of the limited establishments in our country, and to compare with some organic manures used. The samples were taken from 3 different stages (raw garbage, before pressing, the produced municipal waste compost). These samples were analyzed N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu, organic matter, pH and EC. The produced municipal waste compost was determined as 71.32 % for organic matter, 6.94 for pH, 2.20 dS/m for EC, 2.72 % for N, 0.56 % for P, 0.89 % for K, 0.71 % for Mg, 0.95 % for Na, 5.18 % for Ca, 7604 ppm for Fe, 69 ppm for Cu, 171 ppm for Zn and 217 ppm for Mn. When studied in terms of stages, from raw garbage stage to the produced municipal waste compost stage, organic matter and EC were determined as decreasing, but pH, P, Mg, Ca, Cu, Zn and Mn as increasing, on the other hand N, K, Na and Fe didn't show any regular increase or decrease.

**Key Words:** The Municipal Waste Compost, The Nutrient Elements, Farm Manure, Chicken Manure.

#### Giris

İnsanoğlu, dünyaya geldiği andan itibaren yaşam süreci boyunca hayatını sürdürebilmek için gerekli olan ihtiyaçlarını doğadan karşılamaktadır. Bu ihtiyaçlarının niteliği bölgesel farklılıklarla beraber o yöredeki doğal kaynakların tekrar yerine konulmadan kullanılması, insanların doğaya verdikleri zararların en önemlisidir. İnsanoğlunun doğaya verdiği diğer bir zarar ise ürettikleri artıklardır. Bu artıkların miktarı, dünya nüfusunun artmasıyla doğru orantılı olarak bir artış göstermektedir. Artık miktarının artması; tabiatteki mevcut dengelerin bozulmasına, atmosferdeki gazların oransal değişimine, bitki ve hayvan popülasyonunun azalmasına ve bir çok olumsuzlukların meydana gelmesine neden olmaktadır. Günümüze; çöp ve insan artıklarının imhası giderek zorlaşmaktadır. Bir çok ülkede çöplükler dolmuş durumdadır. Artıklarla dolan topraklar yer irtmekte ve atmosfere de metan gazı yaymaktadır (Gardner, 1998).

Dünyadaki kentler her gün çöplüklere, çöp yakma tesislerine, körfez ve okyanuslara tonlarca doğal zenginlik atmaktadırlar. Organik madde açısından zengin ve besin maddesi açısından orta derecede bir kaynak olan ve endüstriyel ülkelerin artıklarının 1/3'ünden fazlasını, geliştirmekte olan ülkelerin artıklarının yarısından fazlasını oluşturan kent artıkları değerlendirilememektedir. Endüstriyel ülkeler, organik çöplerin sadece % 11'ini yeniden kullanmaktadır. Ama kentler giderek

bu malzemenin önemini daha çok fark etmiş ve eski kompostlama yöntemlerini, artıkları yeniden kullanıma hazırlama yöntemi olarak uygulamaya başlamışlardır (Gardner, 1998).

Nüfus artışı ve yaşam düzeyinin gelişmesi, insanların ürettiği atık miktarının hızla artmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla çöp konusu artık sadece gözden uzak yerlerde bertaraf edilmesi gereken bir atık türü olmaktan çok toplama, tasima, değerlendirme, geri kazanım ve bertaraf etme gibi disiplinleri içeren bir atık sistemini gerekli kılmaktadır (Sancaklı, 1998). Bu bertaraf etme yöntemleri seçilirken; yörenin çevresel koşullarına, parasal olanaklarına uygun çevreye en az zarar verecek bir çözüm getirmesi göz önüne alınmalıdır (Erdin, 1978).

Bu bertaraf yöntemlerinden kompostlaşma; mikroorganizma adı verilen ve çoğunluğu gözle görülmeyen canlıların, ortamın oksijeninin kullanılarak çöp içerisindeki organik maddeleri biyokimyasal yollarla ayrıştırmasıdır (Erdin, 2000). Kompostlaşma sonucunda elde edilen kompostun tarımsal amaçlı kullanımı, bu materyallerdeki bitki besin maddelerinin ve organik maddenin yeniden değerlendirilmesi ile çevresel ve ekonomik yararlar sağlamaktadır (Öbek ve ark., 2000).

Kompost, besin maddesi içeriginden dolayı ticari gübre kullanımını azaltabilir, ayrıca sızıntıyı azalttığı için daha fazla besin maddesinin bitkiler tarafından

kullanılmasına olanak tanır. Bitkiler ticari gübrelerdeki besin maddelerinden hemen yararlanabilirler. Komposttaki besin maddeleri yavaş yavaş yararlı hale geldiği için, kompostun besin maddesi katkısı ancak zaman içinde gerçekleşebilir. Kompost kullanımına bağlı olarak ticari gübre kullanımının azaltılması; kompostun içeriği, kullanılan miktarı, toprak ve iklim koşulları ve ekilen mahsule göre ayarlanabilir (Gardner, 1998).

Volterrani ve ark. (1996); bahçecilikte kentsel atıklardan elde edilen kompost uygulamasının doğru etkilerini araştırdığı bir çalışmada, sefali ve domates bitkilerini kullanmışlar; çalışma sonunda kompost uygulamasında yararlı besin maddesi miktarının düşük olması nedeniyle ticari gübrelemenin de gerekliliğini belirtmişlerdir.

Olayinka ve ark. (1998) yapmış oldukları çalışmada; tahıl artıkları, çöp kompostu ve çiftlik gübresini yem bezelyesi yetiştirilen alanlara uygulamışlar ve sonuçta kompost ve çiftlik gübresi uygulanan bitkilerde kuru madde miktarında artış olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca düşük organik madde içeren topraklarda organik gübre uygulamalarının fikse edilen N miktarını artırdığını, bunun için de hayvan gübresi > çöp gübresi > tahıl artıkları sıralamasını yapılabileceğini ifade etmişlerdir.

Çevresel faktörler; kentsel artıkların gözden uzak yerlerde bertaraf edilmesi yerine kompostlanarak faydalanılabilir bir ürün haline dönüşmesini gerekli kılmaktadır. Yüksek depolama maliyeti, deponi alanları bulma zorluğu ve çevreye verdiği zararlar kentsel artıkların değerlendirilme zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Bu artıkları en güzel değerlendirme şekli kompostlama ve geri kazanımdır. Kompostlama sonucunda tarımsal üretime fayda sağlayacak kompost üretilmektedir. Kompostun topraga fiziksel, kimyasal ve biyolojik katkıları, artıkların depolanma zararından kurtulma nedeniyle iki kat fayda sağlamaktadır. Ayrıca kompostun organik madde miktarının yüksek olması, şiddetli erozyona maruz kalan ve % 70'ten fazlası düşük organik maddeye sahip olan ülkemizde bir çözüm yolu olacaktır. Böylece hem çöp biriktirme gibi bir zahmetten kurtulup, hem de organik bir materyal üreterek çevresel ve ekonomik bir gelir elde edilebilir.

Bu makale ile; ülkemizde sınırlı sayıda bulunan kompost üretim tesislerinden biri olan Altas Kompost Üretim Tesisi'nden alınan çöp kompostunun organik madde miktarları ile bitki besin maddesi içeriklerini belirlemek ve kullanılan bazı organik gübrelerle karşılaştırmak amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Çöp kompostu üretmek amacıyla Antalya Kemer'de üretim yapan Altas Kompost Üretim Tesisi'nde toplanan kentsel artıklar, önce özel şekilde ayrıma tabi tutulmakta ve artık içerisindeki metal ve benzeri parçalarla herhangi bir şekilde değerlendirilme

olanagi bulunmayan maddeler ayrılmaktadır. Daha sonra parçalanarak parça boyutu küçültülmekte ve presleme ünitesinde yüksek basınçta preslenerek fermentasyona hazır hale getirilmektedir. Fermentasyon odalarına yerleştirilen materyal uygun nem ve sıcaklık koşullarında fermentasyonunu tamamlamaktadır. Fermentasyonu tamamlanan kompost kütlesi öğütücü ve elek içerisinde geçerek organik gübre formuna dönüşmektedir. Araştırmaya konu olan çöp kompostu materyali; bu üretim tesisinden sağlanmıştır. Örneklemeler kompost tesisinde farklı 3 aşamadan; ham çöp, presleme öncesi ve komposttan olmak üzere haftada bir kez yapılmıştır.

Alınan kompost örneklerinde organik madde (Kacar, 1995); azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) içerikleri Kacar (1990)'in bildirdiği şekilde; elektriksel iletkenlik (EC) ve pH Anonymous (1978) tarafından belirtildiği şekilde yapılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Altas Kompost Üretim Tesisi'nin farklı 3 aşamalı olan; ham çöp, presleme öncesi ve kompostta yapılan analizlerin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Kompost elde edilmesinin ilk aşaması olan ham çöpte ortalama olarak organik madde % 80.12, pH 5.89, EC 2.67 dS/m, total N % 2.70, P % 0.32, K % 0.80, Mg % 0.53, Na % 0.93, Ca % 4.26, Fe 4931 ppm, Cu 49 ppm, Zn 134 ppm ve Mn 161 ppm olarak belirlenmiştir. İkinci aşama olan presleme öncesinde; ortalama olarak organik madde % 73.03, pH 6.32, EC 2.07 mmhos/cm, N % 2.52, P % 0.39, K % 0.78, Mg % 0.55, Na % 0.79, Ca % 4.61, Fe 7841 ppm, Cu 54 ppm, Zn 160 ppm ve Mn 262 ppm saptanmıştır. Kompostun elde edildiği üçüncü aşamada ise; ortalama olarak organik madde % 71.32, pH 6.94, EC 2.20 mmhos/cm, N % 2.72, P % 0.56, K % 0.89, Mg % 0.71, Na % 0.95, Ca % 518, Fe 7604 ppm, Cu 69 ppm, Zn 171 ppm ve Mn 217 ppm olarak belirlenmiştir. Ham çöp aşamasından kompostun elde edildiği aşamaya kadar ve haftadan haftaya gerek organik madde, pH ve EC yönünden, gerekse makro ve mikro besin elementleri açısından değişim görülmektedir. Organik madde, pH ve EC değişimlerini aşamalar bakımından incelemek amacıyla Sekil 1, 2 ve 3, makro ve mikro besin elementlerinin değişimlerini incelemek amacıyla Sekil 4 ve 5 hazırlanmıştır.

Ham çöp aşamasında artıkların organik madde içerikleri % 80.12 iken, presleme öncesinde % 73.03'e ve elde edilen kompostta % 71.32'e düşmektedir. (Sekil 1) Nitekim; yapılan bir araştırmada aynı kökenli taze kompost ile olgun kompostun organik madde içerikleri karşılaştırıldığında organik madde içeriğinin % 49'dan % 33'e düştüğü belirlenmiştir (Erdin, 1980). Sonuçlarımız bu bulguları destekler niteliktedir.

pH ham çöpte 5.89, presleme öncesinde 6.32 ve kompostta 6.94'e yükseldiği görülmektedir (Sekil 2). Kompostlamada; ayrışmanın ilk aşamasında organik asitler oluşur. Asidik koşullar mantarların gelişmesi, lignin ve selülozun bozulması için elverişlidir. Kompostlaşmanın ileri safhalarında organik asitler

nötrleşmeye başlar ve olgunlaşan kompostun pH'si 6-8 aralığındadır. (Richard, 2000). Ham çöp aşamasından kompost elde edilene kadar pH'nin yükselerek 6.94'e yükselmesi kompostun yavaş yavaş olgunlaşmasının göstergesi olmaktadır.

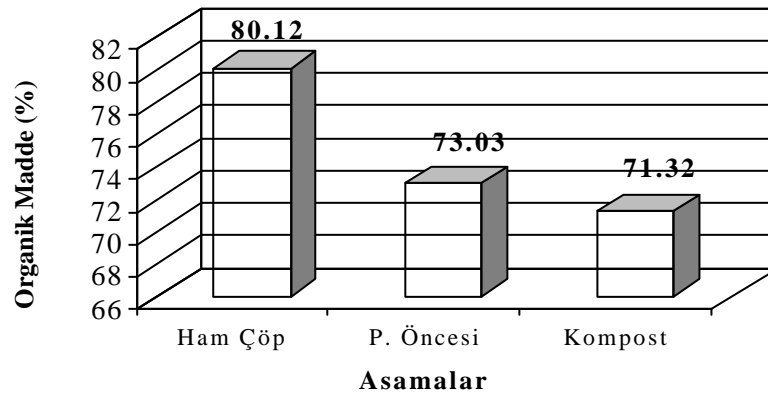
**Tablo 1.** Ham Çöp, Presleme Öncesi ve Kompost Materyalinin Analiz Sonuçları

Örnek Türü	Örnekleme Dönemi	Organik Madde (%)	pH	EC dS/m	%						ppm			
					N	P	K	Mg	Na	Ca	Fe	Cu	Zn	Mn
Ham Çöp	1	57.72	6.07	2.40	2.44	0.36	0.72	0.64	0.68	6.07	6441	41	138	168
	2	85.64	6.02	2.45	2.72	0.31	0.73	0.63	0.73	3.67	5138	85	172	146
	3	89.96	5.85	3.30	2.54	0.30	1.05	0.42	1.34	3.13	3896	34	103	178
	4	87.18	5.62	2.54	3.10	0.34	0.72	0.42	0.97	4.19	4247	34	123	152
	Ort.	80.12	5.89	2.67	2.70	0.32	0.80	0.53	0.93	4.26	4931	49	134	161
Presleme Öncesi	1	62.60	5.75	2.43	2.54	0.43	0.76	0.60	0.69	5.07	7775	48	156	182
	2	74.01	6.28	2.05	2.56	0.36	0.86	0.53	0.77	4.14	5275	49	147	187
	3	78.16	6.91	2.01	2.67	0.39	0.85	0.55	0.94	4.62	9278	64	167	223
	4	77.36	6.32	1.80	2.29	0.41	0.66	0.53	0.77	4.60	9036	54	169	229
	Ort.	73.03	6.32	2.07	2.52	0.39	0.78	0.55	0.79	4.61	7841	54	160	205
Kompost (Taze)	1	71.78	6.88	2.27	2.66	0.75	0.85	0.75	0.86	5.44	7481	60	178	208
	2	71.40	7.22	2.06	2.75	0.51	1.00	0.65	1.04	4.55	6512	60	185	231
	3	75.33	6.80	2.31	3.03	0.47	0.91	0.76	0.95	4.73	7352	96	171	199
	4	66.76	6.87	2.15	2.44	0.51	0.80	0.68	0.97	6.02	9069	61	151	229
	Ort.	71.32	6.94	2.20	2.72	0.56	0.89	0.71	0.95	5.18	7604	69	171	217

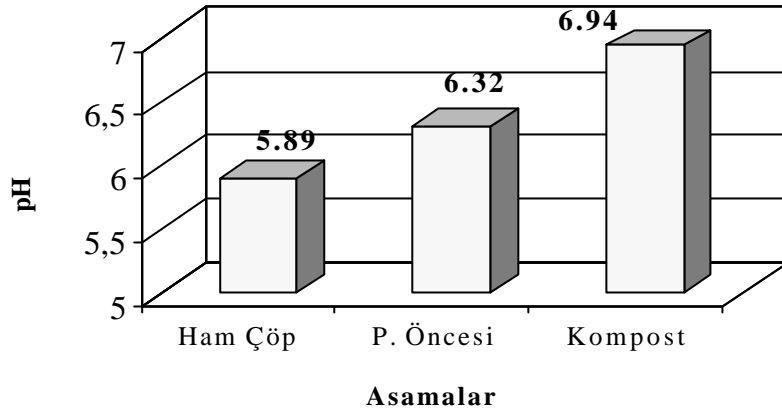
EC değerleri incelendiğinde; ham çöpün EC'si 2.67 dS/m iken elde edilen kompostun EC'si 2.20 dS/m olarak bulunmuştur (Sekil 3). EC'deki düşmenin, kompostun fermantasyonu süresinde beklerken sivi kısmının süzülmesi sırasında meydana gelen yikanmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Makro besin maddelerinin ham çöp aşamasından kompostun elde edildiği aşamaya kadar değişimleri incelendiğinde; N; ham çöp aşamasında % 2.70 iken, presleme öncesinde % 2.52, kompostta % 2.72 olarak belirlenmiştir. Birinci aşamadan üçüncü aşamaya

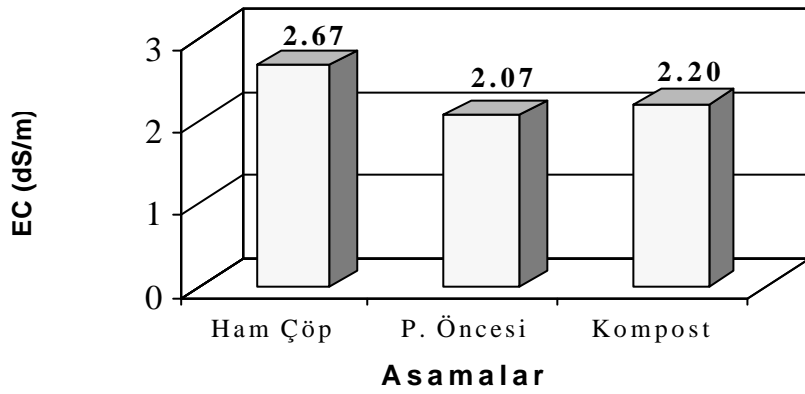
kadar N'da önemli bir değişim görülmemektedir. P, Mg ve Ca içeriklerine bakıldığında; P'un sırasıyla % 0.32, 0.39 ve 0.56'ya; Mg'un % 0.53, 0.55 ve 0.71'e; Ca'un % 4.26, 4.61 ve 5.18'e yükseldiği saptanmıştır. K ve Na'da durum farklılık göstermektedir. Birinci aşama olan ham çöpte K içeriği % 0.80 iken, presleme öncesinde % 0.78'e düşmüştür, kompostta % 0.89'a yükselmiştir. Na'da da benzer bir durum görülmektedir. Ham çöpte Na % 0.93 iken, presleme öncesinde % 0.79 ve kompostta % 0.95 olarak belirlenmiştir (Sekil 4).



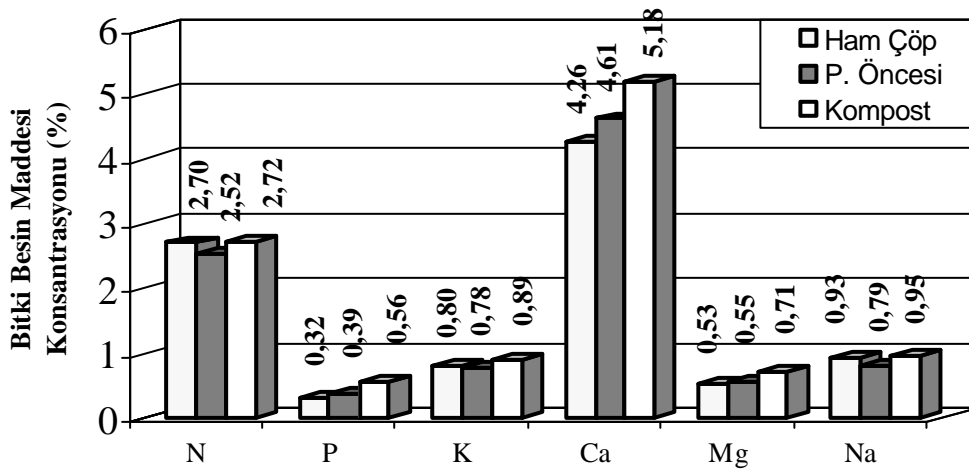
**Sekil 1.** Kompost Elde Edilme Asamaları Boyunca (Ham çöp, presleme öncesi ve kompost) Organik Madde Değişimleri



Sekil 2. Kompost Elde Edilme Asamaları Boyunca (Ham çöp, presleme öncesi ve kompost) pH Değişimleri



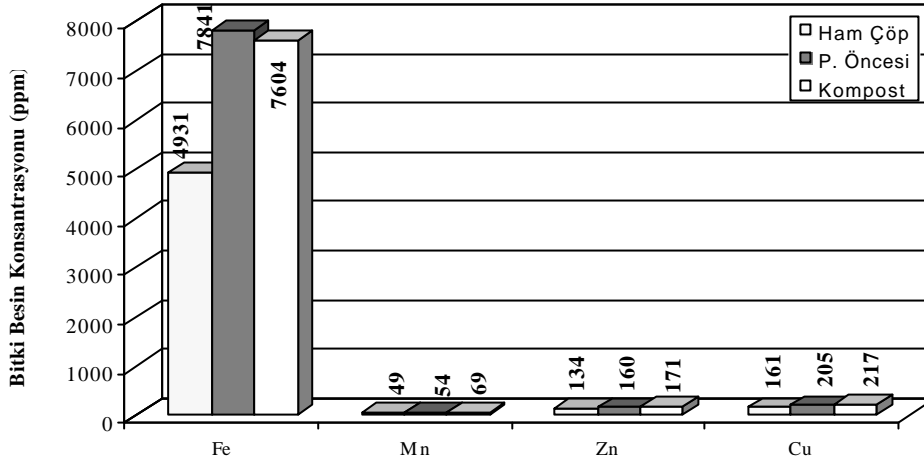
Sekil 3. Kompost Elde Edilme Asamaları Boyunca (Ham çöp, presleme öncesi ve kompost) EC Değişimleri



Sekil 4. Kompost Elde Edilme Asamaları Boyunca (ham çöp, presleme öncesi ve kompost) Makro Besin Maddelerinin (N, P, K, Ca, Mg ve Na) Konsantrasyonlarının Değişimleri

Mikro element konsantrasyonları da aşamalar arasında farklılık göstermekte; Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları bir artış gösterirken, Fe konsantrasyonlarında dalgalı bir değişim görülmektedir. Cu konsantrasyonu; ham çöp, presleme öncesi ve kompost aşamalarında sırasıyla 49 ppm, 54 ppm ve 69 ppm olarak belirlenir-

ken, Zn konsantrasyonu 134 ppm, 160 ppm ve 171 ppm; Mn konsantrasyonları 161 ppm, 205 ppm ve 217 ppm olarak belirlenmiştir. Fe konsantrasyonları sırasıyla 4931 ppm, 7841 ppm ve 7604 ppm bulunmuştur. Fe konsantrasyonları ilk önce bir artış gösterirken, daha sonra azalma göstermişlerdir (Şekil 5).

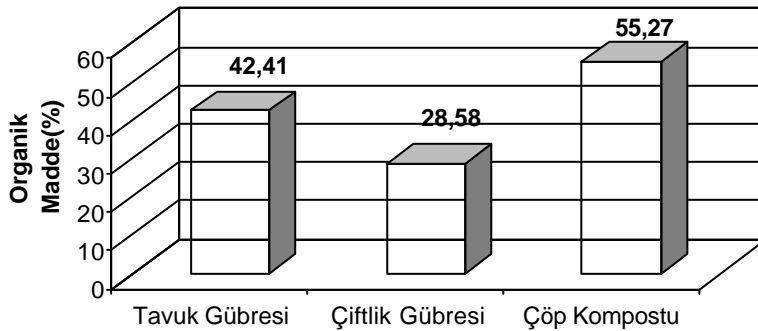


**Şekil 5.** Kompost Elde Edilme Aşamaları Boyunca (Ham çöp, presleme öncesi ve kompost) Mikro Besin Maddelerinin (Fe, Zn, Mn ve Cu) Konsantrasyonlarının Değişimleri

Tablo 1 ve Şekil 1, 2, 3, 4 ve 5'den de görüldüğü gibi; aşamalar arasında ve haftalar arasında farklılıklar bulunmaktadır. Kesin olarak kompostların besin içeriği hakkında bir sonuca varmak mümkün değildir. Bu özellikleri ile kompost önemli bazı yönetim sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Kompostlar bölgeden bölgeye ve hatta yığından yığına değişmektedir. Bunun nedeni kompostta kullanılan girdilerin çok farklı olmasıdır. Besin maddesi içeriği de kullanılan girdilere göre mevsimden mevsime değişim göstermektedir.

Tavuk gübresi, çiftlik gübresi ve çöp kompostunu karşılaştırmak amacıyla organik madde ve bitki besin maddeleri içerikleri Şekil 6, 7 ve 8'de verilmiştir.

Organik madde içeriklerine bakıldığında tavuk gübresinde % 42.41, çiftlik gübresinde % 28.58 ve çöp kompostunda % 55.27 olarak belirlenmiştir (Şekil 6). Olgun çöp kompostunun organik madde içeriği tavuk gübresi ve çiftlik gübresine oranla daha yüksektir.



**Şekil 6.** Tavuk Gübresi, Çiftlik Gübresi ve Çöp Kompostunun Organik Madde İçeriklerinin Değişimleri

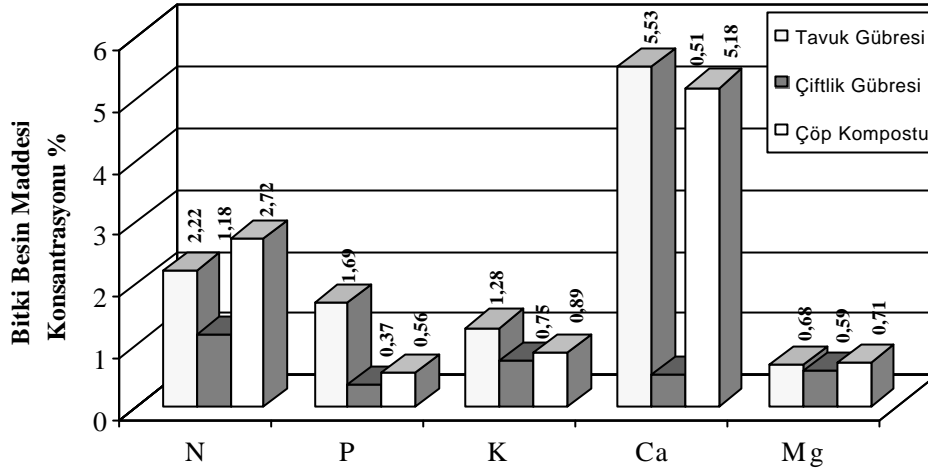
N içeriklerine bakıldığında, tavuk gübresinde N % 2.22, çiftlik gübresinde % 1.18 ve çöp kompostunda % 2.72 olarak belirlenmiştir (Şekil 7). Çöp kompostunun N içeriği, gerek tavuk gübresinden gerekse çiftlik gübresinden daha yüksektir. P, K ve Ca içerikleri incelendiğinde; sırasıyla tavuk gübresi, çiftlik gübresi ve çöp kompostunun P içeriği % 1.69, %

0.37 ve % 0.56; K içeriği % 1.28, % 0.75 ve % 0.89; Ca içeriği % 5.53, % 0.51 ve % 5.18 olarak saptanmıştır (Şekil 7). P, K ve Ca yönünden tavuk gübresi; çiftlik gübresinden ve çöp kompostundan daha yüksektir. Ancak çöp kompostunda çiftlik gübresinden daha fazla miktarda P, K ve Ca içerikleri göze çarpmaktadır. Mg içeriğine bakıldığında; tavuk gübresinin %



0,68, çiftlik gübresinin % 0,59 ve çöp kompostunun % 0,71 Mg içerdiği görülmektedir. Mg içerikleri yönünden çöp kompostunun, diğerlerinden daha fazla Mg içerdiği dikkati çekmektedir. Genel olarak N, P, K, Ca

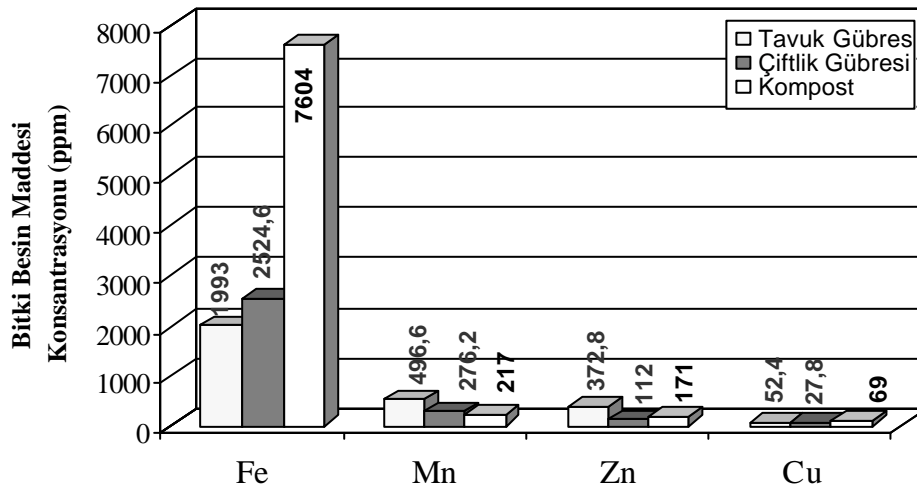
ve Mg yönünden ele alındığında çöp kompostunun hiçte gözardı edilemeyecek düzeyde bitki besin maddesi içerdiği dikkati çekmektedir.



**Sekil 7.** Tavuk Gübresi, Çiftlik Gübresi ve Çöp Kompostunun Makro Besin Maddeleri (N, P, K, Ca, Mg) İçeriklerinin Değişimleri

Mikroelement içerikleri yönünden inceleme yapıldığında; Fe içerikleri tavuk gübresinde 1993,0 ppm, çiftlik gübresinde 2524,6 ppm ve çöp kompostunda 7604,0 ppm olduğu belirlenmiştir. Çöp kompostunun Fe içeriği bakımından oldukça zengin olduğu görülmektedir. Mn ve Zn içerikleri bakımından ise; sırasıyla tavuk gübresi, çiftlik gübresi çöp kompostunun Mn içeriklerinin 496,6 ppm, 276,2 ppm ve 217,0 ppm, Zn içeriklerinin 372,8 ppm, 112,0 ppm ve 171,0 olduğu saptanmıştır. Tavuk gübresinin; çiftlik gübresi ve çöp kompostundan daha fazla Mn ve Zn içerdiği görü-

mektedir. Cu içerikleri incelendiğinde; tavuk gübresinde 52,4 ppm, çiftlik gübresinde 27,8 ppm ve çöp kompostunda 69,0 ppm Cu içerdikleri belirlenmiştir. Cu kapsamı bakımından çöp kompostunun daha zengin olduğu görülmektedir (Sekil 8). Mikro element içerikleri bakımından genel olarak değerlendirildiğinde çöp kompostunun yadsınamayacak düzeyde mikro element içerdiği dikkati çekmektedir. Genel olarak; makro ve mikro element içerikleri ele alındığında, çöp kompostu diğer organik materyallerle yarışabilecek durumdadır.



**Sekil 8.** Tavuk Gübresi, Çiftlik Gübresi ve Çöp Kompostunun Mikro Besin Maddeleri (Fe, Mn, Zn, Cu) İçeriklerinin Değişimleri

Görüldüğü gibi, çöp kompostu iyi bir bitki besin maddesi kaynağı olması yanısıra içerdiği yüksek organik madde miktarı ile toprağa fiziksel, kimyasal ve biyolojik anlamda önemli katkılar sağlayacaktır. Bu katkılar neticesinde; siddetli erozyona maruz kalan ve % 70'inden fazlası organik maddece fakir olan ülkemiz topraklarında kompost kullanımı ile hem çöp probleminden kurtulmuş, hem de organik gübre üretimi şeklinde iki yönlü fayda sağlanmıştır.

Çöp kompostu besin içeriği bakımından diğer organik gübrelerle çok fazla fark içermemesine rağmen bilinen standardizasyon sorunu nedeniyle içeriği bölgeden bölgeye ve hatta mevsimden mevsime değişmektedir. Bu amaçla üretilen kompost tesisine bazı müdahaleler gerekmektedir. Bu müdahale kapsamında kompost kalitesini ve standardizasyonunu sağlamak amacıyla bazı bitkisel atıkların ilavesi bu sorunun çözümü olarak görülebilir. Kaplan ve ark. (2001) tarafından yapılan bir çalışmada ; Kompost üretim tesisine 40 km mesafede bulunan ve Türkiye'de sera üretiminin en yoğun olarak yapıldığı Kumluca bölgesinde yılda 57500 ton sadece domates bitkisi atıkları oluşmaktadır. 680 ton kimyasal gübredeki N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve K<sub>2</sub>O'ya esdeğer olan bu atıklar belirli dönemlerde kompost tesisinde kullanılan çöp materyaline katkı olarak ilave edilebilir ve böylece çöp kompostunun içeriği zenginleştirilerek Kumluca ve yöresindeki sera atıklarından da kurtulunabilir. Ayrıca ekonomik açıdan uygunluğu nedeniyle, organik gübrelemede kompostun destekleyici olarak kullanılması, gübrelemeye ayrılan payın ve bitki basına düşen maliyetin azalmasını sağlayacaktır.

### Sonuç ve Öneriler

Çevresel faktörler, kentsel atıkların gözden uzak yerlerde bertaraf edilmesi yerine kompostlanarak faydalanılabilir bir ürün haline dönüşmesini gerekli kılmaktadır. Yüksek depolama maliyeti, deponi alanları bulma zorluğu ve çevreye verdiği zararlar kentsel atıkların değerlendirilme zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Bu atıkları en güzel değerlendirme şekli kompostlama ve geri kazanımdır. Kompostlama sonucunda tarımsal üretimde fayda sağlayacak kompost üretilmektedir. Üretilen kompost hem bitkiler için bitki besin maddesi kaynağı olarak, hem de organik madde miktarının yüksek olması nedeniyle organik madde kaynağı olarak kullanılabilir. Çöp kompostu özellikle seracilikta karsımıza çıkan yetersiz toprak organik madde düzeyinin giderilmesinde yararlı olacak bir çözüm yolu olmaktadır. Böylece hem çöp biriktirme gibi bir zahmetten kurtulup hem de organik bir materyal üreterek çevresel ve ekonomik bir gelir elde edilmiş olacaktır. Bu amaçla;

1. Çöp kompostu yüksek organik madde içeriği nedeniyle sera topraklarının organik madde düzeyini artırmak için iyi bir alternatiftir.

2. Ucuzluğu nedeniyle organik gübrelemede destekleyici olarak düşünülebilir. Kompostun kullanımıyla kimyasal gübre tüketiminde yöresel düzeyde önemli ekonomik tasarruf yapılabilecektir.
3. Materyalin özelliklerinin standardizasyonu için ciddi çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bu noktada yöredeki sera bitki atıkları iyi bir fırsat olabilir.
4. Mevcut tesisin kapasite kullanım düşüklüğü yöredeki sera bitki atıklarının toplanmasıyla önemli ölçüde asılabilir. Atıkların toplanması ile ilgili yapılması gereken çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.
5. Bu makaleyle yöredeki kompost potansiyeline ve bu potansiyelin değerlendirilebilmesi halinde yöre topraklarına sağlayabileceği katkılarının sadece bazı noktalarına dikkat çekmek amaçlanmıştır. Kompostun kullanım etkinliğinin artırılmasına yönelik daha çok sayıda araştırmaya, özellikle tarla ve sera denemelerine ihtiyaç olduğu açıktır.

### Kaynaklar

- Anonymous, 1978. Torf für Gartenbau und Landwirtschaft (DIN 11542).
- Erdin., E. 1978. Çevre Kirlenmesi Sorunları Semineri. Ege Üniv. İktisat Fak. Çevre Müh. Bölümü. Yayın No: 5, İzmir.
- Erdin, E. 1980. Çöp ve Kati Atıklar Kurs Notları. E.Ü. İnşaat Fakültesi Çevre Müh. Böl. 7-11 Temmuz 1980, İzmir.
- Erdin, E. 2000. Kompost Hammaddesi Üretimi ve Kullanımı. <http://194.27.61.166/users/eerdin/doc45.html>
- Gardner, G. 1998. Organik Atıkların Geri Dönüşümü. Dünyanın Durumu. Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı Yayınları:23. 154-182. İSTANBUL
- Kacar, B. 1986. Gübreler ve Gübreleme Tekniği, T.C. Ziraat Bankası Yayınları, Ankara, 473 sf.
- Kacar, B. 1990. Gübre Analizleri, Ankara Üniversitesi Basımevi. ISBN 975-7717-00-2, Ankara.
- Kacar, B. 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III. Toprak Analizleri, A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Gelistirme Vakfı Yayınları. No:3, Ankara.
- Kaplan, M., Sönmez, S., Alagöz, Z. 2001. Agricultural Activity Induced Environmental Pollution in the Antalya Region and Solutions. Aritim 2000 Sempozyum ve Sergisi. 17-20 Mayıs 2001, İstanbul (In Press.).

- Olayinka, A., Adetunji, A., Adebayo, A., 1998. Effect of Organic Amendment and Nitrogen Fixation By Cowpea. J-Plant-Nutr. Monticello, N. Y: Marcel Dekker Inc. V. 21 (11). P: 2455-2464.
- Öbek, E., Ipek, U., Çınarci, B. 2000. Kompost Kalite Standartları. Standart. Ocak. sf: 31-37.
- Richard, T. 2000. Compost Chemistry. <http://www.-cfc.cornell.edu/compost/chemistry.html>
- Sancaklı, K.K. 1998. Çöpteki Orman. Yesil Atlas. Kasım. sf: 92-95.
- Volterrani, M., Pardini, G., Gaetani, M., Grassi, N., Miele, S., Bertoldi, M., Sequi, P., Lemmes, B., Papi, T. 1996. Effects of Application of Municipal Solid Waste Compost on Horticultural Species Yield. The Science of Composting. Part 2. 1385-1388: ref

## KIRIKKALE İLİNDE ÇEREZLİK VE YAĞLIK AYÇİÇEĞİ YETİSTİRİCİLİĞİNİN ÜRETİM MALİYETİ VE FONKSİYONEL ANALİZİ

Cennet OGUZ<sup>1</sup>

Ömer ALTINTAS<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> İl Tarım Müdürlüğü, Kirikkale

### ÖZET

*Bu araştırmanın amacı, Kirikkale ili ve ilçelerinde çerezlik ve yağlık ayçiçeği yetistiriciliğinin ekonomik analizini yapmaktır. Araştırmada veriler, ayçiçeği yetistircisi 95 tarım işletmesinden anket tekniği ile elde edilmiştir. Dekara brüt marj, net kar ve oransal kar çerezlik ayçiçeği yetistiriciliğinde yüksek bulunmuştur. Yağlık ayçiçeği yetistiriciliğinde ise net kar negatif bulunmuştur. Cobb-Douglas üretim fonksiyonunun kullanıldığı çalışmada girdi-çikti ilişkileri araştırılmış ve degiskenlere ait etkinlik katsayıları hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre çerezlik ayçiçeği yetistiriciliğinde ekim alanı, saf fosfor miktarı ve toprak hazırlığı masrafları yetersiz; kullanılan saf azot miktarı ve çapalama gereğinden fazladır. Yağlık ayçiçeği yetistiriciliğinde ise ekim alanı ve tohum masrafları yeterli, toprak hazırlığı masrafları ekonomik seviyeden daha yüksektir.*

**Anahtar Kelimeler:** Cobb-Douglas üretim fonksiyonu, çerezlik ayçiçeği yetistiriciliği, yağlık ayçiçeği yetistiriciliği, etkinlik katsayısı.

### COST AND FUNCTIONAL ANALYSIS OF SUNFLOWER PRODUCTION FOR NUT AND OIL IN KIRIKKALE PROVINCE

#### ABSTRACT

*The aim of this study is to make economic analysis of sunflower production for nut and oil in Kirikkale province. In the study, data were obtained by surveying from 95 farmers production sunflower. It has been found that sunflower production for nut high gross profit per decare, net profit per decare and relative profit. On the other hand net profit is negative in sunflower production for oil.*

*Input-output relations were studied by using Cobb-Douglas production function and the efficiency coefficients of inputs were calculated. The results of analysis show that the area of sowing, amount of pure phosphorus and expenses of soil preparations were insufficient; amount of pure nitrogen and number of hoeing were more than needed in the sunflower production for nut. Also the area of sowing and cost of seed were insufficient; expenses of soil preparations were higher than the economic level in the sunflower production for oil.*

**Key Words:** Cobb-Douglas production function, sunflower growing for oil, sunflower production for nut, coefficient of efficiency

### GİRİŞ

Ayçiçeği, soya, kolza ve yerfıstığı ile beraber dünyada en fazla yağ elde edilen tek yıllık dört bitkiden biridir. Yüksek dane verimi ve yağ içeriği, geniş adaptasyon yeteneği ve yağının kaliteli olması nedeniyle dünyanın hemen her bölgesinde yetistirilen bir üründür. Ayçiçeği, 20'den fazla kullanım alanına sahip bir bitkidir. Bitkisinin hemen her kısmı değerlendirilmektedir. Asil olarak kullanılan kısmı %36-55 oranında yağ içeren tohumlarıdır. Ayçiçeği yağı linoleik asit bakımından zengin olup yüksek oranda doymamışlık özelliği tasimaktadır. Bu durum itibarıyla çok kaliteli bir kızartma yağıdır. İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu tokoferollerin yüksek olması yağın kalitesini daha da artırmaktadır. Ayçiçeği yağı yemeklerde ve salatalarda kullanılmakta, ayrıca fazla oranda da margarine işlenmektedir.

Yağı alındıktan sonra kalan küspesi hayvan besleme için kullanılan değerli bir yemdir. Kabuksuz küspede % 49,5 oranında ham protein bulunmaktadır. Bu proteinin % 94'ü hazmolunabilmektedir. Ayçiçeği tohumları kuruyemis ve kus yemi olarak da değerlendirilir. Kuruyemis amaçlı olarak kalın kabuklu, uzun tanelere sahip, yağ oranı düşük çerezlik tipler kullanılmaktadır. Ayçiçeği bitkisi süs amaçlı olarak da

kullanılmaktadır. Ayrıca, yeşil gübre olarak veya silaj yapımı amacıyla da ayçiçeği yetistirilmektedir. Yüksek oranda potasyum içeren sapsi Rusya'da uzun yıllar potasyum elde etmede kullanılmıştır. Dekara 1000 kg. verime kadar yükselebilen sapsileri kırsal yörelerde fazlaca kullanılan bir yakacak durumundadır (Sencar ve ark. 1991).

Böyle bir öneme sahip olan ayçiçeğinin yetistirmesi de önem arz etmektedir. Özellikle kuru şartlarda yetistirildiğinde ilkbaharda toprakta var olan sudan büyük ölçüde etkilenmektedir. Araştırma alanı olarak seçilen Kirikkale ili tarımsal yapısı içinde de önemli bir yer tutmaktadır.

Kirikkale ili toplam arazi varlığı 4.630 km<sup>2</sup>'dir. 2000 yılı itibarıyla toplam arazinin 306.506 hektarı tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Tarım arazisi içinde endüstri bitkileri üretiminin aldığı pay içinde ayçiçeği üretimine ayrılan pay 84.550 dekar ile 1. sıradadır (Anonim 2001a). Kirikkale ili ve ilçelerinde yağlık ve çerezlik ayçiçeği üretimi yapan işletmelerin faaliyet sonuçlarını konu alan bu araştırmanın amaçları;

- İşletmelerin faaliyetlerinin üretim dalları bazında ekonomik sonuçlarını ortaya koymak,

- Kirikkale yöresinde ayçiçeği yetistirciliğinde girdi kullanımının ekonomik analizini yapmak,
- Çerezlik ve yağlık ayçiçeği yetistirciliğinde karlılık derecelerini saptamak, yetistirciler tarafından uygulanan üretim teknolojisi düzeyinde üretim ile üretim faktörleri arasındaki fonksiyonel ilişkiyi ortaya koymak,
- Arastırma alanında çerezlik ve yağlık ayçiçeği yetistirciliği yapan işletmelerin ekonomik analizini karşılaştırmalı olarak saptamak ve öneriler geliştirmektir. Arastırma alanındaki üreticilerin kullandıkları üretim girdilerinin kullanım düzeyinin saptanması da araştırmanın diğer bir boyutunu oluşturmaktadır.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Arastırmanın ana materyalini anket yolu ile yetistircilerden derlenen veriler oluşturmaktadır. Ayçiçeği yetistirciliği yağlık ve çerezlik olarak ele alınmış ve her bir konu için ayrı anket formu düzenlenerek detaylı verilere ve bilgilere ulaşılmıştır. Arastırma ile ilgili kurum ve kuruluşlarda yapılan çalışmalardan, yerli ve yabancı literatür bilgilerinden yararlanılmıştır. Anket uygulamaları Kirikkale ilinin Merkez, Bahsili, Baliseyh, Çelebi, Sulakyurt, Delice, Keskin, Karakeçili ve Yahsihan ilçelerinde ayçiçeği yetistirciliği yapan üreticilerle yapılmıştır. Tarım işletmeciliği alanında araştırma yapılırken materyalin toplanması aşamasında uygulanabilecek çeşitli yöntemler mevcuttur. Bunlar; muhasebe kayıtlarından yararlanma, doğrudan mülakat yöntemi ve posta surveyi olarak özetlenebilmektedir (Çakır 1971). Tarım işletmelerinde muhasebe kayıtlarının mevcut olmadığı hallerde anket yolu ile toplanan verilerden yararlanılabilmektedir. Arastırma yöresinde üreticilerin muhasebe kayıtları tutmadıkları gözlemlendiğinden, materyalin toplanması aşamasında Doğrudan Mülakat (Personal Interview) yöntemi kullanılmıştır. Anket uygulaması üretici mahallinde 2001 yılında yapılmıştır. Çerezlik ayçiçeği yetistirciliği yapan 51 işletme ve yağlık ayçiçeği yetistirciliği yapan 44 işletme basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Maliyet analizlerinde değişken masraf unsurları içerisinde; tohum masrafları, toprak hazırlığı ve ekim masrafları, zirai mücadele masrafları, gübre masrafları, geçici yabancı işgücü masrafları, pazarlama masrafları, sabit masraf unsurları içinde ise; arazi kirasi, sermaye faizi, yönetim gideri, aile işgücü ücret karşılığı esas alınmıştır. İşletme dönemindeki masrafların % 3'ü işletme dönemi faizi olarak dikkate alınmıştır. Yönetim giderleri olarak da brüt üretim değerinin % 3'ü masraf olarak alınmıştır. Satis fiyatının üretim maliyetine (TL/kg) bölünmesiyle bulunan ve harcanan 1 TL'ye karşı elde edilen geliri gösteren oransal kar da hesaplanarak yorumlanmıştır.

Çerezlik ve yağlık ayçiçeği üretimi için üssel tip-te ( $Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} \dots X_n^{b_n}$ ) fonksiyon kullanılmıştır. Ekonometrik analizle ilgili hesaplamalarda MINITAB istatistik programı kullanılmıştır. "Y" bağımlı de-

ğeri değerinin denenen fonksiyon tipiyle açıklanabilen değeri oranını ifade eden determinasyon katsayısı ( $R^2$ ) hesaplanmıştır.  $R^2$ , değişkenlerin tümünün bağımlı değeri üzerindeki toplam değeri yüzde kaçını açıkladığını ifade eder (Kip ve Isyar 1976). Daha sonra fonksiyonun bütün olarak istatistiki açıdan önemli olup olmadığının tespitine çalışılmış ve bunun için fonksiyon F testine tabi tutulmuştur. Bağımlı değişkenlerle bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi en iyi temsil eden regresyon denkleminin belirlenmesi için "değişken ekleme-eme" (Stepwise) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem gere, regresyon denkleminde girecek olan bağımsız değişkenin seçimi, diğer bağımsız değişkenlerin etkisi dikkate alınarak yapılmakta ve istatistiki bakımdan en önemli bulunan değişkenlere denkleme yer verilmektedir. Fonksiyondaki anlamlı değişken sayısını artırabilmek amacıyla uygun olmayan gözlemler (unusual observations) elemine edilmiştir. Bu nedenle her bir üretim dalına ait gözlem sayılarında azalma olmuştur. Ayrıca gözlemler arasındaki hata payının bağımlılık gösterme durumunu ortaya koyan otokorelasyon incelenmiş ve yorumlanmıştır. Otokorelasyonu inceleyebilmek için Minitab istatistik programından elde edilen Durbin-Watson istatistiki değeri, kararsız bölgeden kurtulmak için Von-Neumann istatistigine dönüştürülmüştür. Von-Neumann V hesap değeri, kritik değerler tablosundaki V ve V\* limit değerleri arasında yer alıyorsa, denkleme otokorelasyon problemi yoktur.

Aynı denklemden iki bağımsız değişkenin yüksek dereceden korelasyon göstermesi halinde ortaya çıkan çoklu bağımlılık (Multicollinearity) problemi incelenmiştir. Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda b katsayıları (üretim elastikiyetleri) toplamı ölçeğe göre getiriyi verir. Her bir tahmin fonksiyonu için ölçeğe getiri hesap edilerek yorumlanmıştır.  $e = 1$  olduğunda ölçeğe göre sabit getiri vardır.  $e > 1$  olduğunda ölçeğe göre artan getiri vardır.  $e < 1$  olduğunda ölçeğe göre azalan getiri vardır (Karkacier, 1995).

Ayrıca her bir üretim faktörü için, tahmin fonksiyonlarından kantitatif bulgulara ulaşmak için bazı matematiksel işlemler uygulanmıştır. Ortalama üretim, değişken kaynağın her bir ünitesine tekabül eden üretim miktarıdır.  $X_i$  üretim kaynağının ortalaması, Y output ortalaması ise; Ortalama Ürün ( $AP_1$ ) =  $Y / X_i$  Marjinal kavramı  $X_i$ 'in belli bir değeri üzerinden hareketle çok küçük miktarlardaki değeri Y üzerindeki etkisini ifade eder. Bu nedenle;  $X_i$ 'in Marjinal Verimi ( $MP_1$ ) =  $dY / dX_i = \Delta Y / \Delta X_i$  olur. Üssel (Cobb-Douglas) fonksiyon tipi için bağımsız değişkenlere ait marjinal verim şu şekilde hesaplanmıştır:  $M_{p1} = b_1 * (Y / X_1)$ . Bulunan marjinal verimle ürün fiyatı çarpılarak marjinal gelire ulaşılmıştır. Bir faktörün belli bir üretimde ne ölçüde etkin kullanılıp kullanılmadığı ilgili faktörün etkinlik katsayısı ile belirlenebilir. Faktörün etkinlik katsayısının (EK) hesaplanması için, faktörün marjinal geliri faktör fiyatına bölünmüştür.

$EK = \text{Faktörün Marjinal Geliri} / \text{Faktör Fiyatı} = \text{Marjinal Gelir} / \text{Marjinal Masraf} = \text{Marjinal Gelir} / \text{Fırsat Maliyeti}$ . Fırsat maliyeti olarak toplam ayçiçeği ekim alanını dekar olarak ifade eden  $X_1$  faktörü için 1 dekar tarım arazisinin kira bedeli kullanılmıştır. Toprak hazırlığında kullanılan masraflar, ilaç ve tohum masrafları için, marjinal masraf 1 TL olarak ele alınmıştır. Azot ve fosforun ortalama gram fiyatları kullanılmıştır. Çapa sayısının 1 dekar alan için adedine

düsen ortalama masraf marjinal masraf olarak ele alınmıştır. Bulunan etkinlik katsayılarının yorumlanmasında aşağıdaki tablodan yararlanilmiştir:

$EK = 1$  ise faktör etkin kullanılmaktadır ( $MG=MM$ ).  $EK > 1$  ise faktör az kullanılmaktadır ki artırılmalıdır ( $MG>MM$ ),  $EK < 1$  ise faktör asiri kullanılmaktadır ve azaltılmalıdır ( $MG<MM$ ) (Karkacier, 1995).

Tablo 1. Çerezlik ve Yağlık Ayçiçeği Üretim Maliyeti, Brüt Üretim Değeri ve Karlılık Durumu

	Çerezlik Ayçiçeği		Yağlık Ayçiçeği	
	TL/da	%	TL/da	%
Degisken Masraflar	4.608.467	26,32	5.901.489	32,52
Tohum Masrafları	762.255	4,35	976.765	5,38
Toprak Hazırlığı ve Ekim Masrafları	2.339.858	13,36	3.094.771	17,05
Zirai Mücadele Masrafları	0	0	81.219	0,45
Gübre Masrafları	387.341	2,21	1.153.670	6,36
Pazarlama Masrafları	259.039	1,48	229.411	1,26
Geçici Yabancı İsgücü Ücret Karşılığı	859.974	4,91	365.652	2,01
Sabit Masraflar	12.903.941	73,68	12.248.349	67,48
Arazi Kirası	4.000.000	22,84	4.000.000	22,04
Sermaye Faizi	138.254	0,79	177.045	0,98
Yönetim Gideri	1.193.114	6,81	498.732	2,75
Aile İsgücü Ücret Karşılığı	7.572.572	43,24	7.572.572	41,72
Masraf Toplamı	17.512.407	100,0	18.149.838	100,0
Verim (kg/da)	79,541		66,765	
Üretim Maliyeti (TL/da)	17.512.407		18.149.838	
Ürün Fiyatı (TL/kg)	500.000		249.000	
Brüt Üretim Değeri (TL/da)	39.770.483		16.624.412	
Brüt Marj (TL/da)	35.162.016		10.722.923	
1 EIG'ne Düsen Brüt Üretim Değeri	21.007.649		8.781.382	
100 TL'lik Deg. Mas. Düsen BÜD	863		282	
Oransal Kar (SF / ÜM)	2,27		0,92	
Üretim Maliyeti (TL/kg)	220.168		271.848	
Net Kar (TL/da)	22.258.076		-1.525.426	
İsletme Basına Ortalama Ekim Alanı (da)	113,196		69,545	

#### ARASTIRMA BULGULARI VE TARTISMA

##### Çerezlik ve Yağlık Ayçiçeği Üretim Maliyeti, Brüt Üretim Değeri ve Karlılık Durumu

Çerezlik ve yağlık ayçiçeği yetistirciliğine ait ayrıntılı analizler Tablo halinde sunulmuştur. Tablo 1'de dekara üretim maliyeti, brüt üretim değeri ve karlılık durumu verilmiştir. Çerezlik ayçiçeğinde verim 79,5 kg/da ve yağlık ayçiçeğinde 66,7kg/da bulunmuştur. Bir kg. ürün maliyeti çerezlik ayçiçeğinde 220.168 TL., yağlık ayçiçeğinde ise 271.848 TL. bulunmuştur. Her iki üretim şeklinde de aile işgücü ücret karşılığı masraflar içinde en büyük payı almaktadır. Yağlık ayçiçeği analizinde 180.000 TL. olan ortalama ürün fiyatına 2000 yılı ürünü için verilen 6 cent/kg. destekleme primi eklenerek fiyat 249.000 TL. alınmıştır. Döviz fiyatı olarak destek priminin ödendiği 2001 yılı Nisan ayı fiyatı olan 11.500 TL. alınmıştır. Dekara düsen brüt üretim değeri çerezlik ayçiçeğinde daha yüksektir. 1 EIG'ne düsen brüt üretim değeri çerezlik ayçiçeğinde yağlık ayçiçeğine göre çok yüksektir. Dekara düsen net kara bakıldığında yağlık ayçiçeği

üreticilerinin ekonomik anlamda zararda oldukları görülmektedir.

##### İncelenen İşletmelerde Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonel Analizi

Araştırma kapsamında örneğe çıkan 51 işletmede toplam çerezlik ayçiçeği üretim alanı 5773 dekadır. En fazla tercih edilen tohum çeşidi gri-beyaz çizgili olanıdır. Siyah çeşide yalnız bir üreticide rastlanmıştır. Dekara ortalama 489 gram tohum kullanılmaktadır. Kullanılan tohum çeşidinden memnun olmayanların oranı % 11,76'dır. Bu kişiler memnuniyetsizliklerine gerekçe olarak tohumun kalite ve verim düşüklüğünü göstermişlerdir. Tohum ekimi % 45,10 oranında mibzerle, % 41,18 oranında kazayağı ile ve % 13,72 oranında çekirdek ekim makinesi olarak adlandırılan özel mibzerle yapılmaktadır. Tohumluk % 43,14 oranında kendilerinden ve geri kalanı da kuruyemişçi vs. gibi bu işin ticaretini yapan kişilerden sağlanmaktadır. Çerezlik ayçiçeği üretiminin fonksiyonel analizi için oluşturulan modele ait değişkenler;

Y = Üretim (kg), X<sub>1</sub>= Toplam üretim alanı (da), X<sub>2</sub>= Tohum masrafları (1000 TL), X<sub>3</sub>= Kullanılan saf azot miktarı (gr), X<sub>4</sub>= Kullanılan saf fosfor miktarı (gr), X<sub>5</sub>= Çapalama sayısı (adet), X<sub>6</sub>= Toprak hazırlığı masrafları (1000 TL), Minitab istatistik programından sağlanan çıktılar Tablo 2'de verilmiştir. Tahmin edilen regresyon eşitliği;

$$Y = 0,12 * X_1^{0,780} * X_2^{-0,037} * X_3^{-0,472} * X_4^{0,462} * X_5^{-0,180} * X_6^{0,423}$$

Tablo 2. Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Minitab Çıktısı

	Sabit sayı	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Katsayı	0,117	0,7799	-0,0367	-0,4717	0,4616	-0,18	0,4232
t değeri	0,11	3,13	-0,22	-1,84	1,94	-1,49	1,68

S = 0,1543

R<sup>2</sup> = % 93,2Düzeltilmiş R<sup>2</sup> = % 92,2

Tablo 3. Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Varyans Analizi

	DF	SS	MS=SS/DF	F	P
Regresyon	6	13,0992	2,1832	91,73	0,001
Kalan	40	0,952	0,0238		
Toplam	46	14,051			

**Durbin-Watson istatistigi = 1,99**

Tahmin fonksiyonunun çoklu determinasyon katsayısı 0,932 olup; F testine göre % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İşletme sayısı 47, bağımsız değişken sayısı 6'dır ve buna göre F<sub>(tablo)</sub> değeri % 1 düzeyinde 3,19'dur. F hesap değeri (91,73), F tablo değeri (3,19)'nden büyük olduğundan çoklu determinasyon katsayısı % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre denklemdaki bağımsız değişkenlerin hepsi bağımlı değişkendeki (Y= Üretim) değişiminin % 93,2'sini açıklamaktadır ve model bir bütün olarak anlamlıdır. Değişkenlerin herbirinin teker teker istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları Tablo 2'deki student's t değerinin tablo değeri ile karşılaştırılması ile belirlenir. Buna göre X<sub>1</sub> değişkeni % 1 önem seviyesinde, X<sub>3</sub> ve X<sub>4</sub> değişkenleri % 10 önem seviyesinde, X<sub>5</sub> ve X<sub>6</sub> değişkenleri de % 20 önem seviyesinde anlamlıdır. X<sub>2</sub> değişkeni ise istatistiksel olarak önemsizdir. Buna göre X<sub>1</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> ve X<sub>6</sub> değişkenleri için yorum yapılabilir. Tablo 4'te üretim alanı ile tohum masrafları ve toprak hazırlığı masrafları arasında yüksek derecede korelasyon vardır. Birbiriyle doğrudan ilişkili bu değişkenler arasında yüksek korelasyon olması beklenebilir.

Tablo 4. Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonundaki Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>
X <sub>1</sub>	0,951					
X <sub>2</sub>	0,936	0,961				
X <sub>3</sub>	0,613	0,542	0,641			
X <sub>4</sub>	0,609	0,534	0,637	0,999		
X <sub>5</sub>	-0,389	-0,33	-0,359	-0,304	-0,308	
X <sub>6</sub>	0,935	0,963	0,936	0,566	0,557	-0,277

**Ölçege Getiri:** Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonunda b katsayıları (üretim elastikiyetleri) toplamı ölçeğe göre getiriyi verir. Tahmin edilen fonksiyonda b katsayıları toplamı 0,9763 olup; denklemdaki bağımsız değişkenlerin 1 birim artırılmasıyla çerezlik ayçiçeği üretim miktarı 0,9763 birim artacaktır ve bu durum üretim fonksiyonunun ölçeğe göre azalan getiri sağladığını açıklamaktadır.

Tohum masrafları ile toprak hazırlığı masrafları arasında da yüksek derecede korelasyon vardır. Ekim alanına doğrudan bağımlı bu değişkenler arasında yüksek derecede ilişki olması beklenen bir durumdur. Ayrıca kullanılan saf azot miktarı ile saf fosfor miktarı arasında da yüksek korelasyon çıkmıştır. 20-20-0 ve 18-46-0 gübrelerinden başka gübre kullanılmadığı ve bu gübrelerin de azot ve fosforu birlikte bulundurmamasından dolayı beklenen bir ilişki vardır.

Denklemden elde edilen Durbin-Watson istatistigi (d) = 1,99'dur. Durbin-Watson istatistiginden aşağıdaki formülle Von Neumann istatistigi V değeri belirlenmiştir.

$$d = 1,99 \quad V = d \times (n^1 / n^1 - 1) ;$$

$$V = 1,99 \times (41 / 40) = 2,03975$$

$$V_{(41)} = 1,3342 \quad V^*_{(41)} = 2,7658 \quad V_{(hesap)} = 2,03975$$

Von Neumann V değeri = 2,03975 olup; p = 0,01 düzeyinde tablo V ve V\* değerleri arasında kalmaktadır. Bundan dolayı % 1 düzeyinde otokorelasyon problemi olmadığı kanısına varılmıştır.

**Marjinal Verimlilik:** Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu ya sabit, ya artan ya da azalan marjinal verimliliğe yer verir. b katsayısına göre; 0 < b < 1 ise Xi faktörü için marjinal ürün azalır. b > 1 ise Xi faktörü için marjinal ürün artar. b = 1 ise Xi faktörü için marjinal ürün sabittir. Buna göre; üretim alanının isareti pozitifdir. İstatistiksel olarak üretim miktarını açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer üretim faktörlerinin

ayni kalmasi sartıyla üretim alanı 1 birim artırıldığında üretim miktarı 0,78 birim artacaktır. Saf azot miktarının isareti negatiftir. İstatistiksel olarak üretim miktarını açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla verilecek saf azot miktarında yapılacak 1 birimlik artış üretim miktarında 0,472 birimlik azalış sağlayacaktır. Saf fosfor miktarı, diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla verilecek saf fosfor miktarında yapılacak 1 birimlik artış üretim miktarında 0,462 birim artış sağlayacaktır. Çapalama sayısı, diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla çapalama sayısının 1 birim artırılması üretim miktarında 0,18 birim azalış sağlayacaktır. Azotlu gübre kullanılması ve çapalama normal iklim koşullarında verimi artırıcı etki yapar. Ancak son yıllarda Türkiye’de hakim olan asiri sıcak ve ku-

rak iklim koşulları, yörede tamamen iklime bağımlı olarak (sulandıktan) yapılan çerezlik ayçiçeği yetiştiriciliğinde bu sonucun ortaya çıkmasında önemli bir etken olabilir. Toprak hazırlığı masrafları, diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla toprak hazırlığı masraflarında yapılacak 1 birimlik artış üretim miktarında 0,423 birim artış sağlayacaktır.

**Ortalama Üretim:** Tablo 5’de çerezlik ayçiçeği üretim fonksiyonu tanımlama istatistiği verilmistir. Tanımlama istatistikinde Y ve Xi’lere ilişkin geometrik ortalamaların kullanılması gerekir. Tablo 5’deki minitab çıktısı tanımlama istatistiği, Cobb-Douglas fonksiyonunun gereği logaritmik değerlerdir. Bu değerlerin antilogaritması alınarak normal değerlere dönüştürülmesi gerekir.

**Tablo 5: Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Tanımlama İstatistiği**

	Ortalama	Ortanca	St.Sapma	Minimum	Maksimum
Y	3,6143	3,4771	0,5527	2,6232	4,6532
X <sub>1</sub>	1,7984	1,6532	0,4719	1	2,7076
X <sub>2</sub>	4,4999	4,3522	0,6169	3,699	5,7404
X <sub>3</sub>	2,674	3,954	2,254	0	4,954
X <sub>4</sub>	2,878	4,362	2,43	0	5,362
X <sub>5</sub>	0,2197	0,301	0,209	0	0,699
X <sub>6</sub>	5,2747	5,1761	0,353	4,6532	5,9956

**Tablo 6: Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonuna İlişkin Faktörlerin Geometrik Ortalama, Ortalama Üretim ve Marjinal Verimleri**

Y= 4114,3	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Geometrik Ortalama	62,9	31.615,5	472,1	755,1	1,7	188.234,8
Ortalama Üretim	65,449	0,1301	8,7157	5,449	2.480,847	0,022
Marjinal Verim (kg)	51,043	-0,0048	-4,111	2,515	-446,552	0,009

Üretim faktörlerinin marjinal verim değerlerinin yüksek veya düşük olması tek başına anlam taşımamaktadır. Faktörlerin kullanılma durumlarına göre artırılıp azaltılacağına karar verebilmek için faktörlerin etkinlik katsayılarına bakmak gerekir. Çünkü; bağımsız değişkenlerin ya da üretim faktörlerinin optimal kullanım düzeyine ne ölçüde yaklaşıldığı,

faktörlerin etkinlik katsayıları ile belirlenir (Altintas, 1998). Faktörün etkin kullanımı, ilgili faktörün marjinal gelirinin marjinal masrafa eşit olduğu noktadır. Buna göre faktörün etkinlik katsayısının hesaplanması için, faktörün marjinal gelirinin faktör fiyatına bölünmesi gerekir. Fonksiyona ilişkin faktörlerin etkinlik katsayıları Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7: Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonuna İlişkin Faktörlerin Etkinlik Katsayıları**

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>
Marjinal Gelir (TL)	25.521.660	-2.388	-2.055.587	1.257.581	-223.276.240	4.625
Faktör Fiyatı (TL)	4.000.000	1	830	325	1.500.000	1
Etkinlik Katsayısı	6,380	Ist. önemsiz	-2.476,611	3.869,479	-148,851	4.625

Ürün (Y) Fiyatı: 500 000 TL/kg’dır.

t testine göre anlamlı bulunan X<sub>1</sub> değişkeni, toplam çerezlik ayçiçeği ekim alanını dekar olarak ifade etmektedir. İşletmelerde ortalama üretim alanı 62,9 dekar olarak belirlenmiştir. Diğer faktörler sabit kal-

mak koşuluyla 1 dekarlık çerezlik ayçiçeği ekim alanındaki artının üretimi 51,043 kg, ve geliri 25.521.660 TL. artacağı tahmin edilebilir. X<sub>1</sub>’in etkinlik katsayısı 6,380 bulunmuştur. Arazinin artması ile doğal ola-



rak üretim düzeyide artacaktır, t testine göre anlamlı bulunan  $X_3$  degiskeni, kullanılan saf azot miktarını gram olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde çerezlik ayçiçeği üretmek için ortalama 472,1 gram saf azot kullanılmaktadır. Diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla saf azot miktarındaki 1 gr. artışı üretimi 4,111 kg. ve geliri 2.055.587 TL. azaltacağı tahmin edilebilir.  $X_3$ 'ün etkinlik katsayısı -2.476,611 bulunmuştur. Bu durum faktörün asiri kullanıldığını ve azaltılması gerektiğini ifade etmektedir. t testine göre anlamlı bulunan  $X_4$  degiskeni, kullanılan saf fosfor miktarını gram olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde çerezlik ayçiçeği üretmek için ortalama 755,1 gram saf fosfor kullanılmaktadır. Diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla saf fosfor miktarındaki 1 gr. artışı üretimi 2,515 kg. ve geliri 1.257.581 TL. artıracığı tahmin edilebilir.  $X_4$ 'ün etkinlik katsayısı 3.869,479 bulunmuştur. Bu durum faktörün yetersiz kullanıldığını ve artırılması gerektiğini ifade etmektedir. t testine göre anlamlı bulunan  $X_5$  degiskeni, çapalama sayısını adet olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde çerezlik ayçiçeği üretmek için ortalama 1,7 adet çapa yapılmaktadır ve çapalama sayısı 1 ile 5

arasında değişmektedir. Diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla çapalama sayısındaki bir birimlik artışı üretimi 446,552 kg. ve geliri 223.276.240 TL. azaltacağı tahmin edilebilir.  $X_5$ 'in etkinlik katsayısı -148,851 bulunmuştur. Bu durum faktörün asiri kullanıldığını ve azaltılması gerektiğini ifade etmektedir.

t testine göre anlamlı bulunan  $X_6$  degiskeni, toprak hazırlığı masraflarını TL. olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde ortalama 188.234.800 TL toprak hazırlığı masrafı yapılmaktadır. Diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla toprak hazırlığı için yapılan 1 birimlik fazla masrafın üretimi 0,009 kg. ve geliri 4.625 TL. artıracığı tahmin edilebilir.  $X_6$ 'nin etkinlik katsayısı 4.625 bulunmuştur. Bu durum faktörün yetersiz kullanıldığını ve artırılması gerektiğini ifade etmektedir. Üretim fonksiyonunda en fazla etkiye sahip degiskenleri belirlemek amacıyla stepwise işlemi yapılmıştır. Degisken ekleme-emeleme işlemi olan Stepwise'dan sonra sağlanan çıktılar ise aşağıda verilmiştir. Tahmin edilen regresyon eşitliği;

$$Y = 1,68 * X_1^{1,03} * X_4^{0,0323}$$

**Tablo 8: Stepwise İşlemi Sonunda Çerezlik Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Minitab Çıktısı**

	Sabit Sayı	$X_1$	$X_4$
Katsayı	1,6777	1,0252	0,0323
t değeri	17,42	17,26	2,8
$S = 0,1608$	$R^2 = \% 91,9$	$Düzeltilmiş R^2 = \% 91,5$	

Aynı degiskenlerle yapılan üretim sonucunda, çerezlik ayçiçeği üretim miktarı üzerinde en fazla etkiye sahip olan degiskenlerin üretim alanı ile saf fosfor miktarı olduğu saptanmıştır. Yeni denklemin determinasyon katsayısı 0,919'dur.

#### İncelenen İşletmelerde Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonel Analizi

Arastırma kapsamında örneğe çıkan 44 işletmede toplam yağlık ayçiçeği üretim alanı 3060 dekadır. Dekara ortalama 833 gram tohum kullanılmaktadır. Kullanılan tohum çeşidinden memnun olmayanların oranı % 6,82'dir. Bu sahipler memnuniyetsizliklerine gerekçe olarak verim düşüklüğünü göstermişlerdir. Tohumluk temini üreticilerin tamamında Karadenizbirlik'ten yapılmakta ve yine hepsinde ekim mibzerle yapılmaktadır. Zirai mücadele ilacı kullanan-

ların oranı % 12'dir. Bu kişiler yabancı otlara karşı esterli ilaçlar kullandıklarını ifade etmişler, diğerleri hiç ilaçlı mücadele yapmadıklarını beyan etmişlerdir. Zirai mücadele ilacı kullanma oranının düşük olmasından dolayı fonksiyonel analize dahil edilmemiştir. Anket yapılan üreticilerin tamamı ürünü Karadenizbirlik'e sattıklarını beyan etmişlerdir. Yağlık ayçiçeği üretiminin fonksiyonel analizi için oluşturulan modele ait degiskenler.  $Y =$  Üretim (kg),  $X_1 =$  Toplam üretim alanı (da),  $X_2 =$  Tohum masrafları (1000 TL),  $X_3 =$  Kullanılan saf azot miktarı (gr),  $X_4 =$  Kullanılan saf fosfor miktarı (gr),  $X_5 =$  Çapalama sayısı (adet),  $X_6 =$  Toprak hazırlığı masrafları (1000 TL), Minitab istatistik programından sağlanan çıktılar Tablo 9'da verilmiştir. Tahmin edilen regresyon eşitliği;

$$Y = 2,23 * X_1^{0,963} * X_2^{0,143} * X_3^{-0,002} * X_4^{0,007} * X_5^{0,224} * X_6^{-0,187}$$

**Tablo 9: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Minitab Çıktısı**

	Sabit sayı	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
Katsayı	2,2254	0,9627	0,14295	-0,0017	0,0066	0,2244	-0,1872
t değeri	4,77	8,03	1,63	-0,02	0,06	1,16	-1,58
$S = 0,1019$	$R^2 = \% 88,0$	$Düzeltilmiş R^2 = \% 85,7$					

**Tablo 10: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Varyans Analizi**

	DF	SS	MS=SS/DF	F	P
Regresyon	6	2,37186	0,39531	38,05	0
Kalan	31	0,32203	0,01039		
Toplam	37	2,69389			

Durbin-Watson istatistigi = 1,43

Tahmin fonksiyonunun çoklu determinasyon katsayısı 0,880 olup; F testine göre düzeyinde anlamlı bulunmuştur. İşletme sayısı 38, bağımsız değişken sayısı 6'dır ve buna göre  $F_{(tablo)}$  değeri % 1 düzeyinde 3,29'dur. F hesap değeri (38,05), F tablo değeri (3,29)'nden büyük olduğundan çoklu determinasyon katsayısı % 1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre denklemdeki bağımsız değişkenlerin hepsi bağımlı değişkendeki (Y= Üretim) değişiminin %

88,0'ini açıklamaktadır ve model bir bütün olarak anlamlıdır. Değişkenlerin herbirinin teker teker istatistiksel olarak anlamlı olup olmadıkları Tablo 10'daki student's t değerinin tablo değeri ile karşılaştırılması ile belirlenir. Buna göre  $X_1$  değişkeni % 1 önem seviyesinde,  $X_2$  ve  $X_6$  değişkenleri % 20 önem seviyesinde anlamlıdır.  $X_3$ ,  $X_4$  ve  $X_5$  değişkenleri ise istatistiksel olarak anlamsızdır.

**Tablo 11: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonundaki Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları**

	Y	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$
$X_1$	0,928					
$X_2$	0,719	0,729				
$X_3$	0,293	0,257	0,246			
$X_4$	0,289	0,252	0,242	0,998		
$X_5$	0,074	0,057	-0,229	-0,035	-0,015	
$X_6$	0,686	0,783	0,677	0,164	0,166	0,141

Tablo 11'de görüldüğü gibi, kullanılan saf azot miktarı ile saf fosfor miktarı arasında yüksek korelasyon çıkmıştır. 20-20-0 ve 18-46-0 gübrelerinden başka gübre kullanılmadığı ve bu gübrelerin de azot ve fosforu birlikte bulundurmasından dolayı bilinen bir ilişki vardır. Denklemde elde edilen Durbin-Watson istatistigi (d) = 1,43'tür. Durbin-Watson istatistiginden aşağıdaki formülle Von Neumann istatistigi V değeri belirlenmiştir.  $d = 1,43$   $V = d \times (n^1 / n^1 - 1)$ ;  $V = 1,43 \times (32 / 31) = 1,4761$

$V_{(32)} = 1,2570$   $V^*_{(32)} = 2,8720$   $V_{(hesap)} = 1,4761$

Von Neumann V değeri = 1,4761 olup;  $p = 0,01$  düzeyinde tablo V ve  $V^*$  değerleri arasında kalmaktadır. Bundan dolayı % 1 düzeyinde otokorelasyon problemi olmadığı kanısına varılmıştır.

**Ölçege Getiri:** Tahmin edilen fonksiyonda b katsayıları toplamı 1,1478 olup; denklemdeki bağımsız değişkenlerin 1 birim artırılmasıyla yağlık ayçiçeği üretim miktarı 1,1478 birim artacaktır ve bu durum üretim fonksiyonunun ölçeğe göre artan getiri sağladığını göstermektedir.

**Marjinal Verimlilik:** Üretim alanı: Bu üretim faktörünün isareti pozitifdir. İstatistiksel olarak üretim miktarını açıklamada yeterli bulunmuştur. Diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla üretim alanında

yapılacak 1 birimlik artis üretim miktarında 0,963 birimlik artis sağlayacaktır. Tohum masrafları, diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla tohum masraflarında yapılacak 1 birimlik artis üretim miktarında 0,143 birimlik artis sağlayacaktır. Toprak hazırlığı masrafları, diğer üretim faktörlerinin aynı kalması şartıyla toprak hazırlığı masraflarında yapılacak 1 birimlik artis üretim miktarında 0,187 birim azalış sağlayacaktır.

**Ortalama Üretim:** Tablo 12'de yağlık ayçiçeği üretim fonksiyonu tanımlama istatistigi verilmiştir. Tanımlama istatistiginde Y ve  $X_i$ 'lere ilişkin geometrik ortalamaların kullanılması gerekir. Tablo 12'teki minitab çıktısı tanımlama istatistigi, Cobb-Douglas fonksiyonunun gereği logaritmik değerlerdir. Bu değerlerin antilogaritması alınarak normal değerlere dönüştürülmüştür.

t testine göre anlamlı bulunan  $X_1$  değişkeni, toplam yağlık ayçiçeği üretim alanını dekar olarak ifade etmektedir. İşletmelerde ortalama üretim alanı 55,9 dekar olarak belirlenmiştir. Buna göre diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla üretim alanında 1 dekarlık artisın üretimi 71,169 kilogram ve geliri 17.721.085 TL. artacağı tahmin edilebilir.  $X_1$ 'in etkinlik katsayısı 4,430 bulunmuştur. Bu durum faktörün yetersiz kullanıldığını ve artırılması gerektiğini ifade etmekte-

dir. t testine göre anlamlı bulunan  $X_2$  değişkeni, tohum masraflarını TL. olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde yağlık ayçiçeği üretmek için ortalama 46.526.500 TL. tohum masrafı yapılmaktadır. Buna göre diğer faktörler sabit kalmak koşuluyla tohum masraflarındaki 1 birimlik artışı üretimi 0,0127 kilogram ve geliri 3.162 TL. artıracığı tahmin edilebilir.  $X_2$ 'nin etkinlik katsayısı 3.162 bulunmuştur. Bu durum faktörün yetersiz kullanıldığını ve artırılması gerektiğini ifade etmektedir. t testine göre anlamlı bulunan  $X_6$  değişkeni, toprak hazırlığı masraflarını TL. olarak ifade etmektedir. İncelenen işletmelerde ortalama 179.887.100 TL toprak hazırlığı masrafı yapılmaktadır. Buna göre diğer faktörler sabit kalmak

koşuluyla toprak hazırlığı masraflarındaki 1 birimlik artışı üretimi 0,004 kilogram ve geliri 1.071 TL. azaltacağı tahmin edilebilir.  $X_6$ 'nin etkinlik katsayısı -1.071 bulunmuştur. Bu durum faktörün asiri kullanıldığını ve azaltılması gerektiğini ifade etmektedir. Değişken ekleme-emeleme işlemi olan Stepwise'dan sonra sağlanan çıktılar ise aşağıda verilmiştir.

$$\text{Tahmin edilen regresyon eşitliği: } Y = 1,92 * X_1^{0,971}$$

Aynı değişkenlerle yapılan üretim sonucunda, yağlık ayçiçeği üretim miktarı üzerinde en fazla etkiye sahip olan değişkenin üretim alanı olduğu saptanmıştır. Yeni denklemin determinasyon katsayısı 0,862'dir.

**Tablo 12: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Tanımlama İstatistiği**

	Ortalama	Ortanca	St. Sapma	Minimum	Maksimum
Y	3,6163	3,6258	0,2698	2,9542	4,2041
$X_1$	1,7475	1,7197	0,258	1,1761	2,301
$X_2$	4,6677	4,6835	0,3258	3,7782	5,4281
$X_3$	3,186	4,579	2,342	0	5,602
$X_4$	3,315	4,724	2,442	0	5,663
$X_5$	0,0396	0	0,1031	0	0,301
$X_6$	5,255	5,243	0,2466	4,9031	5,9542

**Tablo 13: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonuna İlişkin Faktörlerin Geometrik Ortalama, Ortalama Üretim ve Marjinal Verimleri**

Y= 4133,3	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
Geo.Ort.	55,9	46.526,5	1.534,6	2.065,4	1,1	179.887,1
Ort.Ürt. (kg)	73,926	0,0888	2,6934	2,001	3.773,115	0,023
Marj.V. (kg)	71,169	0,0127	-0,0046	0,013	846,687	-0,004

Fonksiyona ilişkin faktörlerin etkinlik katsayıları Tablo 14'de sunulmuştur.

**Tablo 14: Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonuna İlişkin Faktörlerin Etkinlik Katsayıları**

	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
Marjinal Gelir (TL)	17.721.085	3.162	-1.140	3.289	210.825.044	-1.071
Faktör Fiyatı (TL)	4.000.000	1	830	325	1.500.000	1
Etkinlik Katsayısı	4,430	3.162	Ist. Önemsiz	Ist. önemsiz	Ist.önemsiz	-1.071

Ürün (Y) Fiyatı: 249 000 TL/kg'dir.

**Tablo 15: Stepwise İşlemi Sonucunda Yağlık Ayçiçeği Üretim Fonksiyonu Minitab Çıktısı**

	Sabit Sayı	$X_1$
Katsayı	1,9194	0,9711
t değeri	16,78	14,99

$S = 0,1017$

$R^2 = \% 86,2$

Düzeltilmiş  $R^2 = \% 85,8$

### Sonuç ve Öneriler

Kırıkkale ili ve ilçelerinde yapılan bu araştırmadan elde edilen sonuçlar kısaca şöyle özetlenebilir: Dekara

düşen brüt üretim değeri, brüt marj ve net kar çerezlik ayçiçeği yetistirciliğinde yağlık ayçiçeği yetistirciliğinden daha yüksektir. Dekara düşen değişken masrafları ise yağlık ayçiçeğinde yüksektir. Yağlık ayçiçeğinin

de net kar negatiftir. Bu durum çerezlik ayçiçeği yetistirciliginin yağlık ayçiçeği yetistirciligine nazaran karlılığını ortaya koymaktadır.

1 EIG'ne düşen brüt üretim değeri ve 100 TL'lik değişken masrafa düşen brüt üretim değeri çerezlik ayçiçeği yetistirciliginde daha yüksektir. Bu da çerezlik ayçiçeğinin sermaye ve isgücünü daha iyi değerlendirdiğini göstermektedir. Çerezlik ayçiçeğinde verim ve fiyat yağlık ayçiçeğinden daha yüksektir. Yağlık ayçiçeğinde 1 kg. ürüne 2000 yılı ürünü için 6 cent destekleme primi verildiği halde fiyat çerezlik ayçiçeğinden düşük kalmaktadır.

Çerezlik ayçiçeği yetistirciliginde stepwise uygulamadan önce azalan, sonra artan getiri; yağlık ayçiçeği yetistirciliginde ise stepwise uygulamadan önce ölçüğe artan getiri, sonra azalan getiri sağlandığı görülmüştür.

Etkinlik katsayıları açısından durum incelendiğinde çerezlik ayçiçeği yetistirciliginde toplam üretim alanı, kullanılan saf fosfor miktarı ve toprak hazırlığı masraflarının yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği bununla beraber kullanılan saf azot miktarı ve çapa sayısının ise fazla olduğu ve azaltılması gerektiği sonucu çıkmıştır. Azotlu gübre kullanılması ve çapalama normal iklim koşullarında verimi artırıcı etki yaptığı halde; son yıllarda Türkiye'de hakim olan asiri sıcak ve kurak iklim koşullarının, yörede tamamen iklime bağlı olarak (sulama yapılmadan) yapılan ayçiçeği yetistirciliginde bu sonucun ortaya çıkmasına sebep olması kuvvetli ihtimaldir.

Yağlık ayçiçeği yetistirciliginde ise, toprak hazırlığı masraflarının fazla olduğu ve azaltılması gerektiği; üretim alanı ile tohum masraflarının yetersiz olduğu ve artırılması gerektiği sonucu çıkmaktadır. Yağlık ayçiçeği yetistirciliginde sabit masrafların karşılama mamasından dolayı üreticilerinin ekonomik anlamda zarar ettikleri tespit edilmiştir. Yağlık ayçiçeğine verilen destekleme primi bile bu zararı önleyememiş, sonuç degismemistir. Türkiye'de bitkisel yağ sanayiinin en önemli hammaddesi olan ayçiçeği, bitkisel yağ üretiminin % 60'ini karşılama ktadır. Ayçiçeği üretimi bitkisel yağ ve yem sanayilerinin ihtiyacını karşılamaktan çok uzaktır. Bu nedenle her yıl önemli miktarda döviz yurt dışından tohum ve yağ ithaline harcanmaktadır (Anonim 2001b). 1998 yılı rakamlarıyla yapılan 744.764.292 Amerikan Doları yağlı tohumlar ve bitkisel yağlar ithalatının 281.309.690 Amerikan Dolarlık kısmi ayçiçeği tohumu ve yağına

aittir (Anonim 2001c). Ayçiçeği, adaptasyon kabiliyeti ve yağ oranının yüksek, yetistirciliginin kolay, veriminin yüksek, mevcut kurulu sanayi nedeniyle Türkiye için özel bir önem tasımaktadır. Yaklaşık 700.000 ton olan yağ açığının kapatılması için ayçiçeği üretiminin 1.700.000 tona çıkarılması gerekmektedir. Artan döviz fiyatları ile ithalatın cazibesini kaybetmiş olması sanayicinin yurt içine yönelmesine neden olacaktır. Bu da ülke üretiminin artırılmasını zorunlu kılmaktadır (Anonim 2001b).

Yapılacak yayım hizmetleri ve desteklemelerle bilinçlendirilen ve yönlendirilen çiftçilerin faktörleri daha etkin kullanmaları sağlanmalı, verim ve kazançları artırılmalıdır. Üretim artışı için her türlü alternatif en kısa zamanda düşünülmeli ve uygulanmalıdır. Bu konuda basta tarım ve sanayiye hizmet veren kuruluşlar olmak üzere Türkiye'ye hizmet veren bütün kurum ve kuruluşlara önemli görevler düşmektedir.

#### KAYNAKLAR

- ALTINTAS N. 1998. Tokat İlinde Örtü Altında ve Açık Kosullarda Domates ve Hiyar Yetistirciliginin Ekonomik Analizi (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- ANONİM 2001a. II Tarım Müdürlüğü Kayıtları, Kırıkkale.
- ANONİM 2001b. Karadenizbirlik Kayıtları, Samsun.
- ANONİM 2001c. DIE, Maddelere Göre Dis Ticaret, Ankara.
- ÇAKIR C. 1971. Ödemiş Ova Köylerinde Sulu Ziraat Yapan İşletmelerin Ekonomik Yapısı ve Faaliyet Sonuçları (Basılmamış Doktora Tezi), İzmir.
- KARKACIER O. 1995. Tarım Ekonomisi Alanına İlişkin Fonksiyonel Analizler ve Bu Analizlerden Çıkarılabilecek Bazı Kantitatif Bulgular. GÖÜ Basımevi, Tokat.
- KIP E., İSYAR Y. 1976. Basit ve Çoklu Regrasyon Analizlerinin Zirai Ekonomi Problemlerine Uygulanması. Atatürk Üniversitesi Yayınları No: 460. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 14, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- SENCAR Ö. ve Ark. 1991. Tarla Bitkileri Üretimi. Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları: 11, Ders Kitabı: 4, Tokat.

**FOSFOR SEVİYESİ FARKLI RASYONLARIN ETLİK PİLİÇLERİN FARKLI BÜYÜME DÖNEMLERİNDE BESİ PERFORMANSI VE BAZI KEMİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Yusuf KONCA<sup>1</sup> Oktay YAZGAN<sup>2</sup>

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

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

**ÖZET**

*Bu çalışmada, etlik piliçleri büyüme döneminin farklı safhalarında fosfor seviyesi farklı rasyonlarla yemlemenin performans ve bazı kemik özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada kullanılan Ross-PM3 civcivler dört muamele grubuna ayrılmış ve araştırma boyunca, 1. grup %0.45 kullanılabilir fosfor (KP) içeren rasyonla; 2. ve 3. gruplar ilk iki hafta % 0.45 KP ve araştırma sonuna kadar sırasıyla % 0.35 ve 0.25 KP içeren rasyonla; 4. grup ise ilk 2 hafta % 0.45 daha sonraki 2 hafta % 0.35 KP ve son iki hafta % 0.25 KP içeren rasyonla yemlenmişlerdir.*

*Rasyon fosfor seviyesi 21 ve 35. günlerdeki canlı ağırlık (CA) ve 14-21 günlük dönemdeki canlı ağırlık artışı (CAA) önemli düzeyde etkilemiş ( $P<0.05$ ), % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen grubun bu dönemlerdeki CA ve CAA'ları diğer gruplardan önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Rasyon fosfor seviyesi grupların yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, kemik kırılma direnci ve % kemik külünü önemli derecede etkilememiştir ( $P>0.05$ ).*

**Anahtar Kelimeler:** Broiler, fosfor, performans, kemik külü ve direnci.

**EFFECTS OF DIETS WITH DIFFERENT LEVELS OF PHOSPHORUS ON THE FATTENING PERFORMANCE AND SOME BONE CHARACTERISTICS OF BROILER CHICKS AT DIFFERENT GROWTH PERIODS**

**ABSTRACT**

*In this study, it was investigated that the effects of phase feeding diets containing different levels of phosphorus on the performance and some bone characteristics of broiler chicks different periods of growth cycle.*

*Ross-PM3 chicks used in this experiment were separated into four groups. The first group was fed with ration containing 0.45% available phosphorus (AP) during all period of experiment. The second and third groups were fed with 0.45% AP for the first two weeks and later, 0.35% and 0.25% AP at end of experiment, respectively. The fourth group was fed with 0.45% AP for the first two weeks, 0.35% AP for the next two weeks and 0.25% AP for the last two weeks.*

*The body weights of birds at 25 and 35 days and live weight gains at 14-21 days period were affected significantly ( $P<0.05$ ) by ration P level. The body weight and live weight gains of the groups fed with the ration containing 0.45% AP was significantly ( $P<0.05$ ) higher than other groups. Ration P level did not affect significantly feed consumption, feed conversion ratio, bone strength, percentage of bone ash of in all groups.*

**Key Words:** Broiler, phosphorus, performance, bone ash and strength

**GİRİŞ**

Fosfor, bütün hayvanlar için esansiyel bir mineral olup iskelet dokunun gelişimi, konumlanması ve vücuttaki diğer birçok metabolik fonksiyonlar için gereklidir (Cromwell 1991). Kanatlı rasyonlarında marjinal veya yetersiz seviyelerde olduğunda, yetersizliğin siddet ve süresine bağlı olarak, istah ve yem tüketimi azalmakta, yemden yararlanma kabiliyeti düşmekte, iskelet gelişimi yavaş olmakta, genç hayvanlarda rasitizm görülmekte, canlı ağırlık artışı gerilemekte ve yağlı karaciğer meydana gelmektedir. Siddetli noksanlık durumunda istah mekanizması tamamen bozulmakta, pika olarak bilinen bozukluk gelişmekte, büyüme ve yem tüketimi durmakta ve sonuçta hayvanlar asiri zayıflıktan ölmektedirler (Underwood 1981, Yazgan 1990).

Kanatlı rasyonlarında en pahalı mineral fosfor olup, rasyon maliyetinin % 2-6'sini oluşturmaktadır (Potter 1986). Rasyon maliyetini düşürmek amacıyla rasyon fosfor seviyesinin azaltılması hatalı bir uygulama olduğu gibi yüksek fosfor seviyelerinin de gerek beslenme gerekse çevre kirlenmesi bakımından zararlı

etkileri olabilmektedir. Etlik piliçler tükettikleri nitrojenin % 50'sini, fosforun % 55'ini diski ile atmaktadırlar (Swick ve Ivey 1992). Bu durum, özellikle toprak alanları dar ve nüfusu kalabalık olan ülkeler için önemli bir çevre kirliliği problemi oluşturmakta ve hayvansal üretimi sınırlayan bir faktör haline gelmektedir. Etlik piliç rasyonlarında yem maliyetinin düşürülmesi ve diskiyle atılan fosforun azaltılması için önerilen metotlardan birisi de rasyon fosfor içeriğinin azaltılmasıdır (Bahtiyarca ve Yazgan 1996). Günümüzde kanatlı rasyonlarında kullanılan fosforun, gerek maliyet ve gerekse çevre kirliliği ile olan ilişkisi nedeniyle, tüm kanatlı hayvanlarda optimum verime imkan sağlayan ve hayvanın sağlığını bozmayan düzeylerde kullanılması gerekmektedir.

Waldroup ve ark. (1974), etlik piliçlerin iskelet gelişim döneminde yeterli fosfor ile beslendikten sonra bitirme döneminde fosfor seviyesinin düşürülebileceğini bildirmişlerdir. Büyüme veya üretim döneminde, fosfor ihtiyaçlarındaki düşüsel uygun olarak rasyonun fosfor miktarının azaltılmasında faz usulü yemleme önemli bir pratiktir. Etlik piliçler, büyüme döneminin son iki haftasında toplam yem tüketimlerinin %35-

40'ini tüketmektedirler. Bu dönemde rasyon fosfor düzeyinin azaltılması, rasyon maliyeti ve çevre kirlenmesi bakımından avantaj sağlamaktadır. Nitekim 42-56 günlük dönemde % 0.12 ve % 0.24 kullanılabilir fosfor (KP) içeren rasyonlarla yemlenen etlik piliçler, % 0.35 KP ile beslenen piliçlerle karşılaştırıldığında, düşük KP seviyelerinin CAA, kemik direnci ve bacak kusurları üzerinde herhangi bir olumsuz etki yapmadığı bildirilmiştir (Skinner ve ark. 1992). Amerikan Milli Araştırma Konseyi (National Research Council, NRC 1994), etlik civcivler için inorganik fosfor ihtiyacını 0-3, 3-6 ve 6-8 haftalık yaşlarda sırasıyla, % 0.45, 0.35 ve 0.30 olarak bildirmiştir.

O'Rourke ve ark. (1952), etlik piliçlerde yasin artmasıyla fosfor ihtiyaçlarının azaldığını bildirmişlerdir. Waldroup ve ark. (1974), 4 hafta süreyle ve % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen piliçlerin, 5-8 haftalık dönemde % 0.12 ila % 0.52 arasında değişen seviyelerde KP içeren rasyonla beslenmelerinin CAA,

yem değerlendirme katsayısı, % kemik küllü ve kemik dirençlerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada, hızlı büyüyen genç etlik piliçlerin ilk 2 haftalık dönemde % 0.65 KP içeren rasyonlarla beslenmeleri gerektiği, sonraki dönemde ise rasyon KP seviyesinin % 0.1'e kadar düşürülebileceği bildirilmiştir (Edwards 1991). Etlik piliçlerde 3-7 haftalık dönemdeki optimum vücut ağırlığının %0.70 KP içeren rasyonlarla sağlandığı, bununla birlikte % 0.30, %0.40 ve %0.70 KP içeren rasyonlarla beslenen grupların yem değerlendirme katsayılarının farklı olmadığı, fakat kemik küllü ve kırılma direncinin artan KP seviyesi ile arttığı bildirilmiştir (El-Boushy 1979). Nelson ve ark. (1990), yaptıkları iki çalışmada, etlik piliçlerin % 0.25 ila % 0.80 KP içeren rasyonlarla beslenmesinin, CA ve yem değerlendirme katsayısı (YDK) gibi özellikleri önemli derecede etkilemediğini ancak % 0.25 KP içeren rasyonla yemlenen grupta ölüm oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1. Arastirmada kullanılan rasyonların hammaddeler ve besin maddesi kompozisyonları

Hammaddeler	Kullanılabilir Fosfor Seviyeleri, %		
	0.45 KP	0.35 KP	0.25 KP
Misir	400	400	400
Bugday	152	158	164
Soya fasulyesi küspesi (% 44 HP)	373	371	369
Bitkisel yağ (9000 Kcal/kg ME)	38.8	37.4	35.9
Mermer tozu (%37.5 Ca)	10.2	13.5	16.8
Dikalsiyum fosfat (% 23 Ca, % 20 P)	18.1	1.6	6.95
Tuz	2.0	2.0	2.0
Lisin	0.80	0.83	0.86
Metionin	1.57	1.57	1.57
Antikoksidiyal	1.0	1.0	1.0
Vitamin-Mineral premiksi <sup>1</sup>	<u>0.25</u>	<u>0.25</u>	<u>0.25</u>
<b>TOPLAM</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Hesaplanmış Değerler :</b>			
Ham protein, %	22	22	22
Metabolik enerji, Kcal/kg	3000	3000	3000
Kalsiyum, %	1.0	1.0	1.0
Fosfor, %	0.74	0.64	0.54
Kullanılabilir fosfor, %	0.45	0.35	0.25
Lisin, %	1.2	1.2	1.2
Metionin, %	0.50	0.50	0.50
Metionin+sistin %	0.84	0.84	0.83

<sup>1</sup>Vitamin -Mineral Premiksi rasyonun 1 kg'ında: Vitamin A, 15000 I.U; Vitamin D3, 2000 I.U; Vitamin E, 40.0 mg; Vitamin K, 5.0 mg; Vitamin B1 (thiamin), 3.0 mg; Vitamin B2 (riboflavin) 6.0 mg; Vitamin B6, 5.0 mg; Vitamin B12, 0.03 mg; Niasin, 30.0 mg; Biotin, 0.1 mg; Calcium D-pantothenate, 12 mg; Folic asit, 1.0 mg; Choline Cloride, 400 mg; Manganez, 80.0 mg; demir, 35.0 mg; çinko, 50.0 mg; bakır, 5.0 mg; iyot, 2.0 mg; kobalt, 0.4 mg; selenyum, 0.15 mg temin eder.

## MATERYAL VE METOT

Arastirmada, hayvan materyali olarak 108 adet günlük yasta Ross PM3 civciv kullanılmıştır. Civcivler canlı ağırlıklarına göre dört gruba ayrılmış ve her gruptan esit sayıda civciv muamele gruplarına dağıtılmışlardır. Civcivler, ilk 2 hafta 50x100 cm ebadında ve elektrikle ısıtılan 6 katlı ana makinalarında tutulmuşlar ve ikinci haftanın sonunda 100x100 cm ebatlarındaki talas serilmiş bölmelere alınmışlardır.

Rasyonda kullanılan hammaddeler ticari olarak kanatlı yemi üreten özel bir yem fabrikasından satın alınmış ve deneme rasyonları Harran Üniversitesi

Döner Sermaye İşletmesine ait karma yem ünitesinde hazırlanmıştır. Besin madde kompozisyonu bakımından aynı, fakat kullanılabilir fosfor (KP) seviyesi farklı 3 değişik rasyon hazırlanmıştır. Rasyonda kullanılan yem materyallerinden misir ve bugdayın besin maddesi değerleri için Yem Sanayii Türk A.S. Genel Müdürlüğü laboratuvarının 1990 yılı analiz sonuçları (Anonymous 1990) ile Scott ve ark. (1982)'nin bildirdikleri değerlerden; soya fasulyesi küspesi (SFK) ve pamuk tohumu küspesinin (PTK) besin maddesi değerleri için üretici firmanın analiz değerlerinden yararlanılmıştır. Rasyonların hesaplanmasında ticari bir paket program kullanılmıştır. Rasyonların hammaddeler ve besin maddesi kompozisyonu Çizelge 1'de veril-

mistir. Rasyonda % 23 Ca ve % 20 P içeren ithal fosfor kaynağı kullanılmıştır (Dicalphos).

Deneme rasyonlarının KP seviyeleri, % 0.45, % 0.35 ve % 0.25 düzeyinde olmuştur. Bütün gruplar ilk 2 hafta süresince % 0.45 KP içeren rasyonla yemlenmişlerdir. İkinci ve üçüncü gruplar 6. haftanın sonuna kadar sırasıyla, % 0.35 ve % 0.25 KP içeren rasyonlarla; dördüncü grup ise 3. ve 4. haftalarda % 0.35 KP içeren rasyonla, 5. ve 6. haftalarda ise % 0.25 KP içeren rasyonla yemlenmişlerdir.

Etlik piliçlerde, canlı ağırlıklar bireysel olarak, yem tüketimleri ise grup düzeyinde ve haftalık tartımlarla saptanmıştır. Kemik özellikleri 42 günlük yasta kesilen piliçlerin sağ tibialarında tespit edilmiştir. Bu amaçla denemede kullanılan bütün piliçlerin sağ tibiaları alınıp yumusak dokuları temizlendikten sonra 80 °C'de 24 saat kurutulmuş ve her alt gruptaki piliçlere ait kemiklerin yarısı kemik kırılma direncinin, diğer yarısı da % kemik külü tespitinde kullanılmıştır. Kemik kırılma direnci, Patterson ve ark. (1986) tarafından bildirildiği şekilde kuru sağ tibia kemiklerinde 0.2 cm/saat hızla ayarlanan çekme-basma direnç cihazında (Hounsfield Load Cell, England) ölçülmüş, kırılma anındaki en yüksek rakam okunarak kg kuvvet şeklinde belirlenmiştir. Kemik külü yüzdesi kurutul-

muş ve yağı alınmış tibialarda Said ve Sullivan (1985)'in bildirdiği yöntemle hesaplanmıştır.

Çalışma, tesadüf parselleri deneme planında yürütülmüş ve elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve Minitab paket programı (Minitab 1990) kullanılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılması ise Mstatc paket programında (Mstatc 1980) ve Duncan testi uygulanarak yapılmıştır.

## BULGULAR VE TARTISMA

Etlik piliçlerde fosfor seviyesi farklı rasyonlarla safha usulü yemlemenin CA değerleri üzerine etkisi Çizelge 2'de ve CAA, yem tüketimi, YDK, kemik kırılma direnci ve kemik külüne etkisi ise Çizelge 3'te verilmiştir. Rasyon KP seviyesi, grupların 21. ve 35. gündeki CA'larını önemli derecede ( $P<0.05$ ) etkilemiş, % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen grubun CA'ı diğer gruplardan önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Rasyon KP seviyesinin deneme gruplarının 7., 14., 28. ve 42. günlerde tespit edilen CA'lara etkisi önemli olmamıştır ( $P>0.05$ ). Grupların deneme sonu (42. gün) CA'ları arasındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen grubun (1. grup) CA değeri 2., 3. ve 4. grupların CA'larından sırasıyla, % 4.9, % 7.9 ve % 4.2 oranında daha yüksek bulunmuştur.

**Çizelge 2.** Fosforla faz usulü yemlenen grupların 7, 14, 21, 28, 35 ve 42. günlerdeki ortalama canlı ağırlıkları (g) ve standart hataları ( $X \pm S_x$ )

Gruplar	G ü n l e r					
	7	14	21	28	35	42
I	111.5±0.98	301.9±4.07	623.7±5.64 <sup>a</sup>	1005.3±16.4	1501.1±19.8 <sup>a</sup>	1905.1±18.7
II	110.9±0.16	299.3±6.43	583.5±15.7 <sup>b</sup>	934.3±31.4	1405.9±41.4 <sup>b</sup>	1811.3±44.1
III	110.2±0.68	302.6±0.37	585.4±3.34 <sup>b</sup>	913.6±15.9	1335.3±17.0 <sup>b</sup>	1755.4±26.8
IV	111.7±0.96	298.2±2.10	586.4±8.79 <sup>b</sup>	943.4±12.3	1379.9±27.3 <sup>b</sup>	1825.3±44.0
Ön. S.	ÖD	ÖD	$P<0.05$	ÖD	$P<0.05$	ÖD

<sup>a, b</sup> Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Rasyon KP seviyesi, deneme gruplarının CAA'larını 14-21.günler arasında önemli derecede ( $P<0.05$ ) etkilemiş, fakat grupların diğer haftalardaki CAA'ları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Deneme boyunca kazanılan canlı ağırlık artışları dikkate alındığında, % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen grubun CAA değeri, 2., 3. ve 4. gruplardan sırasıyla, % 5.2, % 7.2 ve % 5.5 oranında daha yüksek olmuştur. Rasyon KP seviyesinin, deneme gruplarının YT ve YDK'sine etkisi önemli olmamıştır ( $P>0.05$ ). Bununla birlikte grupların 42 günlük kümülatif yem tüketimleri dikkate alındığında, kontrol grubunun yem tüketimi en yüksek olmuş bu grubun yem tüketimi diğer gruplardan sırasıyla % 2.8, %4.7 ve % 5.1 daha düşük bulunmuştur. Grupların 7-42 günlük YDK'ları incelendiğinde 2. ve 3. grupların YDK'ları 1. ve 4. grupların YDK'larından sırasıyla, % 2.3 ve % 4.0 daha yüksek bulunmuştur. Grupların kemik külü ve kırılma direnci değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Fosfor bakımından safha usulü yemlenen etlik piliçlerin 42. gündeki CA'ları, 742 günlük dönemdeki CAA, YT ve YDK'ları ile kemik kırılma direnci ve % kemik külü değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çalışmada, grupların 21. ve 35. günlerdeki CA'ları ve 14-21. günler arasındaki CAA'ları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuş olsa da bu farklılık araştırma sonuna kadar aynı düzeyde sürmemiştir. Bu sonuç, büyümekte olan etlik civcivlerin iskelet gelişim döneminde fosfor ihtiyaçlarının daha yüksek olduğunun ve bu dönemde yeterli fosfor düzeyi ile beslendikten sonra bitirme döneminde düşük fosfor seviyelerinin kullanılabilmesinin bir işareti sayılabilir.

Bu sonuçlar; O'Rourke ve ark. (1952)'nin bildirdiği şekilde etlik piliçlerde yemin ilerlemesiyle fosfor ihtiyaçlarının azaldığı fikrini doğrulamaktadır. Waldroup ve ark. (1974), ilk 4 haftada % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen fakat 58 haftalık dönemde daha düşük ve yüksek (% 0.12 ila % 0.52) KP içeren rasyonla beslenen piliçlerde CAA, YDK, % kemik

külü ve kemik dirençlerinin önemli derecede farklı olmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde Edwards (1991), hızlı büyüyen genç etlik piliçlerin ilk 2 haftalık dönemde % 0.65 KP içeren rasyonlarla beslenmeleri gerektiğini, sonraki dönemde ise rasyon KP sevi-

yesinin % 0.1'e kadar düşürülebileceğini bildirmişlerdir. Nelson ve ark. (1990), % 0.25 ila % 0.80 KP içeren rasyonlarla beslenen etlik piliçlerin CA ve YDK değerlerinin önemli derecede etkilenmediğini bildirmişlerdir.

**Çizelge 3.** Fosforla faz usulü yemlenen grupların 7-14, 14-21, 21-28, 28-35, 35-42 ve 7-42 günlerdeki ortalama canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı, kemik kırılma direnci ve kemik külüne ait değerler ve standart hataları ( $X \pm S_x$ )

Gruplar	G ü n l e r					
	7-14	14-21	21-28	28-35	35-42	7-42
	<b>Canlı Ağırlık Artışı (g)</b>					
I	190.4±4.86	321.1±2.18 <sup>a</sup>	381.6±16.2	495.8±4.12	404.0±13.6	1793.7±17.8
II	188.7±6.19	284.3±9.78 <sup>b</sup>	350.8±36.3	471.6±30.7	405.4±4.37	1700.8±43.8
III	193.0±0.37	282.9±3.66 <sup>b</sup>	328.2±12.6	421.6±28.4	420.2±43.5	1645.8±27.1
IV	186.7±1.16	288.1±1.05 <sup>b</sup>	356.9±7.99	418.0±8.85	445.4±18.4	1695.1±37.7
Önem Sev.	ÖD	P<0.05	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	<b>Yem Tüketimi (g)</b>					
I	257.4±0.93	386.2±10.9	538.7±12.8	885.9±16.0	1045.9±32.4	3114.1±29.9
II	249.4±4.40	383.3±7.40	534.3±15.1	806.0±21.7	1053.7±64.1	3026.8±91.5
III	253.9±2.97	365.9±0.52	507.6±12.8	767.8±45.5	1074.1±44.6	2969.3±66.4
IV	251.1±2.63	370.1±13.3	516.1±5.31	796.0±20.3	1020.1±15.4	2953.3±27.0
Önem Sev.	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	<b>Yem Değerlendirme Katsayısı (yem/CAA)</b>					
I	1.35±0.03	1.20±0.04	1.42±0.09	1.79±0.03	2.60±0.17	1.74±0.03
II	1.32±0.05	1.35±0.03	1.55±0.13	1.72±0.08	2.60±0.18	1.78±0.05
III	1.32±0.02	1.29±0.02	1.55±0.06	1.82±0.05	2.60±0.25	1.81±0.06
IV	1.35±0.01	1.29±0.07	1.45±0.04	1.91±0.08	2.23±0.08	1.74±0.05
Önem Sev.	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD	ÖD
	<b>Kemik Özellikleri</b>					
	<b>Kemik direnci (kg kuvvet)</b>		<b>Kemik külü (%)</b>			
I	16.9±1.87		57.48±2.12			
II	19.3±2.14		56.78±1.86			
III	20.1±1.66		58.99±1.48			
IV	23.6±1.15		55.95±0.90			
Önem Sev.	ÖD		ÖD			

<sup>a, b</sup> Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Etlik piliçlerde fosfor seviyesi farklı rasyonlarla safha usulü yemleme ile, piliçlerin 42 günlük canlı ağırlık, 7-42 günlük dönemdeki canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı, kemik kırılma direnci ve % kemik külü değerleri arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır (P>0.05). Rasyon KP seviyesinin azaltılmasının performans değerlerinde istatistiksel açıdan önemli ölçüde gerilemeye sebep olmaması, etlik piliçlerin iskelet gelişiminin hızlı olduğu dönemde yüksek düzeyde KP (% 0.45) içeren rasyonlarla ve daha sonraki dönemlerde ise daha düşük KP içeren rasyonlarla beslenmesinin daha uygun olduğunu göstermektedir. Bu uygulama ile, rasyon maliyetlerinde bir miktar azalma olabileceği ve bu durumun karlılığa yansıtacağı ve günümüzün önemli problemlerinden biri olan çevre kirliliğinin azalması da etkili olacağı söylenilebilir. Bu nedenle, etlik piliçlerin üretim periyodu boyunca yüksek seviyede kullanılabilir fosfor içeren tek tip rasyon yerine yaş ilerle-

dikçe fosfor seviyesinin azaltıldığı rasyonlarla safha usulü yemleme yapılması önerilir.

## KAYNAKLAR

- Anonymous, 1990. Yem Analizleri Laboratuvar Sonuçları. Yem Sanayii Türk A.S. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Bahtıyarca, Y., Yazgan, O. 1996. Çevre kirlenmesine yol açan kanatlı gübresindeki fosforun minimizasyonu. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 83:39-51.
- Cromwell, G.L. 1991. Phosphorus -a key essential nutrient, yet possible major pollutant It's central role in animal nutrition, Biotechnology in the Feed Industry. Alltech Technical Publications, Kentucky p : 133-146.
- Edwards, Jr. H.M. 1991. Effect of phytase on phytate utilization by monogastric animals. Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry, 1-8.
- El-Boushy, A.R. 1979. Available phosphorus in poultry. 1. Effect of phosphorus levels on the per-



- formance of laying hens and their egg quality, hatchability, bone analysis and strength in relation to calcium and phosphorus in blood plasma. *Journal Agric. Sci.* 27, 176-183.
- Minitab, 1990. Minitab Reference Manuel (Release 7.1). Minitab Inc. State Coll., P.A.16801, USA.
- Mstatc, 1980. Mstat User's Guide: Statistics (Versions 5. ed) Michigan State Univ., Michigan, USA.
- National Research Council, 1994. Nutrient Requirements of Domestic Animals Nutrient requirement of poultry 9<sup>th</sup> edition, National Academy Press, Washington, D.C.
- Nelson, T.S., Kirby, L.K., Johnson, Z.B., 1990. Effect of minerals on the incidence of leg abnormalities in growing broiler chicks. *Nutrition Research*, 10 : 525 – 533.
- O'Rourke, W.F., Phillips, P.H., Cravens, W.W. 1952. The phosphorus requirements of growing chickens as related to age. *Poultry Science*, 31:962-966.
- Patterson, P.H., Cook, M.E., Crenshaw, T.D., Sunde, M.L. 1986. Mechanical properties of the tibiotarsus of broilers and poults loaded with artificial weight and fed various dietary protein levels. *Poultry Sci.*,65:1357-1364.
- Potter, L. M. 1986. The influence of mineral bioavailability and sources on the formulation of poultry diets. Bioavailability of Nutrients in Feed Ingredients. NFIA Nutrition Institute National Feed Ingredient Association.
- Said, N.W., Sullivan, T.W. 1985. A comparison of continuous and phased levels of dietary phosphorus for commercial laying hens. *Poultry Sci.*,64:1763-1771.
- Scott, M.C., Neisheim, M.C., Young, R.S. 1982. Nutrition of the Chicken. 3<sup>rd</sup> Edition, M.C. Scott and Associates, Ithaca, New York.
- Skinner, J.J., Adams, M.H., Watkins, S.E., Waldroup, P.W. 1992. Effect of calcium and nonphytate phosphorus level fed during 42 to 52 days of age on performance and bone strength of male broilers. *J. Appl. Poultry Res.* 1:167-171.
- Swick, R. A., Ivey, F.S., 1992. Phytase: The value of improving phosphorus retention. *Feed Management*, Reprinted from January Feed Management.
- Underwood, E.J. 1981. The Mineral Nutrition of Livestock. Commonwealth Agric. Bureau, London.
- Waldroup, P.W., Mitchell, R.C., Hazen, K.R. 1974. The phosphorus needs of finishing broilers in relationship to dietary nutrient density level. *Poultry Science*, 53 : 1655-1663.
- Yazgan, O. 1990. Çiftlik hayvanlarının mineral beslenmesi. Doktora Ders Notlari. S.Ü. Ziraat Fakültesi, (Basılmamış).

## ISPARTA İLİNDE AİLELERİN SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ TÜKETİMİ ÜZERİNE DEĞERLENDİRMELER

Mevlüt GÜL<sup>1</sup>

Osman SAGDIÇ<sup>2</sup>

Hikmet ORHAN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana

<sup>2</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta

<sup>3</sup> Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 32260 Isparta

### ÖZET

*Bu çalışmada, Isparta ili kentsel alanda ailelerin sosyo-ekonomik durumları, süt ve süt ürünleri tüketim durumu incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre, ailelerin aylık ortalama 14.22 kg sokak sütü, 2.38 kg UHT süt, 7.10 kg yogurt, 3.30 kg beyaz peynir, 0.63 kg kasar peyniri, 0.64 kg tulum peyniri, 1.08 kg tereyağı ve 0.78 kg çökelek tükettiği belirlenmiştir.*

**Anahtar kelimeler:** Süt, süt ürünleri, tüketimi, Isparta

### EVALUATIONS ON MILK AND MILK PRODUCTS CONSUMPTION OF HOUSEHOLD IN ISPARTA CITY

#### ABSTRACT

*In this research socio-economic situations and consumption structures of dairy products of households were investigated in urban area of Isparta. Monthly averages of dairy products consumed by families were calculated as 14.22 kg fresh milk, 2.38 kg pasteurised milk, 7.10 kg yoghurt, 3.30 kg white cheese, 0.63 kg kasar cheese, 0.64 kg tulum cheese (filled in a skin), 1.08 kg butter and 0.78 kg çökelek (cheese made of curds).*

**Key words:** Milk, milk products, consumption, Isparta

### GİRİŞ

Dengeli beslenmede temel hayvansal gıda süttür. Hiçbir gıda süt gibi yavrunun büyümesini garanti edemez. Süt yavrunun aylarca yegane gıdası olduğu için hayati öneme sahip maddeleri tam olarak ihtiva etmekte ve büyüyen organizma için önemli olan maddeleri dengeli bir şekilde bulundurmaktadır (Demirci, 1992).

Süt proteinleri biyolojik olarak yüksek değerli proteinlere dahildir. Süt sekeri (laktoz) ise kolay hazımlanabilen bir karbonhidrattır. Laktoz fizyolojik yönden çok önemli olup, yapısında bulunan galaktozun beyin dokusundaki glikolipidlerin kaynağını teskil ettiği bilinmektedir. Süt yağı hoş tadı sebebiyle tüketiciler tarafından sevilmektedir. Süt yağının fizyolojik değerleri yüksek yağ asitlerini bünyesinde içermesi, sindirimini kolay olması, A, D, E vitaminlerini bünyesinde bulundurması nedeniyle de beslenme de önemli rol oynamaktadır (Oysun, 1987). Yetişkin insanın 1 litre sütle, kalsiyum, fosfor ve potasyum ihtiyacı tamamen karşılanabilmektedir. Sürekli bir şekilde süt mamulleri olmaksızın kalsiyum ihtiyacının karşılanması mümkün değildir. Bir insanın günlük kalsiyum ihtiyacı 1/2 litre süt ve 15 g peynirle karşılanabilmektedir (Demirci, 1992; Özbilen, 1993).

Ülkemizde kişi başına düşen süt ürünleri tüketimi 120 kg/yıl olmasına rağmen, gelişmiş ülkelerde 500-600 kg/yıl civarındadır. Tahminlere göre ülkemizde üretilen sütün %20'si içme sütüne, %35'i tereyağına, %20'si peynire, %23'ü yoğurda, %1.6'si süt tozuna, geri kalan %0.4'ü ise dondurma vb. mamullere işlenmektedir. Ülkemizde kişi başına düşen içme sütü miktarı 25 litre/yıl olmasına rağmen, sütçülüğün ileri olduğu ülkelerde (Avusturya, Finlandiya, İngiltere, İrlanda, İsveç, Norveç, Yeni Zelanda ve Bulgaristan)

bu rakam 114-243 lt /yıl arasında değişmektedir (Arşan, 1997; Demirci ve Simsek, 1997).

Peynir üretimi birçok ülkede süt endüstrisinin lokomotifidir. Türkiye'de kişi başına düşen peynir tüketimi az olduğu gibi, peynir ihracatı da yok denecek kadar azdır. Hatta ithal edilen peynir miktarı ihracatından daha fazladır (Yaygın, 1997).

Hayvansal ürün üretimimiz yıllar itibarıyla önemli düzeyde artışlar göstermiş, fakat aynı sürede nüfus artışı, ürün artısından daha fazla olduğu için kişi başına tüketimde artış olmamıştır. Nitekim Türkiye süt üretimindeki gelişmeler değerlendirildiğinde, 1970-1995 döneminde önemli artışlar kaydedilmiştir. 1970 yılında 4.3 milyon ton olan yıllık süt üretimi yaklaşık 1.5 katlık bir artışla 1995 yılında 10 milyon tonun üzerine çıkmıştır (DİE, 1997a).

1997 yılı verilerine göre 420 milyon ton olan dünya süt üretiminin, ancak %2.3'ünü sağlayan Türkiye yıllık süt üretiminin %8.2'sini koyun, %2.5'ini keçi, %88.5'ini inek ve %0.8'ini de manda sütü oluşturmaktadır. Isparta ilinin, Türkiye süt üretimine katkısı %0.8'dir. Isparta'da yıllık süt üretimi 83.620 ton olup, süt üretiminin büyük çoğunluğunu (%93) inek sütü oluşturmaktadır (DİE, 1997b). 2001 yılı istatistiklerine göre ise, ülkemizde 9.7 milyon ton süt, 126.2 bin ton peynir ve 114.6 bin ton tereyağı üretilmiştir (FAO, 2002).

Dünya ve Türkiye genelinde süt ve süt ürünleri tüketimi ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Pastörize süt konusunda yapılan bir çalışmada, bakkaldan sise sütü almayıp eve kadar süt getiren seyyar sütçüden süt alınmasını, pastörize sütün pahalılığına ve hanımlarının bilinçsizliğine bağlanabilmektedir. Bu olay seyyar olarak satılan sokak sütünün prim yapmasının önemli sebeplerinden biridir (Vardarlı, 1989).

Hanta ve Yurdakul (1995) tarafından Adana ilinde yapılan çalışmada, kisi basına yıllık peynir tüketimi 8.9 kg, yogurt tüketimi 6.7 kg, tereyağı tüketimi 1.2 kg ve çökelek tüketimi ise 0.7 kg'dir. Sahin ve Gül (1997a) tarafından Adana ili kentsel alanda yapılan çalışmada ise, ailelerin aylık ortalama sokak sütü tüketimleri 16.3 kg, pastörize süt 3.7 kg, yogurt 7.7 kg, beyaz peynir 3.6 kg, kasar peyniri 0.7 kg, tulum peyniri 0.8 kg, tereyağı 0.7 kg ve çökelek 0.6 kg olarak bulunmuştur. Demirci ve ark. (1998) ise, Tekirdağ ilinde değişik meslek gruplarını temsilen 400 kişilik grubun, süt içme alışkanlıklarını belirlemiş ve ailede ortalama günde 1 lt'den daha az süt tüketildiğini saptamışlardır. Aynı zamanda bu araştırma sonunda anket katılan kişilerin tükettikleri süt konusunda yeterince bilgiye sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Özçelik ve Çakiroğlu (1999) tarafından Ankara'da bazı kamu kuruluşlarında çalışanların süt-yogurt-peynir tüketim alışkanlıkları üzerine yapılan çalışmada bireylerin günlük süt, yogurt tüketimlerinin Türkiye için önerilen günlük miktarlardan oldukça düşük olduğu; günlük peynir tüketiminde ise, önerilen miktarı karşıladığı belirlenmiştir.

Putnam ve Allhouse (1999) tarafından yapılan çalışmada 1970-1997 dönemlerinde ABD gıda tüketim yapısındaki gelişmeler değerlendirilmiştir. Buna göre ABD'de, 1970 yılına göre 1997'de 7.7 kg daha fazla peynir, buna karşın 11.3 lt daha az süt tüketilmektedir. 1997 yılı verilerine göre ABD'de toplam süt esdeğeri olarak kisi basına tüketim 263.2 kg'dir.

Bu çalışmada, Isparta ili kentsel alanda ailelerin süt ve süt ürünlerinin tüketim yapısının ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında, ailelerin süt ve süt ürünlerinin tüketim yapısı, satın alma davranışları üzerinde etkili olan çeşitli sosyo-ekonomik değişkenlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Araştırmanın materyalini Isparta il merkezinde tesadüfi olarak seçilen 173 (ortalama 3.71 kişi) aileden anket yoluyla elde edilen veriler oluşturmıştır. Anket

Tablo 2. Gelir Gruplarına Göre Ortalama Aile Genisliği

Gelir Grupları	Aile Genislik Grupları						Toplam		Ort. Birey Sayısı
	1-2 kişi		3-4 kişi		5-6 kişi		N	%	
	N	%	N	%	N	%	N	%	
I	5	14.3	22	62.9	8	22.9	35	100.0	3.82
II	7	20.6	19	55.9	8	23.5	34	100.0	3.74
III	11	22.9	32	66.7	5	10.4	48	100.0	3.35
IV	4	13.3	19	63.3	7	23.3	30	100.0	4.07
V	3	11.5	19	73.1	4	15.4	26	100.0	3.73
Top./Ort.	30	17.3	111	64.2	32	18.5	173	100.0	3.71

N: Aile sayısı;  $\chi^2$ : 5.82<sup>sd</sup>, öd: Önemli değil ( $P>0.05$ )

Araştırmanın yürütüldüğü Isparta ili kentsel alan için ortalama aile genişliği 3.71 kişi olarak belirlenmiştir. Görülen ailelerin yarısından fazlası 3-4 kişilik aile genişliğine sahiptir. Ailelerin gelir düzeyi ile aile genişliklerinin en fazla 3-4 kişilik ailelerden oluştuğu

çalışması Mart-Nisan 1999 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışma kapsamında ailelerin demografik özellikleri, süt ve süt ürünleri tüketimi ile bu mamuller hakkındaki bazı temel bilgi ve düşüncelerine ilişkin veriler toplanmıştır.

Araştırma kapsamındaki ailelerden elde edilen bilgiler "SPSS 8.0 for Windows" bilgisayar programında değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde ise anlamlı bulunan değişkenler arasında çeşitli gruplama ve çaprazlama tabloları oluşturularak yorumlanmıştır.

Araştırma alanında görülen aileler aylık ortalama gelirleri esas alınarak 5 gruba ayrılmıştır (Tablo 1); I. grup, aylık geliri 100 milyondan az olan aileler en düşük gelirli, II. grup, 101-150 milyon arası düşük gelirli, III. grup, 151-200 milyon arası orta gelirli, IV. grup, 201-300 milyon arası yüksek ve V. grup, 301 milyondan daha fazla aylık gelire sahip olanlar ise en yüksek gelirli olarak tanımlanmıştır.

Tablo 1. Gelir Gruplarına Göre Görüşme Yapılan Aileler

Gelir Grupları	Aile	
	Sayısı	%
I: En düşük	35	20.2
II: Düşük	34	19.7
III: Orta	48	27.7
IV: Yüksek	30	17.3
V: En yüksek	26	15.0
Toplam	173	100.0

### ARASTIRMA SONUÇLARI ve TARTISMA

#### Tüketici Ailelerinin Demografik Özellikleri

Gıda talebini etkileyen değişkenlerden birisi de kuskusuz tüketici ile ilgili değişkenlerdir. Tüketicilerin sosyo-ekonomik özelliklerinin tüketim kalibi ve satın alma davranışları üzerinde etkili olduğu bir gerçektir. Bu nedenle araştırma kapsamında anket uygulanan tüketici ve ailelerine ilişkin çeşitli demografik özellikler incelenmiştir.

ancak istatistiksel olarak önemli düzeyde bir ilişkinin olmadığı ( $P>0.05$ ) yapılan ki-kare testi ile belirlenmiştir (Tablo 2). Ayrıca, gelir gruplarına ait aile genişlikleri arasındaki farklılıklar da yapılan t testi sonucu

önemli düzeyde bir farklılığın olmadığını açıklamaktadır ( $t=0.28, P>0.05$ ).

Aile bireylerinin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde ise 0-19 yaş grubu, nüfusunun %37.5'ini oluşturmaktadır. Aile nüfusunun %11.32'ü 0-6 yaş grubunda, %12.4'ü 7-12 yaş grubunda, %13.8'i 13-19 yaş grubunda, %57.1'i 20-50 yaşlı, % 5.4'ü de 51 ve daha yukarı yaşlarda bulunmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3. Aile Bireylerinin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş Grupları	0-6	7-12	13-19	20-50	≥15	Toplam
Ortalama Birey Sayısı (kisi)	0.42	0.46	0.51	2.12	0.2	3.71
%	11.32	12.4	13.75	57.14	5.39	100

Tablo 4. Gelir Gruplarına Göre Aile Reisinin Meslek Durumu (%)

Gelir Grupları	İşçi	Memur	Serbest Meslek	Esnaf	Emekli	Toplam	
						Sayı	%
I	34.3	20.0	8.6	14.3	22.9	35	100.0
II	11.8	52.9	14.7	8.8	15.2	34	100.0
III	8.3	77.1	8.3	2.1	4.2	48	100.0
IV	6.9	62.1	10.3	6.8	10.3	30	100.0
V	11.5	65.4	3.8	7.7	11.5	26	100.0
Ortalama	14.5	56.4	9.3	7.6	12.6	173	100.0

Aile bireylerinin eğitim düzeyleri %30.1'i ilköğretim, %11.8'i ortaokul, %24.3'ü lise, %32.9'u üniversite mezunudur. Araştırma kapsamında görüşme yapılan ailelerde okuryazar olmayan nüfus oranı oldukça düşük bulunmuştur (Tablo 5). Şehirde, anket yapılacak denekler basit tesadüfi örnekleme ile belirlendiğinden şehrin tüm geneli için bu yorumlama genelleştirilebilir.

Tablo 5. Gelir Gruplarına Göre Aile Bireylerinin Eğitim Durumu (%)

Gelir Grupları	Okuryazar olmayan	İlk	Orta	Lise	Üniversite	Toplam
I	-	58.6	14.2	21.4	5.8	100.0
II	-	34.0	15.3	27.9	22.8	100.0
III	1.3	25.7	10.3	24.3	38.4	100.0
IV	0.9	12.0	11.1	29.1	46.9	100.0
V	-	11.1	9.8	18.4	60.7	100.0
Ortalama	0.6	30.4	11.8	24.3	32.9	100.0

- : belirlenmemiştir

Tablo 6. Gelir Gruplarına Göre Hanımların Ücretli Bir İşte Çalışma Durumu

Gelir Grupları	I	II	III	IV	V	Toplam
Ücretli bir işte çalışanların %'si	2.9	9.4	17.8	62.1	75	29.3
Çalışmayanların %'si	97.1	90.6	82.2	37.9	25	70.7

İncelenen ailelerde, hanımların %70.7'si ücretli bir işte çalışmazken, %29.3'ü ücretli bir işte çalışmaktadır (Tablo 6). Tablo 6'dan yüksek gelirli ailelerin eşlerinin ücretli bir işte çalıştığı çarpıcı bir şekilde görülmektedir.

#### Aile Bireylerinin Süt ve Ürünleri Alışverişi Yapma Durumu

Çalışma kapsamında görüşme yapılan tüketicilere ailede süt ve ürünleri alışverişini genellikle kimlerin yaptığı sorulmuş ve elde edilen bulgular Tablo 7'de verilmiştir. Buna göre süt ve süt ürünleri alışverişinin

Meslekler açısından aile reisinin %56.4'ü memur, %14.5'inin işçi, %12.6'sinin emekli, %9.3'ünün serbest meslek sahibi ve %7.6'sinin da esnaf olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Bu bilgilerden Isparta'nın memur ağırlıklı bir şehir olduğu anlaşılmaktadır. Özel ve resmi çok sayıda ilköğretim, lise gibi eğitim kurumlarının yanında ve önemli sayılabilecek sayıda (30.000.000 civarı) öğrencisi bulunan Süleyman Demirel Üniversitesi ve 40. Piyade Alayı gibi bir çok resmi birimin bulunması bu bilgileri desteklemektedir.

gelir düzeyi ile eğitim düzeyinin önemli derecede ilişkili olduğu görülmektedir. Gelir düzeyi yüksek olanların eğitim düzeyi de yükselmıştır. Bu da aile gelirinin, temel ihtiyaç maddeleri (gıda, ve giyim gibi) dışında öncelikle eğitime ayrıldığının bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

Tablo 7. Ailede Süt ve Ürünleri Alışverişini Yapan Kisi

Aile Bireyleri	Anne	Baba	Yetişkin Çocuklar		Toplam
			Sayı	%	
Aile Sayısı	111	49	13		173
%	64.2	28.3	7.5		100

### Ailelerin Süt ve Süt Ürünleri Tüketimi

Gelir grupları itibarıyla ailelerin aylık ortalama süt ve ürünleri tüketim miktarlarının genel ortalaması, tüketen ailelerin aylık ortalaması ve yüzdesi Tablo 8'de, kişi başına süt ve ürünleri tüketim miktarları ise Tablo 9'da verilmiştir.

Görülen ailelerde süt ürünlerinin tüketilme durumu incelendiğinde bu ailelerin %47.21'i sokak sütü, %23.56'si yogurt, %10.95'i beyaz peynir; %7.90'i UHT (ultra sterilizasyon işlemi) süt, %3.58'i tereyağı, %2.12'si tulum peyniri ve %2.10'u ise kasar peyniri tüketmektedirler. Burada yüksek oranda sokak sütü tüketimi dikkati çekmektedir. Sokak sütünün sağlık üzerine olusturabileceği riskler düşünüldüğünde bu durum için sokak sütlerinin sağlığa uygun olup olmadığının kontrol edilmesi gerekmektedir. Uygun olma-

yanların satışının yasaklanması mahalli idarelerce sağlanması hususunda önlem alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Isparta ili kentsel alanda tüketicilerin ortalama olarak süt ve ürünlerinin aile başına aylık tüketim miktarları; 14.22 kg sokak sütü, 2.38 kg UHT süt, 7.10 kg yogurt, 3.30 kg beyaz peynir, 0.63 kg kasar peyniri, 0.64 kg tulum peyniri, 1.08 kg tereyağı ve 0.78 kg çökelek olarak saptanmıştır (Tablo 8). Ailelerin gelirleri arttıkça toplam peynir tüketimi, UHT süt tüketimi ve tereyağı tüketiminin arttığı görülmektedir. Sokak sütü, yogurt ve çökelek tüketim miktarı ise gruplar arasında dalgalanma göstermektedir.

Gelir gruplarına göre süt tüketimi toplamları arasında önemli düzeyde sapmalı değerlerin olmadığı gözlenmektedir.

Tablo 8. Gelir Gruplarına Göre Aile Başına Aylık Ortalama Süt Ürünleri Tüketim Miktarları (kg/ay)

Süt Ürünleri	Gelir Grupları					Toplam		Ortalama (kg)
	I	II	III	IV	V	kg	%	
Sokak sütü	10.54	14.44	13.98	18.93	13.23	71.12	47.21	14.22
UHT süt	0.23	2.18	1.75	2.47	5.27	11.90	7.90	2.38
Yogurt	5.36	7.66	5.61	9.40	7.46	35.49	23.56	7.10
Beyaz peynir	3.03	3.82	2.96	3.50	3.19	16.50	10.95	3.30
Kasar	0.09	0.65	0.43	1.12	0.88	3.17	2.10	0.63
Tulum peynir	0.44	0.77	0.60	0.67	0.71	3.19	2.12	0.64
Tereyağı	1.02	1.21	1.03	1.03	1.10	5.39	3.58	1.08
Çökelek	0.66	0.96	0.58	1.03	0.67	3.90	2.59	0.78
Toplam (kg)	21.37	31.69	26.94	38.15	32.51	150.66		
(%)	14.18	21.03	17.88	25.32	21.58	100		

Adana kentsel alanda yapılan başka bir çalışmada tüketicilerin ortalama olarak süt ve süt ürünlerinin aile başına aylık tüketimleri 16.3 kg sokak sütü, 3.7 kg pastörize süt, 7.7 kg yogurt, 3.6 kg beyaz peynir, 0.7 kg kasar peyniri, 0.8 kg tulum peyniri, 0.7 kg tereyağı ve 0.6 kg çökelek olarak saptanmıştır (Sahin ve Gül, 1997b).

Adana ilinde yapılan bir çalışmada yıllık kişi başına süt tüketimi 63.5 litre, peynir tüketimi 8.9 kg,

yogurt tüketimi 6.7 kg, tereyağı tüketimi 1.2 kg ve çökelek tüketimi 0.7 kg olarak bulunmuştur (Hanta ve Yurdakul, 1995). Araştırma bulguları Sahin ve Gül (1997)'ün sonuçları ile karşılaştırıldığında; kişi başına düşen sokak sütü, UHT süt, yogurt, beyaz peynir, kasar peyniri ve tulum peyniri tüketimi (aylık) Adana ilinde biraz yüksek olmasına rağmen, tereyağı ve çökelek tüketimi Isparta ilinde daha yüksek bulunmuştur. Bu durum alışkanlığın ve ekonomik gücün bir sonucu olarak yorumlanmıştır.

Tablo 9. Gelir Gruplarına Göre Kişi Başına Ortalama Günlük Süt Ürünleri Tüketimi

Süt Ürünleri	Gelir Grupları					Ortalama
	I	II	III	IV	V	
Sokak sütü	0.098	0.138	0.146	0.166	0.116	0.134
UHT süt	0.008	0.021	0.030	0.022	0.051	0.024
Yogurt	0.054	0.084	0.067	0.086	0.067	0.071
Beyaz peynir	0.031	0.036	0.032	0.030	0.030	0.032
Kasar	0.001	0.006	0.005	0.009	0.008	0.006
Tulum peynir	0.005	0.006	0.006	0.007	0.006	0.006
Tereyağı	0.013	0.011	0.011	0.010	0.010	0.011
Çökelek	0.006	0.010	0.006	0.011	0.006	0.008

Kişi başına en fazla tüketilen süt ürünü sokak sütü en az tüketilen süt ürünü ise tulum peyniri, kasar, tereyağı ve çökelek olmuştur. Kişi başına tüketimlerde de gelir grupları arasında önemli bir farklılık görülmektedir.

### Süt ve Süt Ürünleri Fiyatlarına İlişkin Tüketiciler Görüşleri

İncelenen ailelere, süt ürünleri fiyatlarına ilişkin görüşleri sorulduğunda; %57.4'ü fiyatların normal olduğunu belirtmişlerdir. Buna karşın % 29.6'u ise pahalı bulmuşlardır (Tablo 10). Gelir düzeyi yüksek

olan aileler fiyatı yüksek oranda normal bulduğu için genel itibariyle fiyatı normal bulanların oranı %50 nin üzerine çıkmıştır.

### Sokak Sütçüsünün Tercih Edilme Nedenleri

İncelenen ailelerde sokak sütü tüketiminin fazlalığı dikkati çekmektedir. Çalışma kapsamında görüşme yapılan tüketicilere sokak sütçüsünden süt alınmasının sebepleri sorulduğunda; pastörize ve sterilize süt ile sokak sütü arasındaki fiyat farklılığının yanında, en fazla sütün kapılarına kadar getirilmesi ve satıcıya olan güvenleri nedeniyle aldıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 10. Gelir Gruplarına Göre Ailelerin Süt Ürünleri Fiyatlarına İlişkin Görüşleri

Gelir Grupları	Çok pahalı		Pahalı		Normal		Ucuz		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
I	9	26.4	15	44.1	10	29.4	-	-	34	100.0
II	6	17.6	7	20.6	21	61.8	-	-	34	100.0
III	-	-	12	26.7	30	66.7	3	6.7	45	100.0
IV	-	-	10	33.3	18	60.0	2	6.7	30	100.0
V	2	7.7	6	23.1	18	69.2	-	-	26	100.0
Top/Ort.	17	10.1	50	29.6	97	57.4	5	2.9	169	100.0

- : belirlenmemiştir

Sokak sütleri, halkın sağlığını tehdit etmekte ve modern süt sanayicisini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde, örneğine rastlanmayan sokak sütçülüğünün ortadan kaldırılması için gerekli önlemlerin alınması zorunludur. Sokak sütleri insan sağlığı açısından zararlı birçok patojen mikroorganizmayı bünyesinde bulundurabilmektedir. Bunun yanında sokak sütlerine bozulmaması için katılan karbonat, çamasır sodası gibi kimyasal maddeler sağlık bozukluklarına sebep olmaktadır. Yine sokak sütlerinde sık rastlanan antibiyotikler kişilerde alerjiye neden olmakta vücut sağlığını olumsuz etkilemektedir. Ayrıca sokak sütü, içme sütü olarak satılan pastörize ve UHT sütlerden çok daha ucuz olduğu için süt sanayicisini de olumsuz etkilemektedir (Koçak, 1981).

Tablo 11. Ailelerin Sokak Sütçüsünden Süt Almalarının Nedenleri

Nedenler	Frekans	Nispi frekans
Satıcının kapıya kadar getirmesi	65	43
Satıcıya güven duyması	30	20
Ucuz olması	25	17
Satıcının tanidik olması	19	13
Diger	12	8

Sokak sütü tüketimi sağlıklı bir süt tüketim yöntemi değildir ve kayıt dışı bir ekonomik faaliyettir. Sokak sütünün yaygın olması, süt ve süt ürünleri sanayinin gelişmesini olumsuz etkilemektedir. Sokak sütçülüğü yapan kişilerin, süt toplama ve dağıtım açısından bilinç ve eğitim düzeylerinin yeterli olmadığı da bir gerçektir (Şahin ve Gül, 1997b). Yapılan anket sonucunda sokak sütü aliminin gerekçeleri ise Tablo 11'de verilmiştir.

Çalışma kapsamında görüşme yapılan tüketicilere ailede sütün değerlendirme şekilleri sorulmuş ve elde

Sokak sütünün pastörize ve UHT süte tercih edilmesinin sebepleri şöyle sıralanabilir;

1. Bireylerin bilinçli bir tüketici olmaması, temel gıda maddesi olan sütü tanınamalarının yanında pastörize ve UHT süt ile sokak sütü arasındaki farkı bilmemeleri,
2. Sokak sütlerinin tüketicinin kapısına kadar ulaştırılması ve ucuz olması,
3. Özellikle pastörize sütlerin piyasada çok kolay bulunmaması, tüketicinin sokak sütünü tercih etmesine neden olmaktadır.

edilen bulgular Tablo 12'de verilmiştir. Buna göre ailelerin önemli sayılabilecek bir kısmı içme ve çeşitli süt tatlısı yapmak amacıyla süt aldıkları belirlenmiştir.

Tablo 12. Ailelerde Sokak Sütünü Değerlendirilme Şekilleri

Süt Alım Nedeni	Frekans	Nispi frekans
İçme	122	33
Sütlaç, pasta vb. tatlı yapımı	117	31
Yogurt yapımı	78	21
Çocuk	58	15

İsparta ilinde mevsimlere göre süt tüketimleri Tablo 13'te verilmiştir. En fazla tüketim kış mevsiminde olurken en düşük tüketim Sonbahar mevsiminde olmuştur. Gelir gruplarına göre dağılımına bakıldığında en yüksek tüketimin III nolu gelir grubuna ait olduğu görülmektedir.

Tablo 13. Mevsimlere göre süt tüketimleri

Gelir Grubu		Mevsimler				Toplam
		Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	
I	Sayı	-	23	2	5	30
	%	-	76.7	6.7	16.7	100.0
II	Sayı	3	22	-	2	27
	%	11.1	81.5	-	7.4	100.0
III	Sayı	1	32	3	1	37
	%	2.7	86.5	8.1	2.7	100.0
IV	Sayı	1	19	1	2	23
	%	4.3	82.6	4.3	8.7	100.0
V	Sayı	-	20	3	1	24
	%	-	83.3	12.5	4.2	100.0
Top.	Sayı	5	116	9	11	141
	%	3.5	82.3	6.4	7.8	100.0

- : belirlenmemiştir

## SONUÇ

İsparta ili kentsel alan için ailelerin süt ve ürünleri tüketim yapısının ortaya konulduğu bu araştırma ile

elde edilen sonuçlar genel olarak su şekilde özetlenebilir:

- ✓ Arastirmada, anketin uygulandigi tarih itibariyle ailelerin ortalama olarak aylık 14.22 kg sokak sütü, 2.38 kg UHT süt, 7.10 kg yogurt, 3.30 kg beyaz peynir, 0.63 kg kasar peyniri, 0.64 kg tulum peyniri, 1.08 kg tereyagi ve 0.78 kg çökelek tükettiği belirlenmiştir.
- ✓ Ailelerde sokak sütü tüketiminin fazlaligi dikkati çekmektedir. Kuskusuz bu sonuç üzerinde sokak sütü fiyatının daha ucuz olması yanında tüketim alışkanligi gibi diğer faktörlerin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Ancak gelir ve eğitim düzeylerindeki yükselmeye birlikte daha bilinçli bir tüketici kitlesi oluşacak ve bu durum da sağlıklı ve hijyenik ürünlere olan ilgiyi artıracaktır.

#### KAYNAKLAR

- Arsan, A., 1997. Bir Süt ve Ürünleri Üreticisi Gözüyle Süt Sektörümüz. Gıda ve Teknoloji, Yıl:2, Sayı: 1, İstanbul
- Demirci, M., 1992. Süt Teknolojisine Giriş. T.Ü.Tekirdag Ziraat Fakültesi, Yayın No:105, Ders Notu: 68, Tekirdag.
- Demirci, M., Simsek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Demirci, M., Kurultay, S., Öksüz, Ö., 1998. Tekirdag ilinde içme sütü tüketim alışkanlıkları ve bu alışkanlıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma (Demirci, M. (Ed) 1998.İçme Sütü.Tekirdag)
- DIE, 1997a. GAP II İstatistikleri 1950-1996. Yayın No: 2080, Ankara
- DIE, 1997b. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Deger). Yayın No: 2234, Ankara
- FAO, 2002. www.fao.org
- Hanta, B., 1994. Adana İli Kentsel Alanda Hayvansal Gıda Tüketim Yapısı. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Hanta, B., Yurdakul, O., 1995. Adana İli Kentsel Alanda Hayvansal Gıda Tüketim Yapısı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Cilt: 10, 2 (5) 169-184. Haziran-1995. Adana.
- Koçak, C., 1981. Sokak Sütçülüğünün Süt Sanayiine Etkileri. Türkiye 4. Sütçülük Kongresi, 9-10 aralık 1981, Ankara.
- Oysun, G., 1987. Süt Kimyası ve Biyokimyası. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 18, Samsun.
- Özbilen, Z.A., 1993. İçme Sütü Tüketiminin Artırılması Ve Okul Sütü Programları. 5. Türkiye Sütçülük Kongresi, 20-21 Mayıs 1993, Ankara.
- Özçelik, A.Ö., Çakiroğlu, F.P., 1999. Ankara'da Bazı Kamu Kuruluşlarında Çalışanların Süt-Yogurt-Peynir Tüketim Alışkanlıkları. Standard Ekonomik ve Teknik Dergisi. 38(448):34-38, Ankara.
- Putnam, J.J., Allhouse, J.E., 1999. Food Consumption, Prices and Expenditures, 1970-97. Food and Rural Economics Division, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Statistical Bulletin No: 965, ABD.
- SPSS For Windows Release 8.0, 1998. SPSS Inc.
- Sahin, K., Gül A., 1997a. Adana İli Kentsel Alanda Ailelerin Süt ve Süt Mamulleri Alım ve Tüketim Davranışları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, Genel Yayın No: 193 ISSN 1300-4700, 12(4):59-68, Adana.
- Sahin, K., Gül, A., 1997b. Sokak Sütçülüğü Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi. Genel Yayın No: 193 ISSN 1300-4700, 12(4):21-28, Adana. 12(4):49-58.
- Vardarli, D., 1989. Panel Tartışmaları. Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 394. Ankara.
- Yaygin, H., 1997. Dünyada Peynir Üretimi ve Ticareti. Süt Teknolojisi Dergisi, 1(5) 22-25.

## YUMURTA TAVUKLARINDA HAVALANDIRMA MİKTARINA YERLESİM SIKLIĞI VE YAPININ ISI GEÇİRME KATSAYISININ ETKİSİ

Nuh UGURLU<sup>1</sup>

Mehmet KARA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Kampüs-Konya

### ÖZET

Bu araştırma, Konya bölgesinde bulunan farklı kapasite ve yapı özellikleri taşıyan toplam 68 adet yumurta tavuğu kümesinde yürütülmüştür. Yapıların 65'i kafesli kümes ve 3'üde yer tipi kümes olarak planlanmıştır. Kümes yerleşim sıklığı, yapıların büyük bir kısmında 20 – 35 tav. / m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Kümeslerin önemli bir bölümünde, yapının isi geçirme katsayısı 0.74 – 1.00 kcal / m<sup>2</sup> °C h arasındadır. Yerleşim sıklığı arttıkça birim tavuk için havalandırma miktarı azalmıştır. Yerleşim sıklığının düşük olduğu kümeslerde maksimum havalandırma miktarı 13.9 – 16.5 m<sup>3</sup> / h tav. arasında değişirken yerleşim sıklığının yüksek olduğu kümeslerde 8.0 – 10.0 m<sup>3</sup> / h tav. arasında bulunmuştur. Yapının isi geçirme katsayısı ile havalandırma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuş olup, kümeslerin isi geçirme katsayısı küçüldükçe yaz mevsimi havalandırma oranı azalmıştır.

**Anahtar kelimeler :** kümes, havalandırma, yerleşim sıklığı, isi geçirgenliği

### THE EFFECTS OF STOCKING DENSITY AND THERMAL CONDUCTIVITY ON VENTILATION RATE OF LAYING HENS

#### ABSTRACT

The study was conducted in 68 poultry house, which had different construction and capacity in Konya. The planning types of 65 building were cage house and 3 building were slatted floor house. The stocking density of houses were 20 – 35 hen / m<sup>2</sup> in majority of buildings. The thermal conductivity of poultry houses varied from 0.74 kcal / m<sup>2</sup> °C h to 1.00 kcal / m<sup>2</sup> °C h in most buildings. Maximum ventilation rate of laying hens reduced when stocking density increased in poultry houses. Ventilation rate of layers were 13.9 – 16.5 m<sup>3</sup> / h in low stocking density while it changed between 8.0 m<sup>3</sup> / h hen and 10.0 m<sup>3</sup> / h hen in high stocking density. There was found a relation between ventilation rate of laying hens and thermal conductivity of buildings in summer. Ventilation rate of layers were decreased by lower thermal conductivity of buildings.

**Key words :** poultry houses, ventilation, stocking density, thermal conductivity

### GİRİŞ

Hayvan barınaklarında, iklimsel çevre koşullarının kontrolünde en önemli etmenlerden birisi havalandırmadır. Tavuk kümeslerinin genellikle kapalı olarak planlanması, bu yapılarda barınak içi ikliminin uygun şekilde düzenlenmesini zorunlu hale getirmektedir. Hayvanların üretim performansının yüksek olması onların stressiz bir ortamda barındırılması ile sağlanabilir. Canlılar üzerinde stres meydana getiren önemli faktörlerden birisi de iklim koşullarına bağlı olarak gelişen gerilmelerdir. Kümeslerde üretim etkinliğinin artırılmasında, diğer biyolojik ve yapısal etkenlerle birlikte iklimsel faktörlerinin de, üretim performansını artıracak şekilde düzenlenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Yapı içi iklim koşullarının geliştirilmesinde, tek basına yeterli olmamakla birlikte, havalandırma oldukça önemli bir yere sahiptir. Havalandırma gereksinimi genel olarak mevsime bağlı olarak değişmektedir. Kış mevsiminde kullanılacak havalandırma miktarı, canlıların yapı havasına verdikleri karbondioksit, su buharı ve bazı zararlı gazları bina dışına atacak büyüklükte ve konsantrasyonlarını uygun sınırlarda tutacak şekilde olması gerekmektedir. Bununla birlikte canlılar için yeterli temiz hava sağlanması koşulunu da gerçekleştirmelidir. Geçiş mevsimi havalandırma ihtiyacı ise barınak içine verilen nem miktarı dikkate alınarak, nem dengesine göre veya barınakta ortaya çıkan fazla ısıyı uzaklaştırmak için isi dengesine göre belirlenmektedir. Genel olarak yalıtımlı yapılarda, havalandırma büyüklüğünün isi dengesine göre saptanması daha doğru bir çözüm şekli olmaktadır. Yaz mevsimi havalandırma gereksinimi ise isi dengesine göre belirlenmektedir.

Farklı mevsimlere göre belirlenen havalandırma miktarları içinde özellikle yaz mevsimi için alınacak havalandırma kapasitesi, diğer bir ifadeyle maksimum kapasitenin belirlenmesinde daha fazla dikkat gerekmektedir. Tavuklar sıcaklık değişmelerine karşı oldukça hassas olup, yapı içersinde sıcaklıkların fazla yükselmesi, tavukların üretim performansında önemli kayıpların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Uğurlu ve ark. 2002, Charles 1994). Özellikle sıcak yaz aylarında, kümeslerde ortaya çıkan yüksek sıcaklıklar, yapı içi iklim koşullarının tavuklar için stresli bir çevre olmasına neden olmaktadır. Bu dönemde yapı içi sıcaklığını tek basına havalandırma ile uygun sınırlarda kontrol etmek her ne kadar olası değilse de, planlanacak yeterli bir havalandırma kapasitesi ile kümes içi sıcaklıklarının fazla yükselmesinin önüne geçilerek, sıcaklıklardaki asiri yükselmeden doğacak verim kayıpları ve hayvan sağlığındaki kötüleşme belli ölçüde emniyete alınacaktır.

Bu çalışmada, Konya bölgesinde bulunan yumurta tavuğu kümesleri için farklı mevsimlere ait havalandırma miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada bölgede yetiştirilen çeşitli tavuk ırklarının, farklı yapı ve yetiştirme koşullarında havalandırma gereksinimlerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla özellikle maksimum havalandırma kapasitesinin belirlenmesinde, yapıların yalıtım düzeyi, barınak yerleşim sıklığı ve radyasyonla isi kazancının havalandırma miktarı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

### MATERYAL VE METOD

Araştırma Konya bölgesinde bulunan toplam 68 yumurta tavuğu kümesinde yürütülmüştür. Kümesle-



rin 59'u katli kafes, 4'ü kompakt kafes, 2'si kaliforniya kafes ve 3' ü yer sisteminde planlanmıştır.

Kis mevsimi dis hava proje sicakligi olarak aralık, ocak ve subat aylarındaki toplam saatlerin % 97.5'inde görülen en düşük sicaklik esas alınmıştır (Olgun ve Tokgöz 1989). Barinak içi proje sicakligi ise 18 °C alınmıştır (Clark ve Mearthur 1994). Dis hava proje bagil nemi kis aylarina ait en yüksek 4 pentantin ortalamasi seçilmiştir (Olgun ve Tokgöz 1989). Yapi içi bagil nemi olarak da tavuklar için optimum bagil nem olan % 70 alınmıştır (Anonymous 1984).

Geçis mevsimi barinak içi proje sicakligi olarak, tavuklar için optimum sicaklik araligi olan 16 – 21 °C degerinin üst sinirini veren 21 °C esas alınmıştır (Charles 1994; Clark ve Mearthur 1994). Dis hava proje sicakligi ise, seçilen iç sicaklikten 5 °C daha düşük bir deger olan 16 °C seçilmiştir (Balaban ve Sen 1982). Dis hava proje bagil nemi, nisan ve ekim aylari yüksek bagil nemlerin ortalamasi alınmıştır (Ekmekyapar 1993).

Yaz mevsimi dis ortam proje sicakligi, en sicak aya ait ortalama yüksek sicakliklar alınmıştır. İç sicakligin ise dis ortamdan 1-2 °C (Mutaf 1988) veya 1-3 °C (Ekmekyapar 1993) daha yüksek olması önerilmektedir. Sicaklik farkinin 1 °C alınması havalandırma miktarini artırmaktadır. Ancak havalandırma oraninin fazla olması serinletme gibi bir önlem alınmadığında, iç sicakliklerin azaltilmasına katkı sağlamayacaktır. Bu nedenle maksimum havalandırma miktarinin belirlenmesinde sicaklik farki olarak  $\Delta t = 1.5$  °C alınmıştır. Yaz aylarında yapıya radyasyonla gelen isi miktarinin bulunmasında, radyasyon siddeti olarak, temmuz – agustos aylarında, öğle saatlerinde görülen yüksek radyasyon siddetlerinin ortalamasi seçilmiştir.

Barinakların isi geçirme katsayılarının bulunmasında Owen (1994) ve Ekmekyapar (1993) tarafından önerilen esitlikler kullanılmıştır. Kümeslerde kis mevsimi minimum havalandırma miktarinin bulunmasında asagida verilen esitlikten yararlanılmıştır (Uluata 1978).

$$Q = \frac{\sum n_i}{n_i - n_d}$$

Q = kümesteki fazla nemin uzaklastirilmasi için, nem dengesine göre minimum havalandırma miktarı ( $m^3/h$ )

$\sum n_i$  = tavukların kümes ortamına yaydıkları toplam nem miktarı ( $g/h$ )

$n_i$ ,  $n_d$  = iç ve dis havanın mutlak nem miktarı ( $g/m^3$ )

Kümeslerde geçis mevsimi isi dengesi duyulur isi esas alınarak havalandırma miktarı Ekmekyapar (1993) tarafından önerilen esitlige göre hesaplanmıştır.

$$q_d = q_b + q_{hd}$$

veya;

$$q_d = U \cdot A \cdot (t_i - t_d) + G \cdot C_{p,h} \cdot (t_i - t_d)$$

$q_d$  = tavukların duyulur isi yayilimi ( $kcal/h$ )

$q_b$  = yapı elemanlarından kaybolan isi miktarı ( $kcal/h$ )

$q_{hd}$  = havalandırma ile isi kaybı ( $kcal/h$ )

U = yapinin ortalama isi geçirme katsayisi ( $kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$ )

A = yapinin toplam yüzey alanı ( $m^2$ )

G = havalandırma miktarı ( $kg/h$ )

$C_{p,h}$  = kuru havanın özgül isi ( $kcal/kg \cdot ^\circ C$ )

$t_i$ ,  $t_d$  = iç ve dis hava sicakligi ( $^\circ C$ )

Esitlikte, kuru havanın özgül isisi ve nemli havanın yogunlugu rakamsal olarak ifade edildiginde, geçis mevsimi havalandırma miktarı asagida verilen esitlikle bulunmuştur.

$$Q = \frac{q_d - U \cdot A \cdot (t_i - t_d)}{0.29 \cdot (t_i - t_d)}$$

Kümeslerde yaz mevsimi havalandırma miktarı (Max. Debi) Mutaf (1992) ve Mutaf ve Sönmez (19984) tarafından verilen esitlikler kullanılarak bulunmuştur.

$$V = \frac{q_d + Q_{BR}}{0.29 \cdot \Delta t}$$

V = havalandırma miktarı ( $m^3/h$ )

$q_d$  = tavukların duyulur isi üretimi ( $kcal/h$ )

$Q_{BR}$  = yapı elemanlarından kondüksiyon ve radyasyonla olan isi kazancı ( $kcal/h$ )

$\Delta t$  = iç ve dis hava arasındaki sicaklik farki ( $^\circ C$ )

Yapı elemanlarından radyasyonla olan isi kazancı asagida verilen esitlikler yardimiyla bulunmuştur.

$$Q_{BR} = F \cdot k \cdot (t_s - t_i)$$

F = yapı elemanları yüzey alanı ( $m^2$ )

k = yapı elemanlarının isi geçirme katsayisi ( $kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$ )

$t_s$  = solar hava sicakligi ( $^\circ C$ )

$t_i$  = barinak içi sicakligi ( $^\circ C$ )

I . a

$$t_s = t_d + \frac{I \cdot a}{a_a}$$

$t_s$  = solar hava sicakligi ( $^\circ C$ )

$t_d$  = dis hava sicakligi ( $^\circ C$ )

I = yapı elemanına gelen güneş radyasyonu siddeti ( $kcal/m^2 \cdot \text{saat}$ )

a = yapı elemanı yüzeyinin sogurma katsayisi

$a_a$  = dis yüzeyin yüzeysel isi iletim katsayisi ( $kcal/m^2 \cdot ^\circ C \cdot h$ )

Yapi elemanlarına gelen güneş radyasyonu siddetinin bulunmasında aşağıda verilen esitlikten yararlanılmıştır.

$$I = K \cdot I_{dn}$$

I = yapı elamanına gelen güneş radyasyonu siddeti ( kcal / m<sup>2</sup> saat )

K = güneş isinleri geliş açısı ( K = cosθ )

θ = güneş isinlerinin düzleme geliş açısı (zenit uzaklığı) ( ° )

I<sub>dn</sub> = doğrudan gelen güneş radyasyonu siddeti ( kcal / m<sup>2</sup> saat )

Yapı uzun eksenini doğu – batı yönünde olduğunda güneş isinlerinin çatı yüzeyine geliş açısı :

Güney çatı yüzeyi için ; θ = 90 – r - β

Kuzey çatı yüzeyi için ; θ = 90 + r - β

β = güneş yüksekliği ( solar alitude ) ( ° )

r = çatı eğim açısı ( ° )

Yapının uzun eksenini kuzey – güney yönünde olduğunda her iki yüzey için güneş isinleri geliş açısı ;

K = cos ( 90 - β ) . cos r

Güneşin barınak duvarlarına geliş açısı ;

cosθ = cosδ . cosβ

δ = güneş azimutu ile duvar azimutu arasındaki fark ( ° )

β = güneş yüksekliği ( ° )

Pencerelerden radyasyon yoluyla olan ısı kazancının bulunmasında ;

$$Q_R = F \cdot ( I \cdot D )$$

Q<sub>R</sub> = pencerelerden radyasyonla ısı kazancı ( kcal / h )

F = pencere alanı ( m<sup>2</sup> )

I = pencere yüzeyine gelen güneş radyasyonu siddeti ( kcal / m<sup>2</sup> saat )

D = pencere camının ısı geçirme katsayısı esitliklerinden yararlanılmıştır.

İsi ve nem dengesi hesaplarında tavukların yaydığı duyulur ısı , gizli ısı ve su buharı miktarları anonymous (1984) ' e göre belirlenmiştir.

$$\phi_{at} = 7,0 \cdot M^{0.75}$$

φ<sub>at</sub> = tavukların toplam ısı üretimi ( w )

M = tavukların canlı ağırlığı ( kg )

Toplam ısı üretimi, aşağıda verilen sıcaklık düzeltme faktörü ile düzeltilmiştir ( φ<sub>at</sub> x F ).

$$F = 4 \cdot 10^{-5} (20 - t)^3 + 1$$

F = sıcaklık düzeltme faktörü

t = kabul edilen çevre sıcaklığı ( °C )

Tavukların duyulur ısı üretimi ise; düzeltilmiş toplam ısı üretimine ( φ<sub>at</sub> ) bağlı olarak aşağıda verilen esitlikle hesaplanmıştır.

$$q_d = \phi_{at} \cdot [ 0.8 - 1.85 \cdot 10^{-7} \cdot ( t + 10 )^4 ]$$

q<sub>d</sub> = tavukların duyulur ısı üretimi ( w )

Gizli ısı üretimi ise tavukların toplam ısı üretiminden duyulur ısı üretiminin çıkarılmasıyla bulunur. Tavukların su buharı üretimleri Ekmekyapar (1993 ) tarafından verilen esitlik kullanılarak belirlenmiştir.

$$W_h = \frac{q_{gizli}}{0.580}$$

W<sub>h</sub> = tavukların su buharı üretimleri ( g / h )

q<sub>gizli</sub> = tavukların gizli ısı yayılımı ( kcal / h )

0.58 = suyun buharlaşma ısısı ( kcal / g )

### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Kümeslerin havalandırılmasında, toplam hava debisinin bulunmasında yapının yalıtım düzeyi, bölgenin iklim koşulları, yetistirilen tavuk irki ve yerleşim sıklığı gibi faktörler etkili olmaktadır. Bu yapılarda havalandırma sisteminin sorunsuz çalışması, sistem elemanlarının doğru planlanması yanında birim tavuk için seçilecek havalandırma kapasitesi de oldukça önemlidir.

Konya bölgesinde farklı yapı, iklim, yetistirme koşullarına ve tavuk ırklarına bağlı olarak ihtiyaç duyulan havalandırma kapasiteleri tablo-1' de verilmiştir. Kümeslerde kis ayları havalandırma miktarları nem dengesine göre belirlendiği için, havalandırma debisine tavukların nem yayılımı ve dış havanın mutlak nem etki etmektedir. Bu nedenle havalandırma miktarları daha çok tavuk ırkına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Minimum havalandırma miktarı, tavuk ırkına ve bölgenin nem değerlerine bağlı olarak 0.52 m<sup>3</sup> / h ve 0.70 m<sup>3</sup> / h arasında değişmektedir. Bu değerler kahverengi Hy-line, Bovans, Isa-brown ve babcok ırklarında 0.60 – 0.70 m<sup>3</sup> / h arasında olurken, daha hafif olan beyaz ırklarda 0.52 – 0.56 m<sup>3</sup> / h arasında değişmiştir. Kis mevsimi havalandırmasında barınak ile dış hava arasındaki basınç farkı olduğu için, yapıda yetersiz hava değişimi sorunu görülmez, buna karşın, yapı konstrüksiyonu yeterli sıklıkta değil ve havalandırma elemanları uygun tasarlanmamışsa, fazla hava değişimi genellikle sık karşılaşılan problemdir. Bölgedeki kümesler için geçiş mevsimi havalandırma gereksinimi, ısı ve nem dengesine göre hesaplanmıştır. İsi dengesine göre belirlenen havalandırma miktarının, nem dengesi havalandırma miktarından daha büyük olduğu bulunmuştur. İsi dengesine göre geçiş mevsimi havalandırma miktarı, tavuk ırkına, yapının yalıtım düzeyine ve kümes yerleşim sıklığına bağlı olarak, 2.2 – 4.4 m<sup>3</sup> / h arasında belirlenmiştir. Okuroglu ve Delibas (1986 ) yumurta tavukları için geçiş mevsimi havalandırma miktarını 3.2 m<sup>3</sup> / h olarak önermektedir. Geçiş mevsiminde tavuklar için belirlenen hava debisi, sadece barınak yerleşim sıklığının düşük olduğu kümeslerde, ısı dengesi havalandırma miktarı, nem dengesine göre saptan-

nan hava debisinden daha küçüktür. Barınak yerlesim sikliginin düşük olduğu kümeslerde, tavuk basına yapı elemanlarından olan isi kayiplari, yerlesim sikliginin yüksek olduğu kümeslere göre daha fazla olmakta ve isi dengesi havalandirma miktarı azalmaktadır. Ayrıca yapinin isi geçirme katsayisi büyüdükçe yine yapı elemanlarından meydana gelen isi kayiplari artmakta ve isi dengesi havalandirma miktarı, isi geçirgenligi

düşük olan kümeslere göre kısmen azalmaktadır. Kümeslerin büyük bir kısmi katli kafes tipinde planlandigi ve barınak yerlesim sikligi yüksek olduğu için, isi dengesi havalandirma miktarı, nem dengesi havalandirma miktarından daha büyük olmuştur. Tavukların geçiş mevsimi havalandirma miktarına, tavuk irki yanında yapinin isi geçirme katsayisi ve daha da önemlisi kümes yerlesim sikligi etki etmektedir.

Tablo-1. Farklı yapı ve yetistirme kosullari için tavukların kis, geçiş ve yaz mevsimi havalandirma miktarları

Tavuk irki	Yerlesim sikligi tav. / m <sup>2</sup>	Kümes Sayisi	Rad. isi artisinin tav. yay.isiya orani (%)	Isi geçirme kat. (kcal/m <sup>2</sup> h°C)	Havalandirma miktarı (m <sup>3</sup> / h tav.)		
					yaz	geçiş	kis
Hy-line kahverengi (2200 g)	4	1	148	1,05	16,5	2,2 (2,7)*	0,66-0,70
	6	1	236	1,30	22,5	2,6 (4,5)*	
	8	1	89	0,82	12,6	2,6 (3,7)*	
	14	1	109	1,39	13,9	3,7 (4,5)*	
	19	1	60	1,20	10,7	4,1	
	26	1	116	1,57	11,4	3,1	
	14-24	8	38-50	0,84-1,00	9,4-10,0	3,8-4,2	
	26-32	2	35-50	1,20-1,42	9,0-10,0	4,1-4,2	
25-32	13	18-33	0,74-0,97	7,9-8,8	4,3-4,4		
Hy-line beyaz (1800 g)	11	1	84	0,94	10,6	3,1	0,58
	20	1	30	1,30	7,5	3,7	
	20-35	11	19-36	0,80-0,95	6,8-7,8	3,7-3,9	
	44	1	16	0,84	6,7	3,9	
Babcock Kahve. (2000g)	32	1	81	1,52	10,4	3,6	0,52
	20	1	41	1,60	8,8	3,8	
Babcock beyaz(1600g)	28-30	6	22-32	0,82-0,90	7,6-8,2	4,1-4,2	0,60
Bovans kah.(2100g)	27-35	11	24-37	0,78-1,05	6,6-7,3	3,3-3,5	0,52
Bovans bey.(1700g)	28-32	3	25-34	0,88-0,94	8,1-8,6	4,3	0,64
Isa-brown kah (2100g)	29	1	31	1,02	7,3	3,5	0,56
	16	1	69	1,69	10,9	3,3	0,64
	27	1	28	0,87	8,2	4,2	

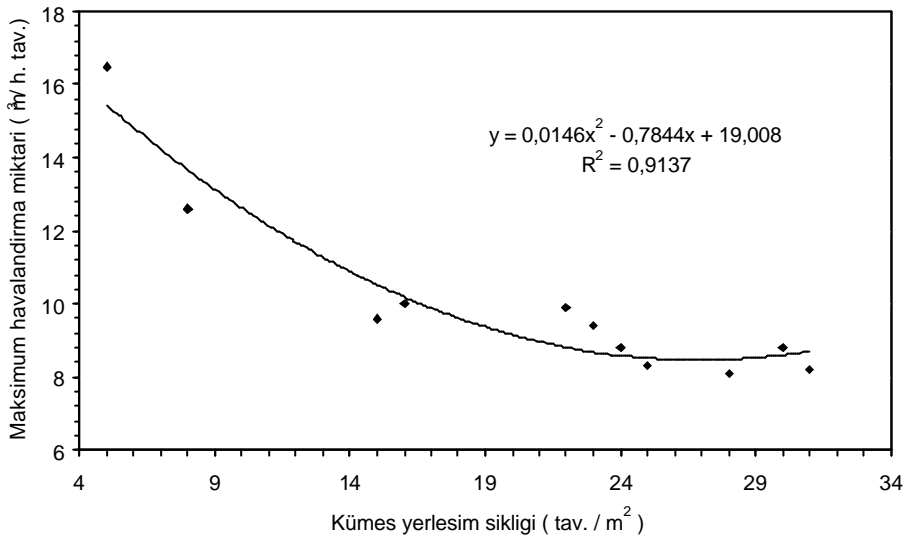
(.....)\* Yerlesim sikliginin düşük olduğu kümeslerde, nem dengesi havalandirma miktarını göstermektedir.

Kümeslerde ihtiyaç duyulan havalandirma debileri içinde gerek büyüklük ve gerekse mevsimsel zorunluluk açısından en önemlisi yaz mevsimi maksimum havalandirma debisidir. Yaz mevsiminde, kümes iç sıcakliklari, dış hava sıcakliklarının yüksek olması nedeniyle oldukça yüksek olmakta ve tavukların üretim performanslarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle yaz mevsimi havalandirma miktarının ihtiyaç duyulandan küçük olması durumu, kümeşte isi birikmesi sorununu ortaya çıkararak, iç sıcaklikların daha fazla yükselmesine neden olacak ve önemli verim kayiplarına yol açacaktır. Tablo -1'den görülecegi gibi yaz mevsimi havalandirma miktarı, kümes yerlesim sikligina, yapinin isi geçirme katsayısına ve tavuk irkına bağlı olarak önemli degisiklikler göstermektedir. Özellikle yerlesim sikligi maksimum havalandirma üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yerlesim sikliginin 4 - 8 tav./ m<sup>2</sup> arasında degisen ve Hy-line kahverengi tavuk irkinin bulunduğu kümeslerde, havalandirma miktarı 12.6 - 22.5 m<sup>3</sup> / h tav. arasında bulunmuştur. Oysa yerlesim sikliginin 14 - 24 tav./ m<sup>2</sup> ve isi

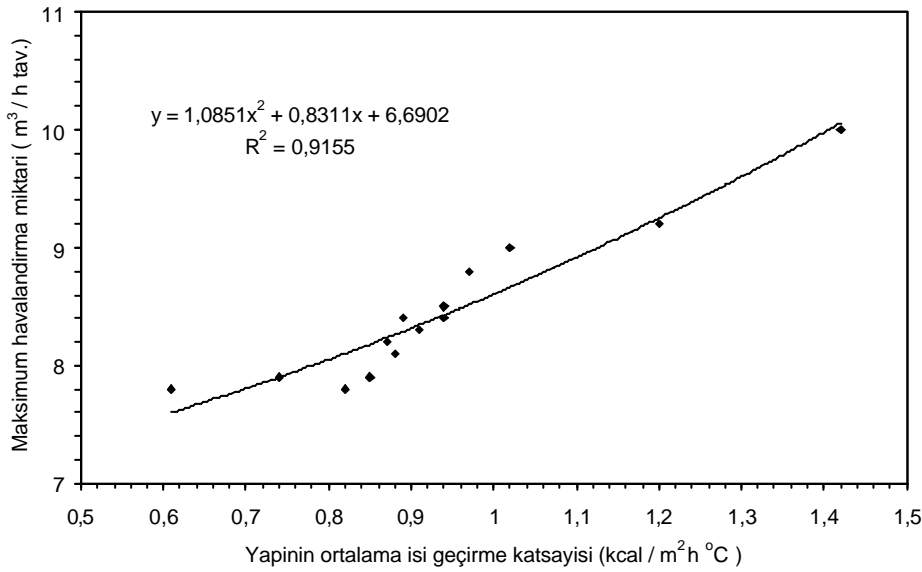
geçirme katsayisinin 0.84 - 1.00 kcal / m<sup>2</sup> h °C arasında degistigi kümeslerde havalandirma miktarı 9.4 - 10.0 m<sup>3</sup> / h tav. olarak saptanmıştır. Yapinin isi geçirme katsayisinin 0.74 - 0.97 kcal / m<sup>2</sup> h °C ve yerlesim sikliginin 25 - 32 tav. / m<sup>2</sup> arasında degisen kümeslerde ise havalandirma miktarı 7.9 - 8.8 m<sup>3</sup> / h tav. olarak elde edilmiştir. Sekil-1'de maksimum havalandirma miktarı ile yerlesim sikligi arasındaki ilişki görülmektedir. Sekilden de izlenecegi gibi isi geçirme katsayisi yaklaşık benzer olan kümeslerde, yerlesim sikligi ile havalandirma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Yerlesim sikligi arttıkça havalandirma miktarı azalmaktadır. Yerlesim sikligi azaldıkça, tavukların yapı içine verdiği isiyi ek olarak, birim tavuk için yapı elemanlarından radyasyonla oluşan isi kazancında artmakta ve sonuçta barınak havasına tavuk basına verilen fazla isiyi uzaklastirmak için daha fazla hava degisim debisine gereksinim duyulmaktadır. Havalandirma miktarının saptanmasında diğer önemli bir etken ise yapinin isi geçirme katsayisidir. Tablo-1 ve sekil-2' den görülecegi gibi yapinin isi geçirme

katsayisi ile maksimum havalandırma miktarı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Aynı tavuk irkinin bulunduğu kümeslerde, yerleşim sıklığının benzer olması koşuluyla, yapının isi geçirme katsayisi arttıkça, havalandırma miktarının da yükseldiği görülmüştür. Yapının yalıtım düzeyinin düşük, yani isi geçirme katsayisinin yüksek olması durumunda, yapıda radyasyonla oluşan isi artışı yükselmekte ve havalandırma ihtiyacı büyümektedir. Ayrıca kümesin havalandırma kapasitesinin belirlenmesinde, yetistirilen tavuk irki de bir başka etken olmaktadır.

Kümeslerin yaz ayları iklim koşullarının kontrolünde önemli bir faktör olan, maksimum hava debisinin seçiminde yapı ve yetistirme koşulları oldukça önemlidir. Bu nedenle kümes havalandırma kapasitesi belirlenirken, iklim ve yapı koşulları yanında özellikle barındırma durumu da dikkate alınmalıdır. Yerde barındırma ile kafeste barındırma arasında yerleşim sıklığı yönünden oldukça büyük farklar vardır. Bu nedenle kafeste barındırma durumu için geçerli olan havalandırma miktarı, yerde barındırma için seçilirse oldukça yetersiz kapasite sorunu ile karşılaşılabilir.



Sekil 1. Kümes yerleşim sıklığı ile maksimum havalandırma oranı arasındaki ilişki



Sekil 2. Kümeslerin isi geçirme katsayisi ile maksimum havalandırma oranı arasındaki ilişki

**KAYNAKLAR**

- Anonymous 1984. Pratical Values, Climination of Animal Houses. CIGR, 636-0831 R, Scotland.
- Balaban, A., Sen, E.,1982. Tarımsal Yapılar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 845, Ankara.
- Charles, D.R., 1994. Comparative Climatic Requirement, In ' Livestock Housing ', ( Eds. C.M. Wates and D.R. Charles ), University Press, Cambridge, 249-272.
- Clarck, J.A., Mcarthur, J.A., 1994. Thermal Exchange, In ' Livestock Housing', ( Eds. C. M. Wates and D. R. Charles ) University Press, Cambridge, 97-122.
- Ekmakıyapar, T., 1993. Hayvan Barınaklarında Çevre Kosullarının Düzenlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 698, Erzurum.
- Mutaf, S., Sönmez, R. 1984. Hayvan Barınaklarında İklimsel Çevre Denetimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:438, Bornova İzmir.
- Mutaf, S.,1988. Dogal Havalandırmanın Kümeslerdeki Psikrometrik Sonuçlara etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1 (1), 26-41.
- Mutaf, S., 1992. Kümeslerdeki Biyoklimatik Rahatlığa (Konfor) Yapı Elemanları Yalıtım Düzeyinin Etkisi. Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2), 91-100.
- Okuroglu, M., Delibas, L., 1986. Hayvan Barınaklarında Uygun Çevre kosulları. Hayvancılık Sempozyumu, 5-8 Mayıs 1986, Tokat, 3-13.
- Olgun, M., Tokgöz, A., 1989. Saatlik Sıcaklık Değerlerinin Tarımsal yapıların Projelendirilmesinde Kullanılma Olanakları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1139, Ankara.
- Owen, J.E.,1994. Structures and Materials. In ' Livestock Housing ', ( Eds. C.M. Wates and D.R. Charles ), University Press, Cambridge, 183-245.
- Uğurlu, N., Acar, B., Topak, R., 2002. Production Performance of Caged Layers Under Different Environmental Temperatures. Archiv für Geflügelkunde, 66(1), 43-46.
- Uluata, A.R.,1978. Tavuk Kümeslerinin Havalandırılmasının Teknik Esasları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(9), 121-129.

## PROPERTIES OF IRRIGATION WATER QUALITY IN KONYA CLOSED BASIN

Mehmet ZENGİN<sup>1</sup> Fethi BAYRAKLI<sup>2</sup> Ümmühan ÇETİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Soil Sci., Faculty of Agriculture, Selçuk University, Konya

<sup>2</sup> Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, O.M. University, Samsun

### ABSTRACT

This investigation was carried out on 90 irrigation water samples collected from various places of Konya Closed Basin in irrigation period (June, July and August), 1999. The samples were analysed to determine pH, EC, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> and B ions, and from these data RSC, SAR and quality classes calculated. The results showed that one surface water sample (May Dam) was found not suitable due to its high pH value of 8.70. The other surface waters were found suitable for irrigation related to their EC, B, SAR and RSC values. In general, the parameters measured on Çayhan Pond water were higher than those of the other surface waters. However, two underground samples were found unsuitable because of very high EC values. Normal values of B, SAR and RSC were found in the underground waters. The data of Sazlipinar were generally higher in comparison to other underground waters. The pH and B values of surface waters were higher, whereas EC, total cations, total anions; SAR, RSC and quality classes were lower than those of underground waters.

**Key Words:** Konya Closed Basin, irrigation, water quality.

### KONYA KAPALI HAVZASI SULAMA SULARININ ÖZELLİKLERİ

#### ÖZET

Bu araştırma, 1999 yılı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Konya Kapalı Havzasının değişik yerlerinden toplanan 90 adet (3 ay x 30) sulama suyu (15 adet yerüstü + 15 adet yeraltı) örneği üzerinde yürütülmüştür. Örneklerin pH, EC, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> ve B analizleri yapılmış ve bu sonuçlardan da yararlanarak BSK, SAO ve kalite sınıfları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, yerüstü sularında bir örnek (May Barajı) yüksek pH değerinden (8.70) dolayı sakıncalı bulunmuştur. Tüm yerüstü suları EC, B, SAO ve BSK yönünden sulamada uygundur. Çayhan Göleti suyunun analiz sonuçları diğer yerüstü sulama sularınınkinden genellikle daha yüksek çıkmıştır. Yeraltı sularında ise çok yüksek EC değerlerinden dolayı iki örnek (Sazlipinar ve Küçükaslama) sakıncalı bulunmuşlardır. B, SAO ve BSK yönünden bir problem yoktur. Sazlipinar suyunun analiz sonuçları diğer yeraltı sulama sularınınkinden genellikle daha yüksek çıkmıştır. Yerüstü sularının pH ve B değerleri yeraltı sularınınkinden daha yüksek, EC, toplam katyonlar, toplam anyonlar, SAO, BSK ve kalite sınıfı (C<sub>x</sub>S<sub>x</sub>) ise daha düşük olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Konya Kapalı Havzası, sulama, su kalitesi.

### INTRODUCTION

In agriculture, the yield could be highly increased only by irrigation, if the other factors such as fertilizer application are sufficient. Plants uptake both hydrogen and oxygen from irrigation water. Water is not found as a pure form in nature due to mineral matters contained, called salts. Water also plays a very important role for soil formation. It softens and loosens the minerals in the rocks. Quality irrigation water sometimes contains sufficient and appropriate nutrients. It should not contain harmful matters for plant and soil, and it has neutral pH and low salt concentration.

The sources of water for plants are rain, surface and underground waters. The chemical compositions of irrigation water are affected by soil and geological properties of the region. As a result of this, the type and quantities of chemicals contained could be different, that's why, irrigation water can either be useful or harmful to plants and sometime large areas of agricultural lands became desert due to inconvenient practices (Meng et al., 1984). The calcium uptakes of plants diminish due to excess sodium in the soil solution in the root zone. The high salinity, boron, chlorine

and bicarbonate in water are harmful for plants (Lal and Lal 1990).

The surface and underground waters of İzmir, Manisa, Aydın and Muğla provinces are slightly acid-alkaline in reaction (pH), has low and very high salinity (EC), low and very high sodic (Na) and low and high boron (B) levels (Saatçi 1967).

The irrigation waters of Inside Aegean Region are weak acid-alkaline in reaction (pH), have low and very high salinity (EC), low and very high sodic (Na) and low and high boron (B) levels. On the other hand, irrigation water can be classified in respect to total salt concentrations and element types. The water quality can be expressed by the level of EC, SAR and B levels. The reliability of irrigation water analysis depends upon the sampling procedures (Kovancı 1979).

The Na<sup>+</sup> and Cl<sup>-</sup> concentrations of irrigation water were almost the same and main ions were Ca<sup>++</sup> and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, if the water came down calcareous layers. If the SO<sub>4</sub><sup>-</sup> concentration was lower than the other ions, it meant SO<sub>4</sub><sup>-</sup> was reduced, if main anion was SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, this type of water solved much gypsum. Gypsum

should be added into water in order to reduce SAR value (Dogan 1979).

The chemical composition of surface water varies according to the soil type, which is flowing on it, seasons, the concentration of other water mixed inside and suspension carried by water in spring (Gamsiz and Agacik 1981).

Yurtsever and Sönmez (1992) suggested that, to determine irrigation water quality, not only chemical analysis but also the amount of water to be consumed should be considered. To decide whether irrigation water quality is suitable, physical properties of soil, salt tolerance of plant, irrigation method, sufficiency of drainage and drainage management should be taken into consideration.

The water quality of Konya Closed Basin main drainage canal was investigated by Bahçeci et al. (1981) and concluded that water quality is better in winter than in summer and in the summer harmful for the soil and plant due to high salinity and boron levels.

From the total of 5.4 million ha, 324 998 ha (6 % of Konya Closed Basin) is desert lands due to insufficient drainage system and excess irrigation in Konya Closed Basin. If these lands are improved, many contributions will be supplied to Turkey's economy (Anonymous, 1988). In Konya Closed Basin, Akşehir and Hotamis Lake waters are very poor quality, Beyşehir and Çavuşçu Lakes, Apa, Altınapa and May Dams waters are very good quality for irrigation (Zengin and Bayrakli 1992).

In this study, 90 irrigation water samples (15 surfaces + 15 undergrounds) were collected from different parts of Konya Closed Basin in irrigation period as monthly (June, July and August), 1999 to determine their suitability for the irrigation.

## MATERIALS AND METHODS

The investigation material covers 90 water samples (15 surfaces + 15 underground = 30 samples x 3 months) collected from 30 different places of Konya Closed Basin in the irrigation season (June, July and August) 1999 (Table 1).

The basin (5.4 million ha; about 7 % of Turkey square measure) is surrounded with Karaca and Pasa Mountains in North, Taurus Mountains in South, Melendiz Mountains in East and Anamas, Sultan and Gavur Mountains in West. The climate is dry and hot in summers and cold and rainy in winter. The Lakes Region and the south of the basin are semi-humid and other places are semi-arid. The average annual relative humidity is 38 %, average temperature is 12.3 °C. North winds are dominant in the basin, and the vegetative period is 139 days. The first frost date is September 29, while the latest is May 12. Frosty days are 103.3 days in a year (Anonymous 1978). The lowest average annual rainfall (249.3 mm) is around Çumra

and Karapınar, the highest (477 mm) is around Beyşehir (Munsuz and Ünver 1983, Bayrakli 1995). The Konya Closed Basin is situated 36°51'-39°29' north latitudes and 31°36'-45°52' east longitudes in the Middle Anatolia Region and it is lying down from south to north, from west to east. The altitude varies in range between 940 m and 1550 m. Konya is accepted as cereals store of Turkey and it has smooth and mild slope and formed on old lake sedimentary and volcanic rocks. Wheat, barley, chickpea, sugar beet, potato, onion, grape, apple, melon and watermelon are grown in 2 336 419 ha area (Anonymous 1978).

The water samples were collected in June, July and August, irrigation season, 1999 with polyethylene bottles from inside and flowing places in surface water, and after working of pump a few minutes in underground water. The clean bottles were filled entirely and were carried to the laboratory immediately, in closed bags. The samples kept in the refrigerator were analysed for pH (pH meter), EC (EC meter), Ca<sup>++</sup> and Mg<sup>++</sup> (EDTA volumetric titration), Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> (flame photometer), CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> and Cl<sup>-</sup> (volumetric titration), SO<sub>4</sub><sup>-</sup> and B (spectrophotometer), and from these data RSC, SAR and quality classes were determined according to Gamsiz and Agacik (1981). For the calculation of RSC and SAR;  $RSC = (CO_3^{-} + HCO_3^{-}) - (Ca^{++} + Mg^{++})$  and  $SAR = Na^{+} / [(Ca^{++} + Mg^{++})^{1/2}]$  formulas were used respectively, and the quality classes (C<sub>x</sub>S<sub>x</sub>) were determined according to the Diagram of Salinity Laboratory of USA (Gamsiz and Agacik 1981) and analysis results were given as the average of three months.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Surface Irrigation Waters

The chemical analyses of surface irrigation waters were given in Table 2. The pH values of surface irrigation water samples were found between 7.00 (Ivriz Dam) and 8.70 (May Dam). Average pH value was 7.93. The pH values ranged normal (6.50-8.50) limits (Anonymous 1991), except May Dam sample. The pH value of Beyşehir Lake water was determined as maximum limit (8.50). The pH value of same lake water was reported as 7.80 in July 1991 (Zengin and Bayrakli 1992). There was an increment in pH value (an increasing for CO<sub>3</sub><sup>-</sup> and a decreasing for HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) through eight years. In this period, no problem for RSC (Residual Sodium Carbonate) was found. The carbonate and SAR (Sodium Adsorption Ratio) values were below the maximum limits. The high pH value (8.70) for May Dam water was found as 'high' (8.11) in July 1991 (Zengin and Bayrakli 1992).

The EC (Electrical Conductivity) values of samples ranged from 70 µmhos cm<sup>-1</sup> being Class I (C<sub>1</sub>) for Evliyatekke Pond to 940 µmhos cm<sup>-1</sup> being Class III (C<sub>3</sub>) for Çayhan Pond. The average EC value was found as 390 µmhos cm<sup>-1</sup> (C<sub>2</sub>; 250-750 µmhos cm<sup>-1</sup>)

(Anonymous, 1991). The four samples were Class I ( $C_1$ ), and eleven were Class II ( $C_2$ ) according to the salinity hazard. Only Çayhan Pond water was third class ( $C_3$ ). It should be noted that while using this type of waters ( $C_3$ ) in irrigation, drainage system should be worked properly and tolerant plants to salts should be grown.

On the other hand, the B (boron) contents of surface irrigation water samples differed between  $0.00 \text{ mg L}^{-1}$  (Ayrancı Dam, May Dam and Evliyatekke Pond) and  $0.85 \text{ mg L}^{-1}$  (Çavuşçu Lake). Average value was  $0.28 \text{ mg L}^{-1}$ . The Çayhan Pond, Apa Dam, Beyşehir Lake and Çavuşçu Lake waters were Class 2 and the others were Class 1 (Anonymous 1991) for B contents.

Table 1. Some information on the given irrigation water samples

Surface Irrigation Waters					
No	Sample Names	Places	Distances to Konya (km)	Altitudes (m)	Water Volumes ( $\text{hm}^3$ )
1	Cihanbeyli Pond	Cihanbeyli District	100	974	7
2	Mamasin Dam	Aksaray Province	150	1107	137.6
3	Çayhan Pond	Eregli District	180	1311	3.83
4	Ivriz Dam	Eregli District	165	1315	2.5
5	Ayrancı Dam	Ayrancı District	100	1193	29.2
6	Gödet Dam	Karaman Province	110	1161	142.2
7	Akören Pond	Akören District	70	1135	2.5
8	Apa Dam	Çumra District	65	1070	25.2
9	May Dam	Çumra District	59	1058	33.4
10	Evliyatekke Pond	Evliyatekke Village	40	1950	1
11	Beyşehir Lake	Beyşehir District	90	1121	3250
12	Doganhisar Pond	Doganhisar District	150	1503	1.68
13	Sille Dam	Sille Village	15	1267	2.45
14	Osmancik Pond	Kadinhani District	70	1234	1.38
15	Çavuşçu Lake	Ilgin District	75	1315	26

Underground Irrigation Waters					
No	Sample Names	Places	Distances to Konya (km)	Flows ( $\text{L s}^{-1}$ )	Well Depths (m)
1	Çengilti	Çengilti Village	30	46	176
2	Emirgazi	Emirgazi District	130	20	170
3	Beyören	Beyören Village	145	35	141
4	Sazlipinar	Sazlipinar Village	65	52	150
5	Küçükaslama	Küçükaslama Village	83	60	150
6	Ürünlü	Ürünlü Village	60	60	121
7	İçeri Çumra	İçeri Çumra District	50	50	145
8	Apasaraycik	Apasaraycik Village	65	35	120
9	Ahmediye	Ahmediye Village	60	45	135
10	Yaylacik	Yaylacik Village	60	61	125
1	Hasanseyh	Hasanseyh Village	50	18	150
12	Çukuragil	Çukuragil Village	60	10	124
13	Argithani	Argithani Village	90	52	146
14	Orhaniye	Orhaniye Village	65	45	96
15	Hacimehmetli	Hacimehmetli Village	65	21	88

The SAR (Sodium Adsorption Ratio) values of water samples changed between 0.00 ( $S_1$ ; Akören Pond, May Dam, Evliyatekke Pond) and 1.40 ( $S_1$ ; Çayhan Pond). Average value was evaluated as 0.26. All of surface irrigation water samples were Class I ( $< 10$ ; Anonymous 1991) in view of SAR. In addition, all of surface irrigation water samples were evaluated for RSC (Residual Sodium Carbonate) as  $0.00 \text{ me L}^{-1}$  and that's why they were Class I ( $< 1.25 \text{ me L}^{-1}$ ; Anonymous, 1991).

The surface water quality classes ranged from  $C_1S_1$  (Ivriz and May Dam, Akören and Evliyatekke Ponds) to  $C_3S_1$  (Çayhan Pond). The four samples were  $C_1S_1$ , ten samples were  $C_2S_1$  and one sample was  $C_3S_1$  quality class and they have no problem for salinity and sodicity. Only Çayhan Pond water was  $C_3S_1$  quality class, that is to say class 3 ( $750\text{-}2250 \text{ } \mu\text{mhos cm}^{-1}$ ) salty water. Drainage must be supplied and tolerant plants to salt must be grown in  $C_3$  class water use in irrigation.



### Underground Irrigation Waters

The chemical analyses of underground irrigation waters were given in Table 3. The pH of underground irrigation water samples varied between 6.50 (İçeri Çumra) and 7.90 (Çengilti). Average pH value was 7.33 and all the pH values were between standard (6.50-8.50) limits (Anonymous 1991).

The EC (Electrical Conductivity) of samples changed between 270  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  (Yaylacik) and 7770  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  (Sazlipinar). Average value was 1326  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  (C<sub>3</sub>). The eight samples were C<sub>2</sub>, five samples were C<sub>3</sub> and two samples were C<sub>4</sub> class in the 15 underground irrigation waters. The Sazlipinar and Küçükaslama underground water were C<sub>4</sub> class. Drainage must be supplied and tolerant plants to salt must be grown in C<sub>4</sub> class irrigation water use.

The Cl<sup>-</sup> (chlorine) contents of samples differed between 0.30 me L<sup>-1</sup> (Yaylacik) and 31.50 me L<sup>-1</sup> (Sazlipinar) and average value was 3.48 me L<sup>-1</sup>. The Çengilti water was Class 2, Sazlipinar water was Class 5 and the others were Class 1.

The SO<sub>4</sub><sup>-</sup> (sulphate) concentrations of samples changed between 0.10 me L<sup>-1</sup> (Ahmediye and Yaylacik) and 36.50 me L<sup>-1</sup> (Sazlipinar). Average data was 3.84 me L<sup>-1</sup>. The Sazlipinar water was Class 5 and Küçükaslama water was Class 3 and the others were Class 1.

On the other hand, the B (boron) contents of underground irrigation water samples were found between 0.00 mg L<sup>-1</sup> (Yaylacik, Hasanseyh and Çukuragil) and 0.96 mg L<sup>-1</sup> (Sazlipinar). Average value was 0.21 mg L<sup>-1</sup>. All of underground water was Class 1, except the Sazlipinar water (Class 2) for B contents.

The SAR (Sodium Adsorption Ratio) values of water samples varied in 0.20 (İçeri Çumra, Apasaraycik and Yaylacik) and 1.60 (Emirgazi, Küçükaslama and Orhangazi). Average value was 1.02. All of underground water samples were Class I (< 10; Anonymous 1991) for SAR.

In addition, the RSC (Residual Sodium Carbonate) values were evaluated as 0.00 me L<sup>-1</sup>, except Argithani underground water (0.30 me L<sup>-1</sup>). Average value was 0.02 me L<sup>-1</sup> and that's why they were Class I (< 2.5 me L<sup>-1</sup> Anonymous 1991).

The quality classes of underground water changed between C<sub>2</sub>S<sub>1</sub> (İçeri Çumra, Apasaraycik, Ahmediye, Yaylacik, Hasanseyh, Çukuragil and Argithani) and C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> (Sazlipinar and Küçükaslama). The eight samples were C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>, five samples were C<sub>3</sub>S<sub>1</sub> and two samples were C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> quality classes and they had no problem for salinity and sodicity, except C<sub>3</sub>S<sub>1</sub> and C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> samples (Anonymous, 1991). Only Sazlipinar and Küçükaslama waters were C<sub>4</sub>S<sub>1</sub> quality classes, that is to say, class 4 (2250-4000  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$ ) salty water.

Drainage must be supplied and tolerant plants to salt must be grown in C<sub>4</sub> water use in irrigation.

**Conclusion;** one surface irrigation water sample was found unsuitable due to high pH value. Water quality classes say; Class I: excellent, Class II: good, Class III: doubtful and Class IV: unsuitable. All surface irrigation water samples were evaluated as convenient in irrigation in regard EC, B, SAR and RSC. The analysis findings of Çayhan Pond were found more than those of other surface irrigation waters. From underground waters, Sazlipinar and Küçükaslama samples were determined unsuitable because of very high EC values. This water has no B, SAR and RSC problems, but it must not be used because of its very high salinity, or it required careful drainage and wash water and growing resistant plants for salt. pH and B values of surface waters were more than those of underground waters, and EC, total cations, total anions, SAR, RSC and quality class values of surface water were less than those of underground waters.

### REFERENCES

- Anonymous, 1978. Konya Closed Basin Soils. Soil-Water General Directorate, No: 288, Ankara, 150 pp. (in Turkish)
- Anonymous, 1988. Konya Directorate of Ministry of Agriculture Work Reports. Konya. (in Turkish)
- Anonymous, 1991. Basic Quality Criteria in Classification of Irrigation Waters. Official Journal of Republic of Turkey, 07.01.1991, 20748. (in Turkish)
- Bahçeci, I., Tarus, C. and Yilmaz, T., 1981. Quality of Konya Plain Main Drainage Canal Water. Soil-Water Research Institute Publ. No: 77, 35 pp. (in Turkish)
- Bayrakli, F., 1995. Water Quality and Technology. University of Selçuk, Faculty of Agriculture, ISBN: 975-448-114-8, Konya, 150 pp. (in Turkish)
- Dogan, N., 1979. Evaluation Methods in Water Chemistry Studies. General Directorate of State Water Works Press, Ankara, 30 pp. (in Turkish)
- Gamsiz, E. and Agacik, G., 1981. Water and Analysis Methods. General Directorate of State Water Works Press, Ankara, 158 pp. (in Turkish)
- Kovanci, I., 1979. A Study On Some Properties of Central Aegean Region Irrigation Waters with Respect to Plant Nutrition and its Chemical Contents. University of Aegean, Faculty of Agriculture Publications, No: 364, Izmir, 87 pp. (in Turkish)

- Lal, R. and Lal, P., 1990. Effect of Irrigation Water Quality and NPK Fertilizers On Nutrient Uptake By Wheat. *Agrokemia-es Talajtan*, 39, 67-73.
- Meng, Z., Yu, R. and Wang, Z., 1984. Effect of Alkaline Ground Water of Low Salinity On Soil Alkalization. *Acta Pedol.* 21, 79-86.
- Munsuz, N. and Ünver, I., 1983. Waters of Turkey. University of Ankara, Faculty of Agriculture Publications, No: 822, Ankara. (in Turkish)
- Saatçi, F., 1967. Studies On Artesian, Well and River Waters Quality of Izmir, Manisa, Mugla and Aydin Regions. University of Aegean, Faculty of Agriculture Publications, No: 139, Izmir, 85 pp. (in Turkish)
- Yurtsever, E. and Sönmez, B., 1992. Evaluation of Irrigation Waters. General Directorate of Rural Service Publications, No: 181, Ankara, 62 pp. (in Turkish)
- Zengin, M. and Bayrakli, F., 1992. A study On Classification of Konya Plain Irrigation Waters with Respect to Water Quality. *University of Selçuk, Faculty of Agriculture Journal*, 4, 111-120. (in Turkish).

Table 2. Chemical analyses of surface irrigation waters collected from different places of Konya Closed Basin

Samples	pH	ECx10 <sup>6</sup> (25 °C)	Cations (me L <sup>-1</sup> )					Anions (me L <sup>-1</sup> )					Mic. El. mg L <sup>-1</sup> B	SAR	RSC me L <sup>-1</sup>	Qua. Class
			Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Total	CO <sub>3</sub> <sup>--</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Total				
1. Cihanbeyli Pond	7.50	680	3.50	3.00	0.50	0.04	7.04	0.00	6.00	0.70	0.40	7.10	0.45	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
2. Mamasin Dam	7.90	490	2.50	2.20	0.50	0.02	5.22	0.00	4.40	0.40	0.30	5.10	0.15	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
3. Çayhan Pond	7.30	940	3.80	3.20	2.60	0.13	9.73	0.00	5.50	2.00	2.30	9.80	0.60	1.40	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
4. Ivriz Dam	7.00	220	1.30	0.80	0.20	0.01	2.31	0.00	2.00	0.20	0.10	2.30	0.10	0.20	0.00	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>
5. Ayranci Dam	7.60	365	1.90	1.70	0.20	0.02	3.82	0.00	3.30	0.40	0.10	3.80	0.00	0.10	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
6. Gödet Dam	7.50	500	2.70	2.20	0.30	0.02	5.22	0.00	4.50	0.60	0.20	5.30	0.15	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
7. Akören Pond	8.30	135	0.90	0.50	0.00	0.04	1.44	0.30	0.80	0.30	0.00	1.40	0.05	0.00	0.00	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>
8. Apa Dam	8.40	420	2.30	1.60	0.40	0.03	4.33	0.40	2.90	0.60	0.10	4.00	0.70	0.28	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
9. May Dam	8.70	115	0.50	0.70	0.00	0.03	1.23	0.30	0.70	0.20	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>
10. Evliyatekke P.	8.30	70	0.50	0.30	0.00	0.01	0.81	0.30	0.30	0.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>
11. Beysehir Lake	8.50	310	1.60	1.40	0.20	0.03	3.23	0.60	2.10	0.50	0.10	3.30	0.80	0.16	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
12. Doganhisar P.	7.80	420	2.30	1.70	0.40	0.03	4.43	0.00	3.50	0.60	0.30	4.40	0.15	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
13. Sille Dam	8.20	425	2.50	1.50	0.40	0.04	4.44	0.20	3.60	0.60	0.10	4.50	0.10	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
14. Osmancik P.	8.00	320	1.80	1.40	0.20	0.01	3.41	0.00	3.00	0.40	0.10	3.50	0.20	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
15. Çavuşçu Lake	8.00	445	2.40	1.80	0.30	0.05	4.55	0.00	3.80	0.60	0.20	4.60	0.85	0.21	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Minimum	7.00	70	0.50	0.30	0.00	0.01	0.81	0.00	0.30	0.20	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	C <sub>1</sub> S <sub>1</sub>
Maximum	8.70	940	3.80	3.20	2.60	0.13	9.73	0.60	6.00	2.00	2.30	9.80	0.85	1.40	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Average	7.93	390	1.96	1.60	0.41	0.03	4.08	0.14	3.14	0.55	0.28	4.07	0.28	0.26	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

Table 3. Chemical analyses of underground irrigation waters collected from different places of Konya Closed Basin

Samples	Ph	ECx10 <sup>6</sup> (25 °C)	Cations (me L <sup>-1</sup> )				Anions (me L <sup>-1</sup> )						Mic. El. mg L <sup>-1</sup> B	SAR	RSC me L <sup>-1</sup>	Qua. Class
			Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Total	CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Total				
<b>1. Çengilti</b>	7.90	1975	8.10	5.00	6.00	1.13	20.23	0.00	11.20	5.50	3.40	20.10	0.05	2.30	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
<b>2. Emirgazi</b>	6.90	800	3.50	2.10	2.60	0.07	8.27	0.00	4.00	2.10	2.30	8.40	0.35	1.60	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
<b>3. Beyören</b>	7.20	770	4.10	2.90	1.10	0.10	8.20	0.00	7.00	0.70	0.30	8.00	0.10	0.60	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
<b>4. Sazlipinar</b>	7.70	7770	42.20	17.80	19.00	0.50	79.50	0.00	11.40	31.50	36.50	79.40	0.96	3.50	0.00	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>
<b>5. Küçükaslama</b>	7.20	2495	12.30	8.00	5.00	0.24	25.54	0.00	14.40	3.50	7.60	25.50	0.42	1.60	0.00	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>
<b>6. Ürünlü</b>	7.30	730	3.90	3.10	0.90	0.08	7.98	0.00	6.10	1.10	0.60	7.80	0.05	0.50	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>7. İçeri Çumra</b>	6.50	625	4.20	2.00	0.40	0.03	6.63	0.00	5.10	0.70	0.80	6.60	0.12	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>8. Apasaraycik</b>	7.60	580	3.60	2.10	0.30	0.05	6.05	0.00	5.10	0.70	0.30	6.10	0.10	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>9. Ahmediye</b>	7.50	440	2.50	1.70	0.40	0.03	4.63	0.00	4.00	0.50	0.10	4.60	0.25	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>10. Yaylacık</b>	6.90	270	1.60	1.00	0.20	0.02	2.82	0.00	2.50	0.30	0.10	2.90	0.00	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>11. Hasanseyh</b>	7.60	510	3.30	1.60	0.40	0.04	5.34	0.00	4.60	0.50	0.30	5.40	0.00	0.30	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>12. Çukuragil</b>	7.60	600	3.10	2.30	1.00	0.01	6.41	0.00	3.90	1.80	0.60	6.30	0.00	0.60	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>13. Argithani</b>	7.50	605	3.40	1.90	1.20	0.08	6.58	0.00	5.60	0.60	0.30	6.50	0.15	0.73	0.30	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
<b>14. Orhaniye</b>	7.20	890	3.90	2.30	2.80	0.04	9.04	0.00	5.50	1.40	1.50	8.40	0.20	1.60	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
<b>15. Hacimehmetli</b>	7.40	840	4.80	1.90	2.20	0.07	8.97	0.00	4.30	1.40	3.00	8.70	0.46	1.20	0.00	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>
Minimum	6.5	270	1.60	1.00	0.20	0.01	2.82	0.00	2.50	0.30	0.10	2.90	0.00	0.20	0.00	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Maximum	7.90	7770	42.20	17.80	19.00	1.13	79.50	0.00	14.40	31.50	36.50	79.40	0.96	1.60	0.30	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>
Average	7.33	1326	6.96	3.71	2.90	0.16	13.74	0.00	6.38	3.48	3.84	13.64	0.21	1.02	0.02	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>

**DETERMINATION OF IRRIGATION WATER QUALITY OF LAKE BEYSEHIR AND OTHER WATER SOURCES USED IN IRRIGATION OF ÇUMRA PLAIN**

**Mehmet ZENGİN<sup>1</sup>**

**Saim KARAKAPLAN<sup>1</sup>**

**Ilknur ERSOY<sup>1</sup>**

*Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Selçuk University, Konya*

**ABSTRACT**

*In this research, irrigation water quality and pollutions of Lakes Beysehir and Sugla, Dams Apa and May used in irrigation of Çumra Plain were determined. Canal Çarsamba which is leading from Lake Beysehir to Çumra Plain and has about 150 km length is connected with Lake Sugla, Dams Apa and May along the route. In the irrigation water samples collected at four different times and from five points pH, EC, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe<sup>++</sup>, Cu<sup>++</sup>, Mn<sup>++</sup>, Zn<sup>++</sup> and B were analysed and from these results SAR, RSC and quality classes were determined. It was evaluated that all of the water samples had moderate alkaline pH values, class II salty and class I alkalinity (C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>), class I RSC, class I and II B level, and from Lake Beysehir to Dam May along the Canal Çarsamba, nitrate and heavy metals increased and boron contents decreased.*

**Key Words:** Lake Beysehir, irrigation, pollution, water quality.

**BEYSEHIR GÖLÜ VE ÇUMRA OVASI SULAMASINDA KULLANILAN DİĞER SULAMA SULARI KALİTESİNİN BELİRLENMESİ**

**ÖZET**

*Bu araştırmada, Çumra Ovası sulamasında kullanılan Beysehir Gölü, Sugla Gölü, Apa Barajı ve May Barajı sularının kaliteleri belirlenmiştir. Beysehir Gölünden Çumra Ovasına akan, yaklaşık 150 km uzunluğundaki Çarsamba Kanalı, güzergah boyunca Sugla Gölü, Apa Barajı ve May Barajı ile ilişkilidir. Dört farklı zamanda, beser noktadan alınan su örneklerinde pH, EC, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Fe, Cu, Mn, Zn ve B analizleri yapılmış ve SAO, BSK değerleri ile kalite sınıfları belirlenerek gerekli değerlendirmelerde bulunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, tüm su örneklerinin orta alkalın pH, II. sınıf tuzluluk ve I. sınıf sodiklik (C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>), I. sınıf BSK, I ve II. sınıf B içeriklerine sahip oldukları ve Beysehir Gölünden güzergah boyunca May Barajına doğru gittikçe nitrat ve ağır metallerin arttığı, bor kapsamının ise azaldığı saptanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** Beysehir Gölü, sulama, kirlilik, su kalitesi

**INTRODUCTION**

Water is very important matter for both livings and agriculture. Water is plant nutrient and it has a very important role in biological events in plant body, aids to biochemical reactions, solves and carries nutrition, and briefly effects growing and changing in plant. That's why it is a fertility factor in agriculture. Quality irrigation water used in agricultural lands must contains plant nutrients at sufficient and appropriate rates and not contains harmful matters for plant and soil, and has neutral pH and low salt concentration.

The surface and underground waters of İzmir, Manisa, Aydın and Muğla provinces had slightly acid-alkaline reaction (pH), low and very high salinity (EC), low and very high alkalinity (Na) and low and high boron (B) levels (Saatçi 1967). The irrigation waters of Central Aegean Region were slightly acid-alkaline reaction (pH), have low and very high salinity (EC), low and very high alkalinity (Na) and low and high boron (B) levels (Kovancı 1979).

It is necessary that complete chemical analysed for correct evaluation of water quality. An analysis must contain Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> cations and CO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup> and NO<sub>3</sub><sup>-</sup> anions analysis (Apan, 1976). Reliability of the results of irrigation water analysis depends on taking correct water samples (Oruç and Sağlam 1978).

Quality of irrigation water determines whether it will be used or not in agriculture, effect salinity-alkalinity in soil or not, will give toxic elements into soil or not and will be grown crop according to water quality (Anonymous, 1988; Karakaplan, 1998). Quality of water must absolutely take into consideration in irrigation. Because, the salt level of irrigation waters depend on resource property. Use appropriateness of waters is connected with salts quantity and species (Degirmenci 1998, Kendirli and Benli 2001).

Chemical compositions of irrigation waters are effected by soil and geological properties of the region from where this waters spring and gather. As a result of this, the type and quantities of chemicals contained could be different, that's why irrigation water can either be useful or harmful to plants and sometime large areas of agricultural lands are became desert due to inconvenient practices (Meng et al. 1984). Many of the soils are became barren in especially Çumra, Çukurova, Menemen and Iğdir like semi arid regions in Turkey because wrong water and irrigation methods (Oruç 1970, Ince 1980).

Irrigation that is one of the important inputs in agricultural production is realized from like dam and pond or natural rivers. Dam and ponds where stored water and are foundations made for the least consumption use water is being necessary of plants (Demirer et al. 2000).

In this study, water samples collected at four different times (October 2000, January, April and July 2001), from five points (Lake Beysehir inside part and outlet, Lake Sugla, Dams Apa and May outlets) were analysed and evaluated with respect to irrigation water quality and pollution.

## MATERIALS AND METHODS

The investigation material covers 20 irrigation water samples collected at four different times and from five different points (Table 1).

### Some Information on the Water Sampling Places

**Lake Beysehir:** It is in the west and 90 km far from Konya, covers the northwest of Beysehir district, and surrounded with high mountains from the northwest and southwest. Lake is supported by brooks like Deli and Bademli Brooks resulting from these mountains. It is third big lake of Turkey with respect to

Table 1. Sampling places

No	Water	Places
1	Lake	It is in the west and 90 km far from Konya province, the inside part and surface of Lake Beysehir
2	Lake	It is in the west and 90 km far from Konya province, the outlet and surface of Canal Çarsamba of Lake Beysehir
3	Lake	It is in the southeast of Seydisehir district, the outlet and surface of Lake Sugla
4	Dam	It is in the south and 65 km far from Konya province, the outlet and surface of Dam Apa
5	Dam	It is in the south and 59 km far from Konya province, the outlet and surface of Dam May

**Lake Sugla:** It is in the south of Seydisehir district and southeast and about 40 km far from Lake Beysehir. Sometimes it lost their water, and then it is cultivated on the dry areas. In addition, in some years water fills in the lake floor, which is sloping towards southeast (Birikic 1982). Lake Sugla formed in the low part of Seydisehir Plain is a tectonic and shallow lake and has 1095 m altitude and 16 500 ha area. It is filled by Akçay and Özler brooks resulting from south of Seydisehir, Canal Çarsamba coming from Lake Beysehir and the other small brooks. Lake waters are emptied by means of small swallow holes found in the west, an outlet going to Canal Çarsamba in the east. A big part of waters of the lake dries in summer because of irregular filling and shallowness and on these areas it is generally cultivated chickpea ([www.geocities.com/Seydisehir2000/index2.htm](http://www.geocities.com/Seydisehir2000/index2.htm)).

**Dam Apa:** It is in the south of about 65 km far from Konya province and it was built with the aim of irrigation and protection from flood. Dam Apa has 169 million m<sup>3</sup> water/year and irrigates about 18 000 ha agricultural areas. It was built as soil filling type, its kret high is 31.5 m and it has 12.60 km<sup>2</sup> surface areas (Anonymous 1978, Ertas 1979).

**Dam May:** It is in the south of about 59 km far from Konya province and it was built with the aim of irrigation and protection from flood as soil filling

square measure and first big lake with respect to fresh water resource. It is from tectonic origin and has about 650 square kilometres. Geology of lake taken part in a fault subsidence west has kretase limestone and east side has neojen marl and limestone (Munsuz and Ünver 1983, Bayrakli 1995). The deepest of the lake is about 10 m and it has 1121 m of altitude. It is made use of both fresh water of the lake by Canal Çarsamba in irrigation of Plain Çumra and fishing (Anonymous 1983). It is the biggest lake in the vicinity after Lake Salt. Lake environs have marsh and reed bed, especially in the south. Its waters have rich in plankton population and green-grey colour (Anonymous 1978). Its drainage area is 4086 square kilometres. It is benefited from lake water as drinking water after chlorine treatment. The Lake informed as drinkable water and categorised as oligotrophic is a good potential for fresh water products (Uluatam 1994).

type. Dam May stores 42-million m<sup>3</sup> water/year and irrigates 4000 ha agricultural areas. Its kret high is 19.6 m and it has 7.75 km<sup>2</sup> surface areas.

Çumra Plain is in the south of Konya province between 37°51' north latitude and 32°47' east longitude. Its altitude is about 1013 m and there, summers are hot and rainless, winters are cold and rainy. The average temperature 10.7 °C, average relative humidity 63.1 % and average precipitation 301.4 mm per a year. In Çumra Plain which has 107 114 ha cultivatable area, there are 85 000 ha irrigable area, and 48 000 ha present irrigating area. It has clay soil character and it is benefited from surface and underground waters in the irrigation. The source of surface water is Dam Apa. The Lakes Beysehir and Sugla and Canal Çarsamba flow constitute the reserve of Dam Apa, too. It is taken that average 335 millions m<sup>3</sup>/year irrigation water from Dam Apa. Cereals were commonly cultivated in Çumra Plain. The other some important plants such as sugar beet, vegetable, food plants, leguminosae and fruit are grown also. Plant design is cereals 75 %, sugar beet 15 %, leguminosae 3 %, vegetable 2 % and fruit 2 % (Topak 1996).

Water samples were collected from inside and flowing parts of sampling place into polyethylene one litre bottles in autumn (October, 2000), winter (January, 2001) and spring (April, 2001) seasons at dormant

seasons and growing seasons (July, 2001) when the irrigation is realised. The clean bottles were entirely filled with and immediately carried to the laboratory in closed bags. In the water specimens kept in the refrigerator, pH (pH meter), EC (EC meter),  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$  (EDTA volumetric titration),  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  (flame photometer),  $\text{CO}_3^{--}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$  (volumetric titration),  $\text{SO}_4^{--}$  (spectrophotometer),  $\text{NO}_3^-$  (Kjeldahl), Fe, Cu, Mn, Zn (atomic absorpsiyon spectrometer) and B (spectrophotometer) were analysed (Gamsiz and Agacik 1981). From these results RSC, SAR and quality classes were determined, too. In determination of RSC, and SAR;  $\text{RSC} = (\text{CO}_3^{--} + \text{HCO}_3^-) - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})$ ,  $\text{SAR} = \text{Na}^+ / [(\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})^{-2}]^{1/2}$  were used, respectively. The quality classes ( $\text{C}_x\text{S}_x$ ) were determined according to the Diagram of Salinity Laboratory of USA (Ayyildiz 1983).

## RESULTS AND DISCUSSION

The analysis results of 20 irrigation water samples taken from some surface waters used in the irrigation of Çumra Plain were given Table 2, 3, 4 and 5.

### Analysis Results of October 2000

The analysis results of irrigation water samples collected in October were given in Table 2. The pH values of irrigation water samples were found between 8.00 (Lake Beysehir outlet) and 8.30 (Dam Apa). Average pH value was 8.15. The pH values were ranged around normal (6.50-8.50) limits (Anonymous 1991). The pH value of Lake Beysehir water was reported as 7.97 and for Dam Apa 8.40 in October, 1991 (Zengin and Bayrakli 1992). As it is seen, the pH values of samples are high because these waters result from calcareous formation. It was determined that the pH values of water of Dam Keban situated in north of research area is quite high, 8.12-8.80 (Duman and Özdemir 1991).

The EC (Electrical Conductivity) values of samples were ranged from 380  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  being Class II ( $\text{C}_2$ ) for Dam May to 612  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  being Class II ( $\text{C}_2$ ) for Dam Apa. The average EC value was found as 503  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  ( $\text{C}_2$ ; 250-750  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$ ) and that's why all of the waters is used in irrigation as safely.

Water specimens had very good characters with respect to  $\text{Cl}^-$  (chlorine) and  $\text{SO}_4^{--}$  (sulphate) anions because they were in class I (0-4 me  $\text{L}^{-1}$ ; Anonymous, 1991). It was determined that the quality of Dam Altinapa found in same region water used both in irrigation and drinking of Konya people as class I with respect to  $\text{Cl}^-$  and  $\text{SO}_4^{--}$  ions (Kiliçarslan and Ürün 1984).

The contents of  $\text{NO}_3^-$  (nitrate) were found to be at trace levels (average 0.01 mg  $\text{L}^{-1}$ ). It was found that the  $\text{NO}_3^-$  contents of water of Dam Keban situated in

north of research area are 2.17-2.85 mg  $\text{L}^{-1}$  (Duman and Özdemir 1991).

On the other hand, the B (boron) contents of water samples differed between 0.53 mg  $\text{L}^{-1}$  (Dam Apa) and 0.86 mg  $\text{L}^{-1}$  (Lake Beysehir inside part). Average value was 0.64 mg  $\text{L}^{-1}$ . The water samples collected in October 2000 were classified as class II (0.50-1.12 mg  $\text{L}^{-1}$ ; Anonymous 1991) with respect to the B contents. These waters must not be used for sensitive plants to B.

It is desired that  $\text{Ca}^{++}$  and  $\text{Mg}^{++}$  concentrations are higher than  $\text{Na}^+$ . The SAR (sodium adsorption ratio) is the best important indicator of the relation in between these cations (Demirer et al. 2000). In the research waters, SAR values ranged between 0.30 (Lake Beysehir inside part and outlet) and 0.51 (Dam Apa) and average value was 0.37. That's why; these waters are in the class I ( $\text{S}_1$ ; 0-10) for SAR (Christiansen et al. 1977). Thus, all of the waters can be used in irrigation without any problem.

In addition, all of the water samples were evaluated for RSC (Residual Sodium Carbonate) as Class I (< 1.25 me  $\text{L}^{-1}$ ; Anonymous 1991), so they can be used in irrigation as safely.

All the water specimens taken in October 2000 were in quality class II ( $\text{C}_2\text{S}_1$ ) and thus they are able to used in irrigation of plants.

### Analysis Results of January 2001

The analysis results of irrigation water samples collected in January were given Table 3. The pH values of irrigation water samples were found between 7.50 (Lake Sugla) and 8.28 (Lake Beysehir outlet). Average pH value was 8.06. The pH values of the samples that have moderate alkaline property were ranged around normal (6.50-8.50) limits. It was determined that the pH values of the Lake Sugla water were 7.50-8.20 (Uluatam 1994).

The EC values of the samples were ranged from 430  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  (Lake Beysehir outlet) to 635  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  (Dam May). The average EC value was found as 527  $\mu\text{mhos cm}^{-1}$  and it increased according to analysis in October 2000. This increase might be the result from turbidity because of late autumn and early winter flows. The increase of EC in the irrigation waters limits its usage of water resource in irrigation. That's why, discharge of torrents, drainage waters, sewerage and industry waters to water environments must be prevented (Polat 1997).

Water specimens had very good characters with respect to  $\text{Cl}^-$  and  $\text{SO}_4^{--}$  anions because they were in class I. In generally, irrigation waters in the region have good quality for these anions. It was determined that Lake Egirdir water found in the west of Lake Beysehir was in class I with respect to in question anions (Ürün and Beyribey 1986).

On the other hand, the B contents of the water samples differed between 0.00 mg L<sup>-1</sup> (Dams Apa and May) and 0.45 mg L<sup>-1</sup> (Lake Beysehir inside part). Average value was 0.12 mg L<sup>-1</sup>. The water samples collected in January 2001 were classified as class I (0.00-0.50 mg L<sup>-1</sup>; Anonymous 1991) with respect to the B contents. These waters were safe and usable in irrigation.

The SAR values changed between 0.11 (Lake Beysehir inside part) and 0.28 (Lake Sugla) and average value was 0.17. That's why; these waters are in the class I for SAR. Thus, all of the waters can be used in irrigation without any problem. It was found that Lake Sugla water had 0.29-0.37 SAR values by other researcher (Uluatam 1994).

In addition, all of the water samples were evaluated for RSC as Class I (< 1.25 me L<sup>-1</sup>; Anonymous 1991), so they are safe and usable in irrigation practices with respect to RSC.

All of the water specimens taken in January 2001 were in quality class II (C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>) and thus they are safe and usable in irrigation of crops.

#### Analysis Results of April 2001

The analysis results of irrigation water samples collected in April were given Table 4. The pH values of irrigation water samples were found between 7.68 (Dam May) and 8.40 (Lake Beysehir outlet). Average pH value was 8.09. The pH values of the samples that have moderate alkaline property were ranged around normal (6.50-8.50) limits.

The EC values of samples were ranged from 325 µmhos cm<sup>-1</sup> (Lake Beysehir outlet) to 555 µmhos cm<sup>-1</sup> (Lake Sugla). The average EC value was found as 460 µmhos cm<sup>-1</sup> and according to the results of the earlier periods this decrease might be resulted from spring waters were more and the salt concentration was lower. All of the waters were in class II with respect to EC and so they are safe and usable.

Water specimens had very good characters with respect to Cl<sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> anions because they were in class I.

On the other hand, the B contents of water samples differed between 0.07 mg L<sup>-1</sup> (Dam Apa) and 0.27 mg L<sup>-1</sup> (Lake Beysehir inside part). Average value was 0.17 mg L<sup>-1</sup>. The water samples collected in April 2001 were classified as class I (0.00-0.50 mg L<sup>-1</sup>; Anonymous 1991) with respect to the B contents. So, these waters were safe and usable in irrigation practices.

The SAR values changed between 0.11 (Lake Beysehir inside part) and 0.18 (Lake Sugla) and average value was 0.14. That's why; these waters are in the class I for SAR. Thus, all of the waters are safe and usable in irrigation of crops.

In addition, all of the water samples were evaluated for RSC as Class I (< 1.25 me L<sup>-1</sup>; Anonymous 1991), so they are safely usable in irrigation with respect to RSC.

All of the water the specimens taken in April 2001 were in quality class II (C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>) and thus they are safely usable in irrigation of crops.

#### Analysis Results of July 2001

The analysis results of the irrigation water samples collected in July were given Table 5. The pH values of the irrigation water samples were found between 7.96 (Lake Sugla) and 8.30 (Lake Beysehir inside part). Average pH value was 8.11. The pH values of the samples that had moderate alkaline property were ranged around normal (6.50-8.50) limits. It was found that the pH of the water sample taken from Lake Beysehir in July 1991 was 7.80 (Zengin and Bayrakli 1992). Namely, pH value increased (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> value increased and HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> value decreased) in ten years. Now, RSC is not a problem because of the CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> increase.

The EC values of the samples were ranged from 410 µmhos cm<sup>-1</sup> (Lake Beysehir outlet) to 575 µmhos cm<sup>-1</sup> (Dam May). The average EC value was found as 485 µmhos cm<sup>-1</sup> and it again increased according to the result obtained in April. This increase might be resulted from decrease of water resources and so the salt concentration increased in the water. All of the waters were in class II with respect to EC and so they are safely usable.

Water samples had very good characters with respect to Cl<sup>-</sup> and SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> anions because they were in class I.

On the other hand, the B contents of water samples differed between 0.04 mg L<sup>-1</sup> (Dam Apa) and 0.19 mg L<sup>-1</sup> (Lake Beysehir inside part). Average value was 0.11 mg L<sup>-1</sup>. The water samples collected in July 2001 were classified as class I (0.00-0.50 mg L<sup>-1</sup>; Anonymous, 1991) with respect to the B contents. So, these waters were safely usable in irrigation of crops.

The SAR values changed between 0.10 (Lake Beysehir inside part) and 0.24 (Lake Sugla) and average value was 0.18. That's why; these waters are in the class I for SAR. Thus, all of the waters are safely usable in irrigation.

In addition, all of the water samples were evaluated for RSC as Class I (< 1.25 me L<sup>-1</sup>; Anonymous 1991), so they are safely usable in irrigation with respect to RSC.

All of water specimens taken in July 2001 were in quality class II (C<sub>2</sub>S<sub>1</sub>) and but yet they are safely usable in irrigation of crops.

**Conclusion;** it is determined that all of the water samples had moderate alkaline reaction, class II salin-



ity and class I alkalinity ( $C_2S_1$ ), class I RSC, class I and II B, class I  $Cl^-$  and  $SO_4^{--}$  and from Lake Beyşehir to Dam May along the Canal Çarsamba, nitrate, iron and zinc contents increased and boron contents decreased. In addition, there is not heavy metal pollution in the waters. Anyway, copper and manganese were not found in any of the samples, iron and zinc were found as trace in some specimens. All of the water samples were evaluated as suitable in irrigation with respect to pH, EC, B, SAR, RSC and heavy metal. But, it must be sampled, analysed and followed by the related offices at certain intervals for every year.

### REFERENCES

- Anonymous, 1978. Closed Basin Soils of Konya. General Directorate of Soil-Water Institute Publishing, 288, Ankara, Turkey, 150 pp. (in Turkish).
- Anonymous, 1983. Report of Seydisehir Sugla Plain Planning Drainage in Konya-Çumra Project. I, 4<sup>th</sup> Region Directorate of State Water Works, Konya, Turkey. (in Turkish).
- Anonymous, 1988. Important of Irrigation Water Analysis and Taken of Water Samples. J. Hasad, 38, 22-23. (in Turkish).
- Anonymous, 1991. Main Quality Criterions in Classification of Irrigation Waters. Republic of Turkey Formal Newspaper, 07.01.1991, 20748. (in Turkish).
- Apan, M., 1976. Evaluation of Irrigation Water Quality. Atatürk University, J. Agricultural Faculty, 7, 245-256. (in Turkish).
- Ayyildiz, M., 1983. Irrigation Water Quality and Salty Problems. Atatürk University, Agricultural Faculty Publishing, 879, Ankara, Turkey, 282 pp. (in Turkish).
- Bayrakli, F., 1995. Water Quality and its Technology. Selçuk University, Agricultural Faculty, ISBN: 975-448-114-8., Turkey, 150 pp. (in Turkish).
- Biricik, A.S., 1982. Structural and Geomorphologic Study of Lake Beyşehir Basin. Istanbul University Publishing, 2868, Institute of Geography Publishing, 119, Istanbul, Turkey, 75 pp. (in Turkish).
- Christiansen, J.E., Olsen, E.C. and Willardson, L.S., 1977. Irrigation Water Quality Evaluation. J. Irrigation and Drainage Div. ASCE, 103 (IR 2), 155-169.
- Degirmenci, H., 1998. Evaluation of Irrigation Water Quality of Mustafakemalpaşa (MKP) Stream. Uludağ University, J. Agricultural Faculty, 14, 35-45. (in Turkish).
- Demirer, T., Kaleli, S. and Simsek, U., 2000. Quality of Çanakkale Dümrek Pond Irrigation Water and Determination of Use Problems. Selçuk University, J. Agricultural Faculty, 14, 11-17. (in Turkish).
- Duman, E. and Özdemir, N., 1991. Some Chemical Analysis in Plain Region Surface Waters of Dam Keban. Aegean University, J. Water Products, 8 (31-33), 124-132. (in Turkish).
- Ertas, M.R., 1979. Irrigation Guide of Konya Plain Irrigation System. Region Directorate of Soil-Water Research Institute Publishing, 60, Konya, Turkey, (in Turkish).
- Gamsiz, E. and Agacik, G., 1981. Water and Analysis Methods. General Directorate of State Water Works Press, Ankara, Turkey, 158 pp. (in Turkish).
- Ince, F., 1980. A Research on Determination of Quality of Some Waters in Erzurum Region. Atatürk University, J. Agricultural Faculty, 11 (1,2), 127-134. (in Turkish).
- Karakaplan, S., 1998. Notes on Water Quality. Selçuk University, Agricultural Faculty, Konya, Turkey, 178 pp. (in Turkish).
- Kendirli, B. and Benli, B., 2001. Following and Determination of Water Quality in Turkey. J. Agriculture Engineering, 331, 14-24. (in Turkish).
- Kiliçarslan, A. and Ürün, H., 1984. A Research on Getting of Konya City Drinking and Use Water from Dam Altınapa. Master Thesis, Department of Building Engineering Science, Graduate School of Natural and Applied Sciences, University of Selçuk, 88 pp. (in Turkish).
- Kovanci, I., 1979. A Research on Some Properties and Chemical Contains of Inside Aegean Irrigation Waters with Respect to Plant Feeding. Aegean University, Agricultural Faculty Publishing, 364, Izmir, Turkey, 87 pp. (in Turkish).
- Meng, Z., Yu, R. and Wang, Z., 1984. Effect of Alkaline Ground Water of Low Salinity on Soil Alkalinization. Acta Pedol. 21, 79-86.
- Munsuz, N. and Ünver, I., 1983. Waters of Turkey. Ankara University. Agricultural Faculty Publishing, 822, Ankara, Turkey, 230 pp. (in Turkish).
- Oruç, N., 1970. Factors Effecting to Quality of Irrigation Water. Atatürk University, J. Agricultural Faculty, 1 (2), 77-88. (in Turkish).
- Oruç, N. and Sağlam, T., 1978. Practice Notes of Soil Chemistry. Atatürk University, Agricultural Faculty, Erzurum, Turkey, 154 pp. (in Turkish).
- Polat, M., 1997. Physical and Chemical Parameters Following in River and Lakes. Proceedings of the Seminar on Water Quality Management, General Directorate of State Water Works, Ankara, Turkey, 10-13 October 1997, pp. 45-55. (in Turkish).

- Saatçi, F., 1967. Research on Quality of Artesian, Well and Some River Waters Used in Irrigation in Izmir, Manisa, Mugla and Aydın Regions with Respect to Irrigation. Aegean University, Agricultural Faculty Publishing, 139, Izmir, Turkey, 85 pp. (in Turkish).
- Topak, R., 1996. Practice Problems in Sprinkler Irrigation in Konya Çumra Plain. Ph.D. Thesis, Department of Agricultural Buildings and Irrigation Science, Graduate School of Natural and Applied Sciences, University of Selçuk, 129 pp. (in Turkish).
- Uluatam, S.S., 1994. Water Quality Assessment of Konya Irrigation Project. 15<sup>th</sup> Years Symposium, Faculty of Engineering and Architecture, University of Çukurova, Adana, Turkey, 4-7 April 1994, pp. 97-112.
- Ürün, H. and Beyribey, M., 1986. Survey of Effect of Egirdir District Centre Wastewaters on Water Quality of Lake Egirdir. Environment 86 Symposium, Atatürk Culture Centre, Izmir, Turkey, 25 June 1986, pp. 1-6. (in Turkish).
- Zengin, M. and Bayrakli, F., 1992. A Study on Classification of Konya Plain Irrigation Waters with Respect to Water Quality. Selçuk University, J. Agricultural Faculty, 4, 111-120. (in Turkish)
- [www.geocities.com/Seydisehir2000/index2.htm](http://www.geocities.com/Seydisehir2000/index2.htm)

Table 3. Chemical analysis results of the water samples collected in January 2001

Samples	pH	ECx10 <sup>6</sup> (25 °C)	Cations (me L <sup>-1</sup> )					Anions (me L <sup>-1</sup> )					T. Elements (mg L <sup>-1</sup> )					RSCm eL <sup>-1</sup>	Qual. Class		
			Ca	Mg	Na	K	S C.	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	S A.	Fe	Cu	Mn	Zn			B	SAR
LB (ins.)	8.21	560	2.40	3.34	0.19	0.04	5.97	0.17	1.22	2.74	1.81	0.01	5.95	0.00	0	0	0	0.45	0.11	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
LB (out.)	8.28	430	0.60	3.44	0.22	0.02	4.28	0.27	1.34	1.47	1.20	0.01	4.29	0.00	0	0	0	0.09	0.15	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
L. Sugla	7.50	510	2.80	1.81	0.44	0.04	5.09	0.00	0.47	3.00	1.59	0.02	5.08	0.00	0	0	0	0.05	0.28	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. Apa	8.06	500	1.20	3.44	0.28	0.02	4.94	0.10	1.24	1.57	2.10	0.01	5.02	0.00	0	0	0	0.00	0.18	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. May	8.24	635	6.01	0	0.25	0.08	6.34	0.00	1.23	1.74	3.36	0.01	6.34	3.02	0	0	0	0.00	0.14	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Average	8.06	527	2.60	2.40	0.27	0.04	5.31	0.11	1.10	2.10	2.01	0.01	5.33	0.60	0	0	0	0.12	0.17	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

Table 4. Chemical analysis results of the water samples collected in April 2001

Samples	pH	ECx10 <sup>6</sup> (25 °C)	Cations (me L <sup>-1</sup> )					Anions (me L <sup>-1</sup> )					T. Elements (mg L <sup>-1</sup> )					RSCm eL <sup>-1</sup>	Qual. Class		
			Ca	Mg	Na	K	S C.	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	S A.	Fe	Cu	Mn	Zn			B	SAR
LB (ins.)	8.35	460	4.00	0.40	0.17	0.02	4.59	0.00	1.59	0.49	2.50	0.01	4.59	0.00	0	0	0	0.27	0.11	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
LB (out.)	8.40	325	1.63	1.42	0.16	0.02	3.23	0.16	1.21	0.22	1.66	0.01	3.26	0.00	0	0	0	0.21	0.13	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
L. Sugla	7.99	555	1.00	3.64	0.29	0.02	4.95	0.00	2.43	0.22	2.89	0.01	5.55	0.00	0	0	0	0.17	0.18	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. Apa	8.05	525	2.00	3.03	0.20	0.02	5.25	0.06	2.09	0.35	2.75	0.01	5.26	0.00	0	0	0	0.07	0.12	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. May	7.68	435	3.20	0.81	0.24	0.08	4.33	0.00	2.01	0.69	1.63	0.01	4.34	0.18	0	0	0	0.12	0.17	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Average	8.09	460	2.37	1.86	0.21	0.03	4.47	0.04	1.87	0.39	2.29	0.01	4.60	0.04	0	0	0	0.17	0.14	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

Table 5. Chemical analysis results of the water samples collected in July 2001

Samples	pH	ECx10 <sup>6</sup> (25 °C)	Cations (me L <sup>-1</sup> )					Anions (me L <sup>-1</sup> )					T. Elements (mg L <sup>-1</sup> )					RSCm eL <sup>-1</sup>	Qual. Class		
			Ca	Mg	Na	K	S C.	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	S A.	Fe	Cu	Mn	Zn			B	SAR
LB (ins.)	8.30	465	2.60	1.86	0.15	0.03	4.64	0.17	1.89	0.30	2.25	0.01	4.62	0.00	0	0	0	0.19	0.10	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
LB (out.)	8.15	410	1.34	2.53	0.18	0.02	4.07	0.13	1.52	1.00	1.43	0.01	4.09	0.00	0	0	0	0.14	0.12	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
L. Sugla	7.96	478	1.92	2.45	0.36	0.03	4.76	0.00	1.49	1.51	1.74	0.01	4.75	0.00	0	0	0	0.11	0.24	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. Apa	8.10	495	1.30	3.24	0.35	0.04	4.93	0.08	1.85	0.21	2.81	0.01	4.96	0.00	0	0	0	0.04	0.23	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
D. May	8.06	575	4.50	0.81	0.36	0.07	5.74	0.00	2.39	1.05	2.28	0.01	5.73	0.21	0	0	0	0.09	0.22	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
Average	8.11	485	2.33	2.18	0.28	0.04	4.83	0.08	1.83	0.81	2.10	0.01	4.83	0.04	0	0	0	0.11	0.18	0	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>

**KABA YEM OLARAK DEĞERLENDİRİLEBİLECEK BAZI YABANCI OT KARAKTERİNDEKİ BİTKİLERİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE HAM PROTEİN ORANLARININ BELİRLENMESİ**

**Ramazan ACAR<sup>1</sup>**

**Ahmet GÜNCAN<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, KONYA

**ÖZET**

Türkiye bitkisel gen kaynakları yönünden zengindir. Gerek doğal vejetasyonda gerekse tarım alanlarında değişik amaçlı kullanıma uygun çok sayıda tür bulunmaktadır. Bu bitkilerin bazıları kaba yem özelliği taşımakta ve hayvanlar tarafından değerlendirilmektedir. Bu nedenle kültürü yapılan yem bitkilerine alternatif olabilecek türler belirlenebilir.

Bu çalışmada Konya'da doğal olarak yetişen ve kaba yem niteliği olan, değişik familyalardan 11 bitkinin ham protein oranları ve bazı morfolojik karakterleri incelenmiştir. En yüksek bitki boyu *Atriplex nitens* Schkuhr. (161,0 cm), en fazla bitki ağırlığı *Alcea pallida* Waldst et. Kit. (519,85 g) ve en yüksek ham protein oranı *Atriplex hastata* L. (%17,84)'da tespit edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yabani bitkiler, Morfolojik karakterler, Yem değeri, Ham protein oranı.

**DETERMINATION OF THE MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND CRUDE PROTEIN CONTENTS OF SOME WILD SPECIES WHICH CAN BE USED AS FORAGE CROPS**

**ABSTRACT**

Turkey is rich in plant genetic resources. There are many plant species for different uses in both cropland and natural vegetation. Some of these plants have value of hay and are utilized by livestock. Therefore, it should be determined that which plant species can be alternative to cultivated forage plants.

This study was conducted to determine the morphological characteristics and crude protein ratios of 11 wild plants naturally growing in Konya. Maximum plant height was obtained from *Atriplex nitens* Schkuhr. (161,0 cm). Maximum plant weight was determined in *Alcea pallida* Waldst et Kit. (519,85 g). Maximum crude protein ratio was found in *Atriplex hastata* L. (%17,84).

**Key words:** Wild species, Morphological characteristic, Nutrition value, Crude protein ratio.

**GİRİŞ**

Bitkisel gen kaynakları yönünden zengin olan ülkemizin doğal vejetasyonunda bulunan bazı bitkiler kaba yem özelliği taşımakta olup, hayvanlar tarafından değerlendirilebilmektedir. Kültürü yapılan yem bitkilerine alternatif olabilecek türlerin belirlenerek tarıma kazandırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle buğdaygil ve baklagiller dışındaki familyalara ait çok sayıda tür hayvan besleme açısından büyük öneme sahiptir. Diğer familyalardan oluşan yem bitkilerinden, tarla koşullarında yetistirenler uzun yıllardan beri kültüre alınmışlardır. Çayır-mera alanlarında bulunan türlerin çoğu ise henüz kültüre alınmamış olup doğal olarak yetişmektedir (Gençkan,1983). Konya merkez Çomaklı köyü doğal merasında yapılan bir çalışmada 38 adet bitki türüne rastlanılmış olup, bunun 14'ü baklagil ve buğdaygil familyaları dışındaki familyalara ait olduğu tespit edilmiştir. Bunların bitki ile kaplı alanın %61,98'ini oluşturduğu belirlenmiştir (Özkaynak ve ark.,1994). Konya aslim merasında yapılan diğer bir çalışmada söz konusu meranın %14,92'sinin bitki ile kaplı olduğu, bunun %3,05'ini baklagiller ve buğdaygiller, %11,87'sini ise diğer familyalara ait bitkiler olduğu ve bu familya bitkilerinin botanik kompozisyonun da %90,29'unu teşkil ettiği bildirilmiştir (Yılmaz,1975). Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü yerleşim sahasında yapılan diğer bir çalışmada mera florasında 222

bitki türü tespit edilmiş bunlardan 194'ü Dicotyledoneae, 28'inin Monocotyledoneae sinifina ait olduğu belirlenmiştir (Kargiöglü,1990). İç Anadolu'da tarımı yapılan bitkilerin içerisinde yetişen yabancı otların hayli fazla olduğu, bunların önemli bir kısmının tohumları yanında, vejetatif organlarla da çoğalabildikleri ve tohumlarının uygun şartlarda hemen çimlendiğini, uygun olmayan koşullarda ise uzun zaman çimlenme güçlerini korudukları belirtilmektedir. Diğer taraftan bunların bir çoğunun hayvanlar tarafından yenildiği ifade edilmektedir (Çetik,1985). Güncan (1985), bazı yabancı otların yazın ve kışın hayvanların iyi bir yem kaynağı olduğunu, bazılarının ise yazın taze iken içerdikleri acı maddeler nedeni ile hayvanlar tarafından yenmediğini, ancak bunların kurutulmasıyla acılığın kaybolduğu ve hayvanlarca istihla yendiğini belirtmektedir. Örneğin Doğu Anadolu'da yazın meralarda sorun olarak kabul edilen çasir (*Ferula* sp.) ve meyan otu (*Glycyrrhiza glabra* ve *G. echinata*)'nun taze iken acı olduğunu, kurutulduğunda hayvanlar tarafından istihla yendiğini tespit etmiştir. Aynı yazar yabancı otların iyi bir yem kaynağı olduğunu, bazılarının ise silaj yapımında kullanıldığını belirtmiştir. Kültürü yapılan yem bitkilerine göre doğal alanlarda yetişen yabancı otlarının birçoğunun soguga, kuruga, hastalık ve zararlılara daha dayanıklı olduğu, stres şartlarında bile iyi verim verdiği belirtilmektedir.

Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü sahası içerisinde doğal olarak yetişen bazı bitkilerin morfolojik yapıları ve ham protein miktarlarını tespit etmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır. Ayrıca bu bitkilerin hayvan beslemede yem olarak değerlendirilebilir olup olmadığına ve alışıla gelmiş tarımı yapılan bitkiler dışındaki bitkilerin benzer amaçla tarıma kazandırılabilirliği düşüncesine dikkat çekmek için bu araştırma yapılmıştır.

### MATERYAL VE METOD

Araştırma Selçuk Üniversitesi Alaeddin Keykubat Kampüsü alanında 2000 yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü yıl Konya Merkez yıllık yağış ortalaması 258,5 mm ve yıllık sıcaklık ise ortalama 10,9 °C olarak belirlenmiştir. Engebeli bir yapı gösteren araştırma alanı aridisol topraklardan ibaret olup, derinliği topografyaya göre değişmekle birlikte tepelerin alt kısımlarında derinliği yer yer 80 cm'ye kadar varabilirken, tepelerin üst kısımlarında ana kaya yüzeye yakın veya çıkmış bulunmaktadır. Bölge toprakları yüksek pH ve kirece sahip olup, organik maddece fakirdir. Killi-tinli bünyeye sahip olan bölge topraklarının strüktür yapıları zayıf olduğu görülmekte ve arazi taşı bir yapı arz etmektedir (Polat,1992)

Bazıları tarım arazilerinde yetişen, 11 yabancı ot türünden beser bitkide 15 Haziran 2000 tarihinde gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Gövdeleri toprak yüzeyinden biçilen bu bitki örnekleri S.Ü.Ziraat Fakültesi laboratuvarlarında 105 °C'ye ayarlı kurutma dolaplarında kurutulmuş ve Konya Tarım II Kontrol laboratuvarlarında ham protein oranları tespit edilmiştir.

Gözlem ve ölçümleri yapılan 11 bitki türünden 9 tanesi (*Malva neglecta* Wallr., *Chenopodium album* L., *Atriplex hastata* L., *Convolvulus arvensis* L., *Polygonum aviculare* L., *Tragopogon latifolium* L., *Lactuca scariola* L., *Plantago lanceolata* L. ve *Salsola kali* L.) S.Ü.Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Öğretim Üyelerinden Prof.Dr.Ahmet GÜNÇAN tarafından, 2 tanesi (*Alcea pallida* Waldst.et Kit. ve *Atriplex nitens* Skuhr.) S.Ü.Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. M. Aydın SANDA tarafından teşhis edilmiştir.

### SONUÇLAR VE TARTISMA

S.Ü.Alaeddin Keykubat Kampüsü alanında bugdaygil ve baklagil familyaları dışında kalan diğer bitki familyalarına ait 11 bitki türünde bazı morfolojik özellikler Tablo 1'de ve bu bitkilerin ham protein oranları Tablo 1 ve Sekil 1'de belirtilmiştir.

#### Bitkilerin morfolojik özellikleri

Araştırmadaki dik gelişen bitkiler içerisinde en uzun boylu bitki 161,0 cm ile *A. nitens*, en kısa bitki ise 25,9 cm ile *S.kali* tespit edilmiştir. Yatık gelişenlerde en uzun boylu 65,8 cm ile *P. aviculare*, en kısa boylu

bitki 31,0 cm ile *C. arvensis* ölçülmüştür. Diğer bitkiler ise bu değerlerin arasındadır (Tablo 1).

Baytop (1994), *A. nitens*'in 2 m kadar yükselebilen bir yıllık otsu bitki olduğunu bildirmektedir. *S. kali*'de ise gövdenin dik ve 100 cm'ye kadar boylanabileceği belirtilmiştir (Anon,1995). *P. aviculare*'nin gövdesinin yatık veya yarı yatık görünümünde, saplarının bol dallı olduğu, bulunduğu kültüre göre boyu ve gelişme formunda farklılıklar olabileceği ve 50-60 cm'ye kadar boyunun ulaşabileceği, yine yatık gelişen *C. arvensis*'in (çok yıllık) sapının yatık sarılice olduğunu 20-100 cm boylanabileceğini bildirmişlerdir (Gomolitski, 1982; Delipavlov ve ark.,1983; Uygur ve ark., 1986; Anon.,1995). Bazı araştırmacılar (Lubenov, 1985; Seçmen ve Leblebici,1996) ise *C. arvensis*'in 3 m'ye kadar boylanabileceğini belirtmişlerdir. *M. neglecta*'da bitki boyu 10-50 cm arasında olabileceği belirtilirken (Gomolitski,1982; Delipavlov ve ark.,1983; Anon.,1995), Tatlı (1988) 1 m'ye kadar büyüyebileceğini bildirmiştir. Yine bazı araştırmacılar (Gomolitski,1982; Delipavlov ve ark., 1983; Baytop, 1994; Anon., 1995) *C album*'un 10-150 cm arasında boylandığını bildirirken, Lubenov (1985) ve Uygur ve ark. (1986) ise 23 m'ye kadar boylanabileceğini bildirmişlerdir. Birçok araştırmacı *P. lanceolata*'da bitki boyunun 7-90 cm arasında (Gençkan, 1983; Delipavlov ve ark., 1983; Lubenov, 1985; Tatlı, 1988; Seçmen ve Leblebici, 1996), *A. hastata*'nin boyunu ise 30-100 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir (Delipavlov ve ark.1983; Anon,1995). Gençkan (1983) *Tragopogon pratensis* L. de bitki boyunun 30-80 cm olduğunu ifade etmiştir. Delipavlov ve ark. (1983) ise *A. pallida*'da bitki boyunun 0,4-1,5 m arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Bitki boyu gibi bitkinin geliştiği toprak yüzeyindeki yayılma alanı kültürü ve kullanım durumu açısından önemlidir. Bitkilerin dik veya yatık gelişme şekli de buna etkilidir. Dik gelişen bitkilerin içinde en geniş yayılma çapına *P. lanceolata*(49,8 cm)'da, yatık gelişenlerde ise *P. aviculare* (101,3 cm)'de , dik gelişenler de en dar yayılma çapına ise *A. hastata* (11,7 cm)'da rastlanılmıştır. Gerek bitki boyu gerekse bitki yayılma çapı kültürel açıdan önemli olmakla birlikte verime etki eden faktörler arasında da yer almaktadır. Verime etki eden faktörlerden birisi de bitki ağırlığıdır. Doğal alanda belirlediğimiz bitkiler arasında en fazla bitki ağırlığına 519,85 g ile *A. pallida*'da rastlanırken, bunu 107,92 g ile *A. nitens* takip etmiştir. En düşük bitki ağırlığı ise 6,48 g ile *A. hastata*'da tespit edilmiştir. Bitki ağırlığı verim açısından önemli olmakla birlikte ot verimi ve kalitesine bakılan yem bitkilerinde özellikle ot kalitesi açısından yaprak ağırlığı ve oranına da dikkat etmek ve bunların hepsini birlikte göz önünde bulundurmak gerekmektedir (Acar,1994). Bitki ağırlığında olduğu gibi yaprak ağırlığında da *A. pallida*(163,09 g/bitki), *A. nitens* (49,83 g/bitki) ve *C. album* (50,83 g/bitki) ilk sıralarda yer almışlardır. Yaprak oranı bakımından ilk altı bitki

arasındaki büyükten küçüğe sıralama şu şekilde dir; *A. hastata* (%74,53), *C. arvensis* (%58,75), *P. Lanceolata* (%54,37), *C. album* (%48,23), *L. scariola* (%47,21), *A. nitens* (%46,17), *T. latifolium* (%36,86). Hasat ve kalite açısından ana sap çapı ve sap ağırlığı da önemli olup en fazla sap kalınlığı 20,1 mm ile *A. pallida*'da, en düşük sap kalınlığı 3,1 mm ile *C. arvensis*'te tespit edilmiştir. Sap ağırlığı bakımından yine en yüksek değer *A. pallida* (356,76 g/bitki)'da, en düşük değer ise *A. hastata* (1,65g/bitki)'da rastlanmıştır.

*P. aviculare* toprak yüzeyinde yatık gelişen ve karnatlı meralarında kullanabileceğimiz bir bitkidir. *A. pallida* ülkemizde hatmi diye bilinen türlerden biri olup, Bursa aktarlarında kurutulmuş çiçeklerinin satıldığı, dal ve yapraklarının unlu gibi tüylü olan *A. nitens*'in ise Kars bölgesinde ispanak gibi pisirilerek sebze olarak yenildiği bildirilmiştir (Baytop,1994). Yine *A. nitens* selvi (selbi) sirken adıyla Konya'nın Çumra İlçesi Türkmen camili köyünde de ispanak gibi tüketilmektedir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde, tuzdan etkilenmiş alanlarda diğer bitkiler yanında özellikle *Atriplex sp.* yetistirilerek koyun ve sigirlara lezzetli ve kaliteli kaba yem sağlamanın mümkün olduğu ifade edilmiştir (Anlarsal,1996). Erzurum'da yapılan araştırma da *P. aviculare*, *C. arvensis*, *P. lanceolata* ve *M. neglecta*'da yaprak oranı aynı sıralama ile %44,6, %52,1, %39,2 ve %28,2 olarak tespit edilmiştir (Tan ve Yolcu,2001).

Araştırmada tespit ettiğimiz bitki boyları diğer araştırmacıların belirttiği sınırlar içerisinde dir. *P. aviculare* de tespit ettiğimiz yaprak oranı Tan ve Yolcu (2001)'nın tespit ettiği değerden düşük; *C. arvensis*, *P. lanceolata* ve *M. neglecta*'da ise yüksek bulunmuştur. Bitki boyuna ve gelişme durumuna etki eden en önemli faktör yabancı otlarda çevre olup, her yerde bitki optimum çevre şartlarında bulunmayabilir. Farklı araştırmacıların değişik sonuçlar belirtmeleri, bu ölçümleri farklı ekolojilerde yapmalarından kaynaklanmaktadır.

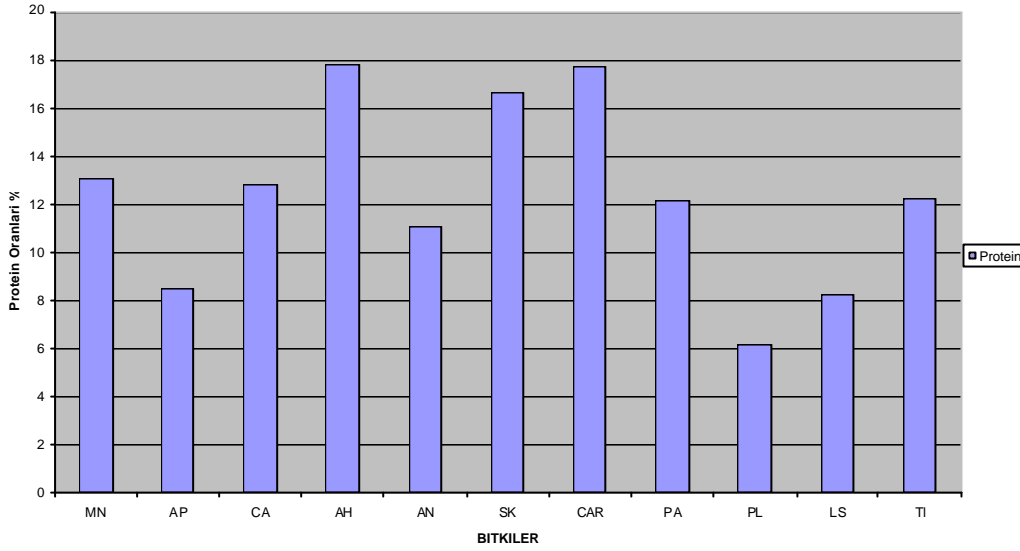
### Ham protein oranı

Yem bitkilerinde kaliteye etki eden faktörlerden birisi de besleyici olması ve özellikle de protein ve karbonhidrat oranlarıdır. Protein oranları bakımından yüksekten düşüğe doğru; *A. hastata* (%17,84), *C. arvensis* (%17,00), *S. kali* (%14,64), *M. neglecta* (%13,06), *C. album* (%12,78), *T. latifolium* %12,26), *P. aviculare* (%12,12), *A. nitens* (%11,08), *A. pallida* (%8,55), *L. scariola* (%8,29), *P. lanceolata* (%6,15) şeklinde sıralanmaktadır (Tablo 1, Sekil 1).

Gençkan (1983), *P. lanceolata*'nin tohum ve toprak altı kısımlarıyla çoğaldığını, fazla kurak olmayan alanlarda körpe ve genç besi çayırlarında özellikle dikkati çektiğini yem değerinin yüksek nitelikte olduğunu, *Tragopogon pratensis* L.'in ise yem değerlerinin orta nitelikte olduğunu ve yüksek değerli çayırlarda dikkati çektiğini belirtmiştir. Alinoğlu ve ark.(1973) ise *L. scariola*'nin yem değerinin iyi, *P. lanceolata*'nin orta, *S. kali* ve *C. arvensis*'in ise düşük olduğunu belirtmişlerdir. Kansu (1943) yaptığı araştırmada *S. kali* bitkisinin koyunlar tarafından istihla yendiğini, çiçeklenme sonrası ise gıda değerinin düşük olduğunu, hazmolabilir gıda maddeleri bakımından fakir olmamakla birlikte, doğal durumunda nisasta değerinin düşüklüğünün pratikte iyi bir yem olmasına engel teskil ettiğini, azotsuz öz maddelerce zengin gidaların ilavesiyle bilhassa körpe devrede kullanımının olanaklı olduğunu, kuru maddesindeki ham protein oranının ise %11,28-20,67 arasında değiştiğini, *Chenopodium glaucum*'da kuru maddede ham protein oranının ise %18,15-27,61 arasında bulunduğunu belirtmiştir. Tatlı (1988) *C. arvensis*'in yem değerinin az, *M. neglecta*'nin ve *P. lanceolata*'nin ise orta lezzette ve yem değerinin orta düzeyde olduğunu bildirmiştir. Lubenov (1985) ise *C. arvensis*'in çiçek açma zamanı kuru maddesinde %20,1 protein ve %43,0 azotsuz öz maddeler bulunduğunu, diğer otlarla karışık olarak hayvanlar tarafından yendiğini, *P. Lanceolata*'nin çayır ve otlaklarda yettiğini, bu bitkinin kalsiyum, klor, fosfor, potasyum ve kobalt için iyi bir kaynak olduğunu, hayvanların hem bitkiyi otladığını hem de kuru ot olarak yediğini, bu bitkinin Batı Avrupa da otlaklara dahil edildiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı *C. album* otu kuru maddesinde %20 protein, %3,4 yağ bulunduğunu, tohumlarında ise %19 protein ve %67'nin üzerinde yağ olduğunu, ve hayvanlar tarafından tüketildiğini fakat sadece bu bitki ile beslenen hayvanlarda nitrat zehirlenmesinin görülebileceğini ifade etmiştir. Erzurum'da yapılan bir araştırma da ise kuru maddesinde ki ham protein oranları *P. aviculare*'de %15,00, *C. arvensis*'de %18,41, *P. lanceolata*'da %9,79 ve *M. neglecta*'da ise %13,80 olarak belirlenmiştir (Tan ve Yolcu,2001). Akyıldız (1967), *M. neglecta*'nin kuru otundaki ham protein oranının %15,31, *S. kali*'de ise kuru madde oranının %21,02 (14,4-27,5) ve yeşil otundaki ham protein oranının ise %3,16 (2,7-3,7) olduğunu, yine *Chenopodium sp.*'de kuru madde miktarının %21,39 (15,4-27,7) ve yeşil otundaki ham protein oranının %5,21 (4,0-6,6) olduğunu ifade etmiştir.

Arastirmamizda *S. kali*'de buldugumuz ham protein oranı Kansu (1943)'nun belirttiği sinirlar dahilinde ve Akyildiz (1967)'in belirttiği degere yakindir. *C. album*'da ise yine Kansu (1943)'nun aynı cinsten *C. glaucum*'da tespit ettiği sinirlar içinde, Lubenov (1985) ve Akyildiz (1967)'in belirttiği degerlerden düşük

bulunmudur. Bitkilerde protein oranini genetik yapinin disinda bitkinin gelisme durumu ve beslenmesi etkilemektedir (Acar,1994). Farkli arastirmacilarin elde ettiği sonuçlar ile arastirmamizda elde edilen benzerlik ve farklılikların sebeplerinden birisi de bunlar olabilir.



MN=*Malva neglecta* Wallr. , CAR=*Convolvulus arvensis* L. , AP=*Alcea pallida* Waldst. , PA=*Polygonum aviculare* L. , CA=*Chenopodium album* L. AH=*Atriplex hastata* L. , LS=*Lactuca scariola* L. , AN=*Atriplex nitens* Sckuhr. , TL=*Tragopogon latifolium* L. , SK=*Salsola kali* L. , PL=*Plantago lanceolata* L. Sekil 1.S.Ü.Alaeddin Keykubat Kampüsünde Tespit Edilen Bazi Yabancı Ot Karakterindeki Bitkilerin Ham Protein Oranları.

Tablo 1. Bazi Yabancı Ot Karakterindeki Bitkilerin Morfolojik Özellikleri ve Ham Protein Durumlarına Ait Ortalama Degerler.

Bitkilerin Adi	Örneklerin Büyüme Durumu	Büyüme Formu	Bitki Boyü (cm)	Bitki Yayılma Çapı(cm)	Bitki Ağırlığı (g)	Yaprak Ağırlığı (g/bitki)	Yaprak Oranı (%)	Sap Kalinlığı (mm)	Sap Ağırlığı (g/bitki)	Ham Protein Oranı (%)
<i>Malva neglecta</i> Wallr. Fam.: <i>Malvaceae</i>	Tohum Bağlama	Yatik	50.4	90.7	38.18	8.40	22.00	3.4	29.78	13.06
<i>Alcea pallida</i> Waldst. Fam.: <i>Malvaceae</i>	Tohum Bağlama	Dik	110.7	41.3	519.85	163.09	31.37	20.1	356.76	8.55
<i>Chenopodium album</i> L. Fam.: <i>Chenopodiaceae</i>	Çiçeklenme Baslangici	Dik	65.4	45.1	105.37	50.83	48.23	12.3	54.54	12.78
<i>Atriplex hastata</i> L. Fam.: <i>Chenopodiaceae</i>	Çiçeklenme Baslangici	Dik	20.9	11.7	6.48	4.83	74.53	3.6	1.65	17.84
<i>Atriplex nitens</i> Sckuhr. Fam.: <i>Chenopodiaceae</i>	Çiçeklenme	Dik	161.0	16.8	107.92	49.83	46.17	13.0	58.09	11.08
<i>Salsola kali</i> L. Fam.: <i>Chenopodiaceae</i>	Tohum Bağlama	Dik	25.9	45.6	26.52	-----	-----	4.6	-----	16.64
<i>Convolvulus arvensis</i> L. Fam.: <i>Convolvulaceae</i>	Çiçeklenme	Yatik	31.0	50.4	8.51	5.00	58.75	3.1	3.51	17.70
<i>Polygonum aviculare</i> L. Fam.: <i>Polygonaceae</i>	Çiçeklenme	Yatik	65.8	101.3	64.19	8.35	13.00	6.5	55.84	12.12
<i>Plantago lanceolata</i> L. Fam.: <i>Plantaginaceae</i>	Çiçeklenme	Dik	59.7	49.8	51.49	28.00	54.37	5.7	23.49	6.15
<i>Lactuca scariola</i> L. Fam.: <i>Compositae</i>	Çiçeklenme	Dik	50.2	35.2	30.18	14.25	47.21	7.5	15.93	8.29
<i>Tragopogon latifolium</i> L. Fam.: <i>Compositae</i>	Çiçeklenme	Dik	49.7	34.6	96.56	35.60	36.86	9.2	60.96	12.26

## SONUÇ

Yabancı otlar ile kültür bitkileri arasında farklılıklar olup, bunlardan bazıları kültürünü yaptığımız bitkilerde istenmeyen fakat yaban hayatında türün devamı

ni sağlayan özelliklerdir. Bunların birkaçı; tohumların es zamanlı çimlenmemesi, es zamanlı olgunlaşmanın oluşmaması, tane dökme, bol miktarda küçük tohum ve meyve oluşturma, acılık veren, toksit olan veya gaz yapıcı maddelerin fazlalığı, dikenlilik ve tüylülük gibi

sıralanabilir. Bunun yanında olumsuz çevre şartlarına dayanıklılık ve stres şartlarında bile bol ürün verme gibi özellikleri problemlerin arttığı dünya ekolojisinde (kuraklık,tuzluluk gibi) çözüm unsuru olabilmektedir. Kültürünü yaptığımız yem bitkilerinin yanında tarıma kazandırmak istediğimiz yem bitkilerinde arzulanan bazı hususlar şunlardır: Verimi yüksek olmalı, lezzetli ve besleyici olup hayvanlar tarafından tüketilmeli, toksit maddeler bulundurmamalı veya zarar vermeyecek seviyede olmalı, yetistireceğimiz ekolojik şartlara uymalı, mevcut zirai teknolojiye uygun olmalı (ekim, bakım, hasat-harman ve depolamada), üniform yapı göstermeli (çimlenme, çıkış, hasat olgunluğu gibi), mevcut bitkilere göre avantajlarının olması (hastalık ve zararlılara, kuraklık ve tuzluluk gibi anormal durumlara dayanıklılık), ekolojik yapıdaki dengeleri bozmamalı ve erozyonu önleyici olmalıdır. Bu özelliklerin hepsi veya çoğu bir bitkide olması zor fakat istediğimiz doğrultusunda bazı özelliklerin bulunması seçim yapmamızı sağlayabilmektedir.

Doğal çevreden seçtiğimiz bitkilerden bitki ağırlığı, yaprak oranı, ham protein oranı açısından tek yıllık olanlar içerisinde *A. nitens*, *C. album* ve çok yıllıklardan *T. latifolium*, yine tuzlu alanlar için *Atriplex* sp. ve *Chenopodium* sp. türleri ve erozyon sahaları içinde yatık bitkiler kullanılabilir. Yaptığımız araştırma bir ön çalışma niteliğinde olup, daha fazla bitki türü ve daha detaylı bir çalışmanın yapılması önerilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Acar,R.,1994.Yem Bitkilerinde Kalite ve Kaliteye Tesir Eden Faktörler (Yük Lisans Semineri Yayınlanmamış).S.Ü. Fen Bil. Ensti. Konya
- Akyıldız,A.R.,1967.Türkiye Yem Maddeleri. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No:293. Ankara.
- Alinoglu,N.,Özmen,A.T.,Barlas,G.,1973.Çayır Meralarda Yetisen ve Yetistirilen Yem Bitkileri Sözlüğü. Ankara Çayır-Mera ve Zootečni Ars. Enstitüsü Yayın No:34. Ankara.
- Anlarsal,A.E.,1996.Kurak ve Yarı Kurak Kosullarda Tuzcul Bitkilerin(Halofit) Kaba Yem Üretim Potansiyelleri.Ç.Ü.Ziraat Fak. Dergisi. 11, (1) :73-83.Adana.
- Anonymous,1995.Weeds in Sugar Beet.Hoechst Schering AgrEvo GmbH.Berlin.
- Baytop,T.,1994.Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayın No:578.Ankara.
- Çetik,A.R.,1985.İç Anadolu Vejetasyonu ve Ekolojisi.Selçuk Üniversitesi Yayın No:7.Konya.
- Delipavlov,D.,Popova,M.,Kovachev,I.,Terziyski,D.,Cheshmejiyev,I.,Gramatikov,D.,1983.Opredelitel Na Rasteniyata V Bulgaria, Zemizdat (Çev. Uzm. Zir. Y. Müh. N. Akgün), Sofia.
- Gençkan,M.S.,1983.Yem Bitkileri Tarimi.Ege Üniv. Ziraat Fak.Yayın No:467.Izmir.
- Gomolitski,P.A.,1982.Sorniye Rasteniyaya Polivnih Zemel Uzbekistana, Izdatelstvo Fan (Çev. Uzm. Zir. Y.Müh.N.Akgün),Tashkent,USSR.
- Günçan,A.,1985.Yabancı Otlar ve Mücadelesi. Selçuk Ün. Ziraat Fak. Ders Notları. Konya.
- Kansu,S.,1943.Ankara Civarında Yetisen Bazı Mühim Step Nebatlarının Hayvan Tegdiyesi Bakımından Ehemmiyetleri. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalar Sayı:131.Ankara.
- Kargioglu,M.,1990.S.Ü. Alaeddin Keykubat Kampüsü Flora ve Vejetasyonu.S.Ü.Fen Bilimleri Enst.(Yüksek Lisans Tezi, yayınlanmamış). Konya.
- Lubenov,Y.,1985.Zararlı Otlar Yaşam ve Ölüm Kaynağıdır(Çev.B.Makaklı,M.Dinçer).Çağ Matbaası.Ankara.
- Özkaynak,I.,Mülâyim,M.,Tamkoç,A.,Acar,R.,Soylu,S.,1994.S.Ü.Ziraat Fakültesi Çomaklı Çiftliği Merasında Vejetasyon Etüdü.S.Ü.Ziraat Fak. Dergisi,7(5):50-62.Konya.
- Polat,H.,1992. S.Ü. Alaeddin Keykubat Kampüsü Sahası Doğal Florası İçerisindeki Bazı Bitkilerin Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Bir Araştırma. S.Ü.Fen Bilimleri Enst.(Yüksek Lisans Tezi,yayınlanmamış).Konya.
- Seçmen,Ö., Leblebici,E.,1996.Türkiye Sulak Alan Bitkileri ve Bitki Örtüsü.Ege Üniversitesi.Fen Fakültesi.Yayın No:158.Izmir.
- Tan,M.,Yolcu,H.,2001.Yabancı Ot Karakterindeki Bazı Bitkilerin Kaba Yem Olarak Besin Değeri Özellikleri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı C.3.S:199-204.Tekirdağ.
- Tatlı,A.,1988.Erzurum Bölgesinin Yaygın Çayır ve Mera Bitkileri. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü. Gözde Repro Ofset.Ankara.
- Uygur,F.N.,Koch,W.,Walter,H.,1986.Çukurova Bölgesi Bugday-Pamuk Ekim Sistemindeki Önemli Yabancı Otların Tanımı.F.U.T.Müllerbader,7024 Filderstadt-Plattenhardt.
- Yılmaz,T.,1975.Aslım Merasında,Tuzluluk-Taban Suyu Seviyeleri İle Vejetasyon İlişkileri. Konya Bölge Topraksu Ars. Enstitüsü Genel Yayın No:34.



## KONYA'DA SATILAN BEYAZ PEYNİRLERİN NİTRAT VE NİTRİT İÇERİKLERİ

Ahmet AYAR<sup>2</sup>

Memis ÖZDEMİR<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya

<sup>2</sup> Tarım İl Müdürlüğü, İl Kontrol Laboratuvarı, Konya

### ÖZET

1994 ile 2000 yılları arasında Konya'da satılan toplam 60 Beyaz peynir örneğinde nitrat ve nitrit değerleri belirlenmiştir. Peynirlerin nitrat içeriği 4.66 ile 37.00 mg/kg, nitrit içeriği ise 0.00 ile 2.40 mg/kg arasında değişmiştir. Peynir örneklerinin nitrat ve nitrit içerikleri Gıda yönetmeliğinde belirtilen maksimum değer ve insanlar için toksik sınırların altında bulunmuştur. Yani sağlık yönünden ve kanuni yönden herhangi bir sakınca söz konusu değildir.

**Anahtar Kelimeler:** Nitrat, nitrit, Beyaz peynir.

### NITRATE AND NITRITE LEVELS IN WHITE CHEESE SOLD IN KONYA CITY

#### ABSTRACT

Nitrate and nitrite contents in total 60 White cheese samples purchased from markets in Konya between 1994-2000 years were determined. The nitrate and nitrite contents of cheese samples respectively changed from 4.66 and 0.00, to 37.00 and 2.40 mg/kg. All samples had nitrate and nitrite levels inside the legal limits (according to Regulation Turkish Food Codex). The quantity of nitrate and nitrite in White cheese samples not carries potential risk for the health of humans.

**Key word:** Nitrate, nitrite. White cheese

#### GİRİŞ

Peynir üretiminde bakteriyel mikroflorayı kontrol etmek, fermentasyon ve peynir kalitesini arttırmak için müsaade edilen çeşitli katkı maddeleri vardır. Peynirde önemli bir bozulma olan geç sismenin önlenmesi için en ucuz ve en ekonomik yöntemlerden biri nitratın kullanılmasıdır. Belli tip peynirlerin üretiminde potasyum veya sodyum nitrat *Clostridium tyrobutyricum* gibi mikroorganizmaların neden olduğu geç sismenin engellenmesinde ve peynirde gazlı kusurların önlenmesinde uygulanan en başarılı metotlardan biridir (Gloria ve ark., 1997). Bununla birlikte insanlar üzerine toksik etkisinin belirlenmesi, yasal sınırlamalar ve peynir suyunun klenmesi esnasında ortaya çıkan problemler onun kullanımını sınırlamıştır. Peynirdeki nitrat miktarı üzerine hammadde olarak kullanılan sütün ve işleme şartlarının etkisi vardır. Peynir üretiminde kullanılan bitkisel katkılar da nitrat miktarını arttırmaktadır (Aksoy ve ark., 1997; Anonymous, 1998). Peynir üretiminde nitratın büyük bir kısmı peynir suyuna geçmektedir. Peynirde nitrat kullanımını azaltmak için bactofugasyon, santrifüjasyon ve mikrofiltrasyon, çig sütteki sporların sayısının azaltılmasıyla peynir sütü kalitesinin iyileştirilmesi, lizozim, hidrojen peroksit+katalaz ve nisin'in alternatif katkı olarak kullanılması önerilmektedir (Glaeser, 1989; Krusch ve Teuber, 1989; Grubhofer, 1992).

İlave edilen nitratın tolere edilebilirliği belirlenirken diğer gıdalarla alınan nitrat miktarının da göz önünde bulundurulması önemlidir. Normal bebeklerin asiri duyarlı olmaları nedeniyle 6 aydan daha küçük bebekler için kabul edilebilir bir miktar belirlemek çok güçtür (Anonymous, 1965). Nitratın genis miktarlarını alan yavrular hem nitrozamin oluşumundan (kanserojenik), hem de met-hemoglobinemia (cyanosis)'dan

zarar görür. İlk asama az miktardaki gastrik asitle nitrite dönüşümdür. Daha sonra nitrit kan dolasımına girer. Orada hemoglobini met-hemoglobine oksitler. Bu da oksijenin taşınmasını engeller. % 60-80 met-hemoglobin iç bogulmadan dolayı öldürücü bir etkiye sahiptir. Yetişkinlerde ise kanda bulunan diaforaz enzim sistemiyle birkaç saat içinde oluşan met-hemoglobin tekrar hemoglobine dönüşür. Üç aylığa kadar olan süt çocuklarında bu enzim sistemi tam olarak gelişmediği için zehirlenme meydana gelmektedir. İnsanlarda sodyum nitratın öldürücü dozu geniş bir aralık göstermektedir. Bir dozunda 1 g nitrat azotu (NO<sub>3</sub>-N) bulduran 8 g' lik sodyum veya potasyum nitrat yetişkinler için öldürücü doz olarak kabul edilmektedir. Çünkü, 1.5-4.0 g nitrat azotu vücutta iltihaplanmaya, su kaybına ve ölümcül olmayan diareye neden olmaktadır. Nitritin öldürücü doz olarak kabul edilen düzeyi daha düşüktür. Yetişkinlerde 0.8-1.2 g nitrat azotu içeren sodyum nitrit öldürücü dozdur. Semptomları, karbon monoksit zehirlenmesine benzer. Bu nedenlerden dolayı nitratın bebek mamalarına ilavesi uygun değildir ve nitratların gıdaları muhafaza etmek için kullanımı kesinlikle sınırlandırılmaktadır (Anonymous, 1965; Yetismeyen ve Çimer, 1996).

Müsaade edilen miktar ülkelere göre değişmekle beraber, İngiltere, Rusya ve İsveç gibi ülkelerde üretilen peynir çeşitlerine muhafaza maddesi olarak 100 mg/kg oranında sodyum nitrat, en fazla 10 mg/kg oranında ise sodyum nitrit (Özçelik, 1982), Hollanda'da 100 L süte 15 g, Brezilya, Kanada ve Danimarka'da ise 20 g nitratın ilavesine müsaade edilmistir. Fransa, Yunanistan ve İtalya'da ise kullanımı yasaklanmıştır. Amsterdam, Edam, Gouda, Saint-Paulin ve Tilsiter gibi peynirler için sınır değer 50 mg/kg dir. İspanya'da küfle olgunlaşmış peynirler hariç salamura olgunlaştırılan peynirlerde 50 mg/kg KNO<sub>3</sub>'a müsaade edilmektedir (Kozhev ve Kozhev, 1994).

Türk Gıda Kodeks yönetmeliğine göre ise sert ve yarı sert peynirlerde en fazla 50 mg/kg sodyum nitrat (satis noktasında kalinti miktarı), 200 mg/kg sodyum nitrite (meydana gelen nitrit kalinti miktarı) müsaade edilmiştir.

Yapılan değişik araştırmalarda değişik peynir örneklerinin nitrat ve nitrit içerikleri farklılıklar göstermiştir. Peynirlerde belirlenen nitrat miktarı 0.00 ile 423.40 mg/kg, nitrit miktarı ise 0.00 ile 47.83 mg/kg arasında değişmiştir (Peichevski ve Michailova, 1990; Silveira ve ark., 1991; El-Hoshy, 1994; Borawska ve ark., 1996; Lopezy ve ark., 1996; Aksoy ve ark., 1997; Kyriakidis ve ark., 1997; Gloria ve Vale, 2000; Aygün, 2001).

Bu çalışmanın amacı, toplum beslenmesinde önemli bir yeri olan beyaz peynirin nitrat ve nitrit gibi kimyasal koruyucular yönünden tüketici sağlığı için bir tehlike arz edip etmediğinin belirlenmesidir.

### MATERYAL VE METOD

Araştırma materyalini, Konya ilinde değişik firmaların ürettiği Beyaz peynir örnekleri oluşturmaktadır. 1994-2000 yılları arasında toplam 60 örnek aylık periyotlarda alınarak analiz edilmiştir. Her bir firmadan tesadüfi olarak en az 0.5 kg'lık kalıpta peynir örneği salamura suyu ile birlikte naylon torbalara alınmış ve aynı gün laboratuara getirilmiş, analiz edilinceye kadar buz dolabı şartlarında bekletilmiştir. İyice ezilerek homojen hale getirilen peynirlerden nitrat ve nitrit tayini için örnek alınmıştır. Kadmiyum Asetat Kolonu Metodu peynire uyarlanarak nitrat ve nitrit tayinleri yapılmıştır (Anonymous, 1984).

#### Nitrat ve Nitrit Tayini

**Numune Hazırlama:** 10 g peynir örneği 10 ml boks ve 100ml 70 °C'deki su ile iyice karıştırılmış. 15 dk kaynar su banyosunda karıştırılarak tutulmuş. Daha sonra süzülerek içerisine Çinko asetat dihidrat ve Potasyum ferrosiyaniür trihidrat çözeltilerinden 2'er ml ilave edilmiş ve 200 ml'ye tamamlanmıştır. Oda sıcaklığında 30 dk beklettikten sonra süzülüdür. Süzütünden 20 ml alınmış, kolon rezervuarına konmuş ve üzerine 5 ml Amonyak buffer çözeltisi ilave edilmiştir. Süzütü 100ml'lik balona toplanmış, rezervuar su ile yıkanmış ve balon su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

**Okuma:** Süzütüden yaklaşık 25 ml alınıp su ile birlikte toplam hacim 60 ml olacak şekilde 100 ml'lik balona konmuş. 10 ml HCl çözeltisi ve 6 ml sülfonamid çözeltisi ilave edilerek 5 dk karanlıkta bekletilmiştir. 2 ml N-naftilenamin ilave edilmesi ve karanlıkta yaklaşık 5 dk bekletilmiştir. Su ile 100 ml'ye tamamlanmış. 538 nm'de hazırlanan Kadmiyum kolonu ile spektrofotometre ile 538 nm'de iki tekerrürlü okuma yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak varyans analizi ile değerlendirilmiş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile mukayese edilmiştir (CoStat, 1990).

### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Analiz edilen peynir örneklerine ait nitrat ve nitrit değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi 1994 yılında 19.07 mg/kg olan ortalama nitrat miktarı 1995'te 21.39 mg/kg olmuş, daha sonraki yıllarda ise 7.98 mg/kg (2000)'a kadar azalmıştır. Çünkü 1997 yılında uygulamaya konan Türk Gıda Kodeks Yönetmeliğinden sonra kontroller yoğunlaştırılmış ve nitratın yerine alternatif daha sağlıklı katkıları önerilmiştir. Bu nedenlerden dolayı da peynirlerde belirlenen nitrat miktarlarında 1997 yılından itibaren önemli azalmalar görülmüştür. 1994 ve 1995 yıllarında belirlenen nitrat miktarları diğer yıllara göre daha yüksek olmasına rağmen Gıda Yönetmeliğinde belirtilen maksimum değerlerin altında olmuştur. Belirlenen nitrat miktarları peynir örnekleri ve yıllar arasında önemli farklılıklar göstermiştir ( $p < 0.01$ ). Türk Gıda Kodeks yönetmeliğine göre sert ve yarı sert peynirlerde en fazla 50 mg/kg sodyum nitrat (satis noktasında kalinti miktarı), 200 mg/kg sodyum nitrite (meydana gelen nitrit kalinti miktarı) müsaade edilmiştir. Yani sağlık yönünden herhangi bir sakıncası söz konusu değildir.

Genel olarak beyaz peynirlerde belirlenen nitrat miktarları 4.66 ile 37.00 mg/kg arasında değişmiştir. Belirlemiş olduğumuz bu değerler El-Hoshy (1994)'nin yumusak, tam kremalı ve işlenmiş peynirlerde, Borawska ve ark. (1996)'nin rennet peynirlerinde, Lopezy ve ark. (1996)'nin taze peynir örneklerinde, Aksoy ve ark. (1997)'nin Van otlu peynirinde, Gloria ve Vale (2000)'nin Prato, Minas, Parmesan, Tilsit, Gouda, Mozzarella ve Provolone peynirlerinde belirlemiş olduğu değerlerden daha düşüktür; Silveira ve ark. (1991)'nin olgunlaşmış peynirlerde, Lopezy ve ark. (1996)'nin işlenmiş peynirlerde, Kyriakidis ve ark. (1997)'nin Koyun peynirinden yapılan Feta peynirinde, Aygün (2000)'ün Carra peynirlerinde, Korenek (2000)'in Emmentaler peynirlerinde belirledikleri değerlerle benzer; Peichevski ve Michailova (1990)'nin olgunlaştırılmış beyaz peynirlerde, Kyriakidis ve ark. (1997)'nin koyun sütünden yapılan Gruyere peynirlerinde belirledikleri değerlerden ise daha yüksek olmuştur.

Nitrit miktarları da nitrate benzer bir şekilde 1995 ile 2000 yılları arasında azalma göstermiştir. Peynirlerde nitrit miktarı nitrat miktarına bağlı olduğundan nitrat miktarındaki değişimlerden doğrusal olarak etkilenmiştir. Nitrit miktarı ortalama olarak en yüksek 1997 yılında belirlenmiştir. Bu yılın ortalama değerinin yüksek çıkmasında bir peynir örneğinde nitrit miktarının 2.40 mg/kg gibi yüksek çıkması etkili olmuştur. 1994 yılında 0.54 mg/kg olan ortalama nitrit miktarı 2000 yılında 0.09 mg/kg olarak belirlenmiştir. Peynirlerde belirlenen nitrit miktarları örnekler ve

yillar arasında önemli farklılıklar göstermiştir ( $p < 0.01$ ). Nitrit miktarları da hem Gıda yönetmeliğinde belirtilen maksimum değerlerin altında, hem de sağlık yönünden risk oluşturmayacak değerlerde bulunmuştur.

Genel olarak beyaz peynirlerde belirlenen nitrit miktarları 0.00 ile 2.40 mg/kg arasında değişmiştir. Daha yüksek değerleri El-Hoshy (1994) sert peynirlerde, Aksoy ve ark. (1997) Van otlu peynirlerinde, Aygün (2000) Carra peynirlerinde; benzer değerleri El-Hoshy (1994) yumusak ve tam kremalı peynirlerde; daha düşük değerleri ise Peichevski ve Michailova (1990) 9 ay olgunlaşmış beyaz peynirlerde belirlemiştir.

Sonuç olarak Konya piyasasından değişik yıllarda toplanan beyaz peynirlerde belirlenmiş olan nitrat ve nitrit miktarları, peynir üreticilerinin koruyucu olarak nitratı ya çok sınırlı kullandıklarını ya da kullanma-

dıklarını göstermektedir. Gıda Kodeksi Yönetmeliğinin uygulamaya konmasından sonra sınırlı miktarlarda da olsa nitrat kullanan üreticiler bu uygulamadan vazgeçmişlerdir. Burada nitrata alternatif oluşturacak lizozim, hidrojen peroksit+katalaz ve nisin'in daha uygun koruyucular olarak üreticilere sunulması nitrat kullanımının azalmasında etkili olmuştur. Yine hammaddenin oluşturan çiğ sütün kalitesinin zamanla artması, beslemede daha uygun rasyonların uygulanması, sütün taşınması ve muhafazasında soğuk zincirin, hijyen ve sanitasyon kurallarının uygulanması koruyucu olan nitrata ihtiyacı azaltmıştır. Yani, Konya ilinde tüketime sunulan Beyaz peynir örnekleri nitrat ve nitrit miktarları sağlık yönünden bir sakınca arz etmemektedir.

Peynirde nitrat kullanımını azaltmak için alternatif katkı olarak kullanılması önerilmektedir.

Tablo 1. Beyaz peynir örneklerinde belirlenen nitrat ve nitrit miktarları (mg/kg)

Örnek	Yıllar									
	1994		1995		1997		1999		2000	
	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit	Nitrat	Nitrit
1	27.40C	0.24lr	23.60DH	0.24ls	24.80CE	1.12d	4.90W	0.06tw	6.96SW	0.10qw
2	7.08SW	1.20d	25.40CD	0.16ov	31.40B	0.45ik	8.50PV	0.21mt	4.94W	0.07tw
3	20.36HJ	1.50c	9.70NT	0.96e	24.80CF	2.40a	9.60NT	0.07tw	8.78PU	0.07tw
4	6.42TW	1.67b	20.50GJ	0.27lo	16.70KL	0.21mt	6.73SW	0.00w	7.56RW	0.05uw
5	23.60DH	0.10qw	12.40MO	0.26lp	21.90EJ	0.34km	10.20NS	0.08sw	9.84NT	0.11pw
6	20.30HJ	0.23ls	18.70JK	0.18nu	11.21MP	1.24d	9.10OU	0.05uw	6.87SW	0.08sw
7	21.40FJ	0.36jm	27.40C	0.26lp	8.42PV	0.84ef	7.30SW	0.55hi	7.36SW	0.12ow
8	30.80B	0.23ls	15.80KJ	2.41a	4.66W	0.35jm	12.20MN	0.78fg	7.31SW	0.14ow
9	20.70GJ	0.25lq	19.85IJ	0.49ij	7.95PW	0.00w	11.30MP	0.38jl	7.76QW	0.09rw
10	14.20LM	0.32kn	23.80DG	0.67gh	6.52TW	0.32kn	5.21VW	0.12ow	12.21MO	0.15ow
11	20.30HJ	0.15ow	37.00A	0.45ik	11.10MQ	0.05uw	5.78UW	0.07tw	7.31SW	0.06tw
12	21.30FJ	0.27lo	22.50DI	0.92e	10.80NR	0.02vw	10.00NS	0.09rw	8.80PU	0.05uw
Ort.	19.49B	0.54b	21.39A	0.61a	15.02C	0.61a	8.40D	0.21c	7.98E	0.09d

#### KAYNAKLAR

- Aksoy, A., Sagun, E., Turel, I ve Okut, N. 1997. Van otlu peynirlerinin nitrat ve nitrit düzeyleri. *Veteriner Bilimleri Dergisi* 13 (2):107-111.
- Anonymous, 1965. Food Additives. specifications for identity and purity and toxicological evaluation of some antimicrobials and anti-oxidants FAO Nutrition Meetings, Report Series No. 38A.
- Anonymous 1984. Fruits, vegetables and derived products, Determination of nitrite and nitrate content with Molecular Absorption Spectrometric Method. ISO 6635.
- Anonymous 1998. Australia and New Zealand Food Authority, *Food Standards Code*, incorporating amendments up to and including
- Amendment 38, April 1998. [webmaster@www.act.gov.au](http://webmaster@www.act.gov.au). HPS Food Survey Report - Cheese-nitrat.htm
- Aygün, O. 2001. Testi peynirlerinin nitrat ve nitrit seviyeleri. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi* 2:331-336.
- Borawska, M., Markiewicz, R., Omieljanuk, N., Witkowska, A. 1996. Nitrate and nitrite content of milk and milk products marketed in Bialystok. *Bromatologia i Chemia Toksykologiczna*. 29(2):139-142
- CoStat. 1990. Costat reference Manual (Version 2.1). Copyright CoHort Software. P.O.Box. 1149, Berkeley, CA, 94701, USA.
- El-Hoshy, S.M. 1994. Chemical pollution of milk and cheese with nitrates and nitrites and its hygienic significance. *Assiut-Veterinary Medical Journal*. 32(63):67-73

- Glaeser, H. 1989. Use of nitrate in cheese production. Dairy Industries International 54:19-23.
- Gloria, M.B.A ve Vale, S. 2000. Nitrate and nitrite levels in cheese marketed in Belo Horizonte. CAB abstracts 20013085129.
- Gloria, M.B.A., Silvana R.V., Otacý'lio, L.V., James, F.B. ve Richard, A. 1997. Scanlon. Influence of Nitrate Levels Added to Cheese milk on Nitrate, Nitrite, and Volatile Nitrosamine Contents in Gruyere Cheese. J. Agr. Food Chem. 45:3577-3579.
- Grubhofer, J. 1992. Alternatives to nitrates for cheese making. Lebensmittelindustrie und Milchwirtschaft 113(22):640-645.
- Korenek, M. 2000. The fate of added nitrate used in the manufacture of Emmental cheese. Food Additives and Contaminants 5: 373.
- Kozhev, S. ve Kozhev, A. 1994. Potassium nitrate residues in hard and semi hard cheeses. Khranitelna Promis hlenost Sofia 43(3):18-19.
- Krusch, U. ve Teuber, M. 1989. Lysozyme for preventing late blowing in cheese. GBF. Monographien 11:169-177.
- Kyriakidis, N.B. Tarantili-Georgiou, K. ve Tsani-Batzaka, E. 1997. Nitrate and nitrite content of Grek Cheese. J. Food Comp. and Anal. 4:343-349.
- Lopez, L.L.T.J., Lage-Yusty, M.A., Alvarez-Pineiro, M.E., Leyton-Tjly, L., Yusty, M.A.L. ve Pineiro, M.E.A. 1996. Study of the presence of KNO<sub>3</sub> in commercial cheeses. Alimentaria, 34(271):83-86
- Özçelik, S. 1982. Bazi gıdalarda nitrit ve nitrozamin oluşumu ve sagliga zararlı etkileri. Gıda 4:183-188.
- Silveira, N.V.V., Yabiku, H.Y., Duarte, M., Takahashi, M.Y. ve Chicourel, E.L. 1991. Nitrite, nitrate and sorbate levels in ripened cheese sold in Sao Paulo city. Revista do Instituto Adolfo Lutz 51(1-2):37-40.
- Peichevski, I. ve Michailova, G. 1990. Changes in the nitrate and nitrite content of cow milk white brined cheese during curing and storage. Brief Communications of the XXIII International Dairy Congress, Montreal, October 8-12, , Vol. I., 143.
- Yetismeyen, A ve Çımer, A. 1996. Peynir teknolojisinde nitrat, nitrit ve nitrozaminler. Süt Teknolojisi 2:58-63.

**KONYA EKOLOJİK SARTLARINDA SİLAJLIK SORGUM-SUDAN OTU MELEZLERİNİN VERİMLERİ İLE VERİMİ ETKİLEYEN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ<sup>1</sup>**

Ramazan ACAR<sup>2</sup>

M. Aydın AKBUDAK<sup>3</sup>

Bayram SADE<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kampüs-Konya

<sup>3</sup> Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü-Konya

**ÖZET**

Bu araştırma 2000 yılında Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü tarlalarında bes sorgum-sudanotu melezi çeşidi (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo ve Sweet) ile yürütülmüştür. Denemede çeşitlerinden elde edilen iki biçimdeki ortalama bitki boyu 215.53 cm (sweet)-231.02 cm (Jumbo); bitki ağırlığı 495.6 g (Elrey)-674.5 g (Sweet); sap çapı 0.99 cm (Elrey)-1.39 cm (Jumbo); sap ağırlığı 406.8 g (Elrey)-537.0 g (Sweet); sap oranı % 74.7 (Jumbo)-%82.0 (Elrey); yaprak ağırlığı 88.7 g (Elrey)-153.0 g (Jumbo); yaprak oranı %15.5 (Grazer)-%25.2 (Jumbo); kuru madde oranı %27.73 (Sweet)-%34.55 (Elrey) arasında bulunmuş, toplam kuru madde verimi 4486.8 kg/da (Grass)-5745.2 kg/da (Jumbo) ve toplam yas ot verimi 14641.3 kg/da (Grass)-19038.7 kg/da (Jumbo) arasında degismistir. Bir yıllık sonuçlara göre; verim ve ele alınan diğer özellikler için Konya ve benzeri ekolojilerde Jumbo ve Sweet sorgum-sudan otu melezi çeşitleri ön plana çıkmışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Sorgum-sudan otu, verim, verim unsurları

**THE DETERMINATION OF YIELD AND SOME YIELD COMPONENTS OF SORGHUM-SUDANGRASS HYBRID CULTIVARS FOR SILAGE PRODUCTION IN KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS**

**ABSTRACT**

This research was conducted with five sorghum-sudangrass hybrid cultivars (Elrey, Grass, Grazer, Jumbo and Sweet) at Animal Research Institute of Konya in 2000. Obtained data as average of two cutting summarised as follows; plant heights were 215.53 cm (Sweet)-231.02 cm (Jumbo); plant fresh weights were 495.6 g (Elrey) to 674.5 g (Sweet); stem diameters were 0.99 cm (Elrey)-1.39 cm (Jumbo); stalk weights were 406.8 g (Elrey) to 537.0 g (Sweet); stalk ratios were 74.7% (Jumbo)-82.0% (Elrey); leaf weights were 88.7 g (Elrey) to 153.0 g (Jumbo); leaf ratios were 15.5% (Grazer)-25.2% (Jumbo); dry matter ratios were 27.73% (Sweet) to 34.55% (Elrey). As total of two cutting green forage yields were 146410 kg.ha<sup>-1</sup> (Grass) to 190380 kg.ha<sup>-1</sup> (Jumbo) and dry matter yields were 44860 kg.ha<sup>-1</sup> (Grass) to 57450 kg.ha<sup>-1</sup> (Jumbo). According to results of one-year; Jumbo and Sweet c.v. can be shown to be suitable varieties as silage production with respect to yield and other observed characters in Konya Province and similar ecologies.

**Key words:** Sorghum-sudangrass, yield, yield components

**GİRİS**

Sorgum dünya üzerinde insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan 5 ana üründen (bugday, çeltik, mısır, arpa ve sorgum) bir tanesidir (Kumuk ve Avcioglu, 1986). İklim ve toprak koşulları yönünden sorgum üretimine çok elverişli olan ülkemizde sorgum üretimi henüz arzu edilen düzeye gelmemiştir. Mısır'a göre tarımı daha kolay ve kuruga daha dayanıklı ve ayrıca mısırın yetsemeyeceği kadar tuzlu topraklarda kolaylıkla yetistirebilen (Kumuk ve Avcioglu, 1986) sorgum türleri birbirleri arasında kolayca melezlenebilmekte ve verimli döller verebilmektedirler. Bu nedenle sorgum tür ve çeşitleri arasında büyük bir genetik varyasyon görülmektedir. Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) ile sudan otu (*S. sudanense* (Piper.) Stopf.)'un melezlenmesi sonucu sorgum-sudan otu melezi elde edilmiştir. Elde edilen melezi, hayvancılığı gelişmiş ülkelerde, özellikle ABD'de süt sigiri işletmelerinin en önde gelen yem bitkilerinden biridir (Skerman ve Riveros, 1990; Sağlamtimur ve ark. 1995; Orak ve İptas, 1999). Sorghum-sudan otu melezi diğer sorgum türlerine oranla genellikle daha verimli, sulu ve sekerce zengin saplı ayrıca yarı kurak koşullara daha iyi adapte olmuştur (Emeklier, 1993). Bu nedenle hayvan beslemede daha

fazla kullanılmakta fakat otundaki dhurrin miktarı zaman zaman problem olabilmektedir. Bu problem güvenli çeşitler seçilerek (risk olmayacak seviyede prüsik asit bulunduran toksik olmayan çeşitler), erken devrede otlatmaya izin vermemek, kuru ot veya silajı yapılarak elemine edilebilir (Hoover ve ark. 1948; Langer ve Hill, 1982). C4 bitkisi olan (Langer ve Hill, 1982; Watson ve Dallwitz, 1994) sorgum-sudan otu melezleri ülkemizde birinci ve ikinci ürün olarak yetistirebilmektedir (Orak ve İptas, 1999). Bu araştırma ile Konya ve çevresinde sayısı artan süt sigirciliği işletmelerinin kaliteli kaba yem ihtiyaçlarını karşılamada sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin verim durumlarını ortaya koyarak dikkati çekmek amaçlanmıştır.

**MATERYAL VE METOT**

Bu araştırma 2000 yılında Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü tarlalarında yürütülmüş, araştırmada materyal olarak bes adet (Elrey Del Greenchop, Grass 11, Grazer N<sub>2</sub>, Jumbo, Sweet Siough-5) sorgum-sudan otu melezi kullanılmıştır.

Deneme "tesadüf blokları deneme deseni" esas alınarak dört tekerrürlü olarak kurulmuş, parseller 2.25 x 5 = 11.25 m<sup>2</sup> ebatlarında, her parsel 5 sıra olacak

<sup>1</sup> Bu proje Konya Hayvancılık Ars. Ens. tarafından desteklenmiştir (Proje No: 42-14-3-2000)

şekilde tertiplenmiştir. Ekim işlemi 12 Mayıs 2000 tarihinde 45 cm sıra arası, 5 cm sıra üzeri olacak şekilde açılan çizgilere elle yapılmıştır.

Arastirmada 7 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 12 kg/da N planlanmış ve tüm deneme parsellerine ekim öncesinde dekara 7 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 2.7 kg N olacak şekilde DAP (%18 N, %46 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) formunda gübre uygulaması yapılmıştır. Denemede öngörülen toplam 12 kg/da N'un kalan 4.6 kg'ı üre (%46 N) formunda (ikinci çapa öncesi toprak yüzeyine serpilip çapa ile toprağa karıştırılarak) ve son 4.7 kg/da'si ise amonyum nitrat (%33N) formunda (1. biçimden sonra sulama suyuyla birlikte) uygulanmıştır. Bitkiler çıktiktan sonra 2-3 yapraklı iken 1. çapa (09.06.2000), 25-30 cm boylanınca 2. çapa (06.07.2000) ile birlikte hafif bir bogaz doldurma yapılmıştır. Denemenin yapıldığı yıl vejetasyon döneminde (Nisan-Ekim) toplam yağış miktarı 153.7 mm, sıcaklık ortalaması 17.9<sup>0</sup> C ve nispi nem % 47.1 olmuştur. Vejetasyon süresince deneme alanında gerçekleşen iklim değerleri uzun yıllar ortalama iklim değerlerine (toplam 150 mm yağış, 17.6<sup>0</sup> C sıcaklık, % 52.5 nispi nem) yakındır. Denemelerde yer alan tüm çeşitlere ait bitkiler 35-40 cm boyunda iken deneme alanında yüksek oranda cüce Agustus böceği (fam: Cicadellidae) popülasyonu belirlenmiş olup, etkili maddesi oxydemeton methyl olan sistemik ilaçla (100 cc/da dozunda) sirt pülverizatörü ile ilaçlama yapılmıştır. Ekimi müteakip çıkışı sağlamak için, sapa kalkma döneminde, birinci biçim öncesi ve sonrası olmak üzere 4 defa sulama yapılmıştır. Ot hasadı için 02.08.2000 ve 25.10.2000 tarihlerinde olmak üzere iki defa biçim yapılmıştır. Hasat, parsel kenarlarından birer sıra atıldıktan sonra geriye kalan alanda bitkiler çiçeklenme başlangıcına ulaşmış, yaklaşık 200 cm boylandıklarında, 8-10 cm yüksekten biçilmek suretiyle yapılmıştır.

Deneme süresince her parselde tesadüfi olarak seçilen bes bitkide; bitki boyu, sap çapı, tek bitki ağırlığı, sap ağırlığı ve oranı, yaprak sayısı, yaprak ağırlığı ve oranı, m<sup>2</sup>'deki sap sayısı ile ilgili ölçüm ve tartımlar yapılmış, yas ot verimi parsel alanından biçilen bitkilerin tartılarak dekara çevrilerek kg/da olarak kaydedilmiştir. Hasat sırasında her parselden biçilen bitkilerden alınan yas numuneler paçal yapıp 70<sup>0</sup> C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar tutularak kuru madde oranı belirlenmiş, bu değerler yas ot verimleri ile çarpılarak kuru madde verimi bulunmuştur (Akyıldız, 1984). Elde edilen veriler, "MSTAT-C" istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tâbi tutulmuş, farklılıkları belirlenen ortalamaların gruplandırılması için LSD testi kullanılmıştır.

#### ARASTIRMA SONUÇLARI VE TARTISMA

Konya ekolojik şartlarında silajlık sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin verim ve verim unsurlarına ait varyans analizi sonuçları Tablo 1'de, ortalamalara ait değerler Tablo 2'de ve verim ve bazı özellikler ara-

sında önemli bulunan ikili ilişkiler Tablo 3'de verilmiştir.

#### Bitki boyu ve tek bitki ağırlığı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinin bitki boyları arasındaki farklılıklar 1. biçimde, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bitki ağırlıkları bakımından ise 2. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bitki boyu yönünden çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemle olmamakla birlikte 1. biçimde en yüksek bitki boyu 221.75 cm ile Grazer çeşidinde belirlenirken, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında en yüksek bitki boyu sırasıyla 248.66 cm ve 231.02 cm ile Jumbo çeşidinde belirlenmiştir. Bitki ağırlığı bakımından ise 1. biçimde 812.0 g ile Grass, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında ise sırasıyla 622.5 g ve 674.5 g ile Sweet 1. sırada yer almışlardır. Bitki ağırlığında 1. biçimde Grass çeşidini sırasıyla Sweet (726.5 g) Jumbo (707.2 g), Elrey (617.5 g) ve Grazer (608.2 g) takip etmiştir. 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında sıralama aynı olup, Sweet çeşidini sırasıyla Grass (522.5-667.2 g), Jumbo (491.2-599.2 g), Grazer (410.0-509.1 g) ve Elrey (373.7-495.6) takip etmiştir (Tablo 2). Bitki ağırlıkları bakımından istatistiksel açıdan farklılıkları önemli bulunan 2. biçim ve iki biçimin ortalamalarında Sweet ve Grass çeşitleri ön plana çıkmışlardır.

Arastirmada bitki boyu yönüyle çeşitler arasında istatistiksel farklılık önemli olmamış, ortalama bitki boyları çeşitlere göre 215.53 cm ile 231.02 cm arasında değişmiştir. Bu konu ile ilgili ülkemizde ve yurtdışında çok sayıda araştırma yürütülmüş olup, sorgum-sudan otu melezlerinde bitki boyu yönüyle benzer ve değişik sonuçlara ulaşılmıştır. Sorgum-sudan otu melezlerinde bitki boyunun Acar ve ark. (2001) 1-2 m'den 4-6 m'ye kadar çıkabileceğini, Waltson ve Dallwitz (1994) 60-300 cm olabileceğini, Yılmaz ve ark. (2000) 201.5-210.3 cm, Skerman ve Riveros (1990) ise 3.0-3.6 m arasında değişebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacıların bulguları arasındaki benzerlik ve farklılıklar çeşitlerin, ekolojilerin, bosta biçim dönemi olmak üzere uygulanan kültürel işlemlerin benzerlik veya farklılığından kaynaklanmaktadır. Ayrıca, sorgum-sudan otu melezlerinin hızlı gelişme gösterdiğini, 100 cm boylandığında HCN zehirlenmesi sorunun önemini yitirdiği ve 100-120 cm boylanınca biçimin yapılabilmesi belirtilemektedir (Saglamtimur ve ark., 1995; Anonymous, 1998). Denemelerimizde bitki boyu ile ilgili elde ettiğimiz sonuçlar, yukarıda belirtilen araştırmacıların belirttikleri sınırlar dahilindedir.

#### Sap çapı, ağırlığı ve oranı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında sap çapları yönüyle 1. biçimde, 2. biçimde ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel

olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 1). Sap çapı 1. biçimde en fazla 1.81 cm ile Jumbo çeşidinde tespit edilirken, bunu sırasıyla Sweet (1.63 cm), Grass (1.45 cm), Grazer (1.29 cm) ve Elrey (1.17 cm) takip etmiştir. 2. biçimde en yüksek sap çapı Sweet çeşidinde (1.06 cm) tespit edilirken, bunu sırasıyla Jumbo

(0.98 cm), Grass (0.93), Grazer (0.87 cm) ve Elrey (0.82 cm) izlemiştir. İki biçimin ortalamalarına göre ise en yüksek sap çapı 1.39 cm ile Jumbo çeşidinde belirlenirken bunu sırasıyla Sweet (1.34 cm), Grass (1.19 cm), Grazer (1.08 cm) ve Elrey (0.99 cm) takip etmiştir (Tablo 2).

Tablo 1. Sorgum-Sudan Otu Melezi Çesitlerinde Verim ve Bazı Özelliklere Ait Varyans Analiz Özeti (Kareler Ortalamaları)

Konular	SD	Bitki Boyu			Tek bitki Ağırlığı			Sap çapı		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	48.0	51.5	22.7	25767.0	13923.3	11480.5	0.038	0.030	0.020
Çesit	4	50.5	607.3	147.3	28360.6	38348.1*	28637.1*	0.267**	0.036*	0.116**
Hata	12	215.3	339.9	140.1	20172.5	8663.9	7872.3	0.048	0.009	0.021
C.V.	---	6.81	7.94	5.29	20.46	19.23	15.06	14.82	10.37	12.05
LSD	---	---	---	---	---	143.4	96.46	0.4732	0.1462	0.2213
Konular	SD	Sap Ağırlığı			Sap oranı			Yas Ot Verimi		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	11505.4	10434.5	5993.6	8.0	6.8	4.2	407313.0	313557.2	274594.9
Çesit	4	13889.1	24920.6*	16359.3	48.6**	21.7	31.3*	3119528.5	4740610.7*	13397490.0*
Hata	12	11572.7	7581.4	5520.1	6.3	28.4	8.3	1123783.6	1146392.1	3438348.2
C.V.	---	19.81	22.20	15.93	3.20	6.62	3.62	15.67	11.14	11.33
LSD	---	---	134.1	---	5.422	---	13.144	---	1650	2020
Konular	SD	Yaprak Sayısı			Yaprak Ağırlığı			Yaprak Oranı		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	0.97	0.19	0.49	2860.8	357.9	926.4	8.8	6.8	4.2
Çesit	4	1.43	0.15	0.53	4935.9	2230.0	2976.3**	48.6**	21.7	31.3*
Hata	12	0.57	0.37	0.27	1666.8	805.8	480.7	6.3	28.4	8.3
C.V.	---	8.56	7.14	6.08	26.98	30.44	17.93	11.63	27.35	14.03
LSD	---	---	---	---	---	---	33.49	5.421	---	3.144
Konular	SD	M <sup>2</sup> deki Sap Sayısı			Kuru Madde Oranı			Kuru Madde Verimi		
		1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.	1.Biç.	2. Biç.	Ort.
Tekerür	3	34.9	427.0	111.3	46.5	34.4**	27.2**	707933.6	124166.7	904095.8
Çesit	4	90.6**	276.6	164.9	69.7*	40.5**	29.9**	303203.0	521949.8	1001150.9
Hata	12	15.0	171.9	57.1	13.8	3.9	4.53	144418.0	224753.2	396952.8
C.V.	---	10.17	24.85	16.62	12.82	6.21	6.93	19.23	15.70	12.61
LSD	---	8.233	---	---	5.734	4.298	3.251	---	---	---

\*:0.05 seviyesinde önemli

\*\* :0.01 seviyesinde önemli

Sap ağırlığı yönünden ise sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasındaki farklılıklar 1. biçim ve iki biçimin ortalamasında istatistiksel bakımdan önemsiz bulunurken, 2. biçimde istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en yüksek sap ağırlığına 632.7 g ile Grass çeşidinde rastlanırken bunu Sweet (571.5 g), Jumbo (516.2 g), Elrey (505.0 g) ve Grazer (489.5 g) takip etmiştir. 2. biçimde yine Sweet (502.5 g) 1.grubu oluştururken Grass (435.0 g) ve Jumbo (376.2 g) 2. grubu ve Grazer (331.2 g) ve Elrey (308.7 g) ise sonuncu grubu oluşturmuştur. İki biçimin ortalamalarına göre ise en yüksek sap ağırlığı Sweet çeşidinde (537.0 g), en düşük sap ağırlığı ise Elrey çeşidinde (406.8 g) belirlenmiş ve diğer çeşitler ise bu iki değer arasında sıralanmışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında sap oranı yönüyle 1. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenirken 2. biçimdeki farklılıklar önemsiz çıkmıştır (Tablo 1). 1. biçim ve iki biçimin ortalamalarında Elrey (% 81.9-82.0), Grazer (% 80.4-80.6), Sweet (% 78.5-79.3) ve Grass (% 78.4-80.5) ilk grubu oluştururken, Jumbo (% 72.7-74.7) ise son grubu oluşturmuştur. 2. biçimde ise en yüksek değer % 82.6

ile Grass'ta, en düşük değer % 76.7 ile Jumbo çeşidinde belirlenmiştir (Tablo 2).

Bu araştırmada çeşitler ortalaması olarak sap çapı 0.99-1.39 cm arasında değişmiştir. Sap çapı en fazla olan Jumbo ve Sweet çeşitlerinin yas ot verimlerinde de ilk sıralarda yer alması dikkat çekmektedir. Sorgumlarda sap çapının 15 cm arasında değiştiği (Gençkan,1983; Kumuk ve Avcioglu, 1986; Emeklier, 1993; Acar ve ark.,2001), Konya'da yapılan bir araştırmada süpürge darısında ortalama 1.11 cm olduğu (Acar ve Yıldırım,2001), ve saplarının sudan otuna göre daha kalın (Saglamtimur ve ark.,1995) olduğu bildirilmiştir. Araştırmamızda sorgum-sudan otu melezlerinde belirlenen sap çapları ile, kaynaklarda bu konudaki bulgulara rastlanmadığından bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu araştırmada çeşitler ortalaması olarak sap oranı % 74.7-82.0 arasında değer almıştır. Yılmaz (2000) tarafından Van koşullarında araştırmamızda yer alan çeşitlerle de yapılan bir araştırmada, sap oranlarının % 69.7 ve % 73.2 arasında değiştiği belirtilerek,benzer bulgular elde edilmiştir. Sorgum-sudan otu melezlerinde sapların sulu ve fermente olabilir sekerce zengin olduğu bildirilmiş olup (Kumuk ve Avcioglu, 1986; Emeklier, 1993; Acar ve ark.,2001 ),bu durum aras-

tirmada belirlenen yüksek sap oranının ot ve silaj kalitesi üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığının gösterilmesi açısından büyük önem tasimaktadır.

#### Yaprak sayısı, ağırlığı ve oranı

Yaprak sayısı bakımından denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında 1., 2. biçim ve iki biçimin ortalamaları arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir (Tablo 1). 1. biçimde en fazla değer 9.48 adet/bitki ile Grass çeşidinde, 2. biçimde ise Jumbo (8.75 adet/bitki) çeşidinde belirlenmiştir. Ki biçimin ortalama değerleri içerisinde ise 8.99 adet/bitki ile Jumbo ve Grass ilk sırada yer almışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında yaprak ağırlığı yönünden iki biçimin ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli olup, 1. ve 2. biçimde çeşitler arasındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en fazla yaprak ağırlığı 191.0 g/bitki olarak Jumbo çeşidinde tespit edilirken, 2. biçimde ise 120.0 g/bitki olarak Sweet çeşidinde belirlenmiştir. İki biçimin ortalamaları bakımından ise Jumbo (153.0 g/bitki), Sweet (137.5 g/bitki), Grass (133.3 g/bitki) ilk grubu oluşturlarken, Grazer (98.7 g/bitki) ve Elrey (88.7 g/bitki) son grubu oluşturmışlardır (Tablo 2).

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında yaprak oranı yönüyle 1. biçim ve iki biçimin ortalamalarına ilişkin değerler arasındaki farklılıklar istatistiki bakımdan önemli olup, 2. biçimdeki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 2. biçimde en büyük değer % 23.2 ile Jumbo çeşidinde tespit edilmiştir. Yine 1. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında ilk grubu Jumbo (% 27.2 ve % 25.2) oluştururken, Sweet (% 21.4-20.6) Grass (% 21.6-19.5), Elrey (% 18.0-17.9) ve Grazer (% 19.5-15.5) son grubu oluşturmışlardır (Tablo 2).

Genç sorgum bitkilerinde sorgum yapraklarının kenarları testere disli olması sebebiyle mısır bitkisinden kolaylıkla ayırt edilebileceğini belirten Martin ve Ark. (1976), fide durumu boyunca olusanlar dahil sap üzerindeki toplam yaprak sayısının 21 Amerikan çeşidinde ortalama her saptan 16 ile 27 arasında olduğunu, küçük yapraklardan ilk 10'u veya daha azının toprak üstündeki taç bogumlarından çıktığını, erkenci çeşitlerin daha az yaprağa sahip olduğunu ve buna bağlı olarak da bitki veriminin sınırlandığını belirtmişlerdir. Çok yapraklı olanların genellikle yemlik sorgumlar olarak sınıflandırıldığı da belirtilmektedir (Hoover ve ark., 1948; Açıköz, 1991; Manga ve ark., 1994). Sorgum x sudan otu melezinin sudan otuna göre daha yapraklı olduğu da belirtilmektedir (Anonymous 1998; Sağlamtimur ve ark., 1995). Van kosullarında bu araştırmada kullanılan Grazer ve Grass II çeşitlerinin de yer aldığı ve iki yıl süreyle yürütülen bir araştırmada, yaprak oranı % 17.5 ve % 21.1 arasında değişim göstermiştir (Yılmaz, 2000). Diyarbakir kosullarında 2. ürün olarak ekilen sorgum-sudan otu melezi ve sudan otu çeşitlerinde ortalama yaprak oranını ise %

29.55 olarak tespit edilmiştir (Gül ve Basbag, 1999). Konya'da süpürge darisinde yapılan bir araştırmada yaprak sayısı ort. 7.8 adet/bitki ve yaprak ağırlığı ort. 18.99 g/bitki olarak bulunmuştur (Acar ve Yildirim, 2001).

Araştırmada tespit ettiğimiz yaprak sayısı Acar ve Yildirim (2001)'in belirttiği değerden fazla, Martin ve ark. (1976)'nin belirttiği sınırlar içindedir. Genelde bu tip yem bitkilerinde yaprak sayısı kadar yaprağın büyüklüğü, yüzey alanı, ağırlığı ve oranı da önemlidir. Yaprak miktarı vejetatif kısmı kullanılan yem bitkilerinde yem kalitesini arttıran önemli bir özelliktir. Nitekim yem kalitesi sorgum-sudan otu melezlerine göre düşük olan süpürge darisinde yaprak sayısı ve ağırlığı da çok düşük olup (Acar ve Yildirim, 2001), bu görüş denemede elde ettiğimiz yem kalitesi iyi olan sorgum-sudan otu melezi verilerinden düşüklüğüyle de desteklenmektedir. Van kosullarında yapılan denemede kullanılan sorgum-sudan otu melezi çeşitlerden Grass ve Grazer'da elde edilen yaprak oranları, denememizde kullandığımız aynı çeşitlerle uyum içinde olup, denememizde kullandığımız Jumbo çeşidi yaprak sayısı, ağırlığı ve oranında ortalamalar bakımından en iyi sonucu vermiştir. Yaprak sayısı ve verimine çeşit, kuraklık gibi ekolojik şartlar da etkilidir (Emeklier, 1993).

#### M<sup>2</sup>'deki sap sayısı

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında m<sup>2</sup>'deki sap sayısı yönünden 1. biçimde istatistiki olarak farklılıklar önemli, 2. biçim ve iki biçimin ortalamalarındaki farklılıklar ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde Elrey (45.82 adet) 1. grubu, Grazer (39.71 adet) 2. grubu ve son grubu da Sweet (36.24 adet), Grass (34.85 adet) ve Jumbo (34.30 adet) oluşturmışlardır. 2. biçimde ve iki biçimin ortalamalarında en büyük değer Elrey çeşidinde sırasıyla 65.27 adet ve 55.54 adet olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Genellikle sorgumların yan dallar oluşturaabildiği, özellikle seyrek ekimde fazla dallanma olduğu, fazla kardeslenme ve dallanmanın kaliteli tane ürünü için elverişli olmadığı, fakat sap ürünü için kimi kez arzulandığı, yeşil yem tipi olan çeşitlerde sık ekimlerde fazla sap elde edilmediği fakat otunun kalitesinin arttığı, sudan otunun da kuvvetli bir kardeslenme yeteneğine sahip olduğu belirtilmiştir (Gençkan, 1983). Yine sudan otunda biçme veya otlatmadan sonra kök bogazında çok sayıda yeni sürgünler oluşturuğu da ifade edilmiştir (Serin ve Gökkus, 1993). Çeside ve çevre kosullarına bağlı olarak sorgumlarda birden fazla kardes (kök bogazından-dipten kardeslenme) ve her kardesin üst bogumlarında dallanma-gövde üzerinde kardeslenme görüldüğü ve sorgum köklerinin ikinci, üçüncü hatta daha fazla gövdenin (kardesin) aynı kök tacından beslenme ve gelişmesine fırsat tanıdığı belirtilmiştir (Emeklier, 1993). Sağlamtimur ve ark. (1995), sorgum-sudan otu melezinin



atlar ve diğer tek tırnaklı otobur hayvanlar tarafından otlatılmamasını, gerekiyorsa biçilip soldurularak veya kurutulmuş otunun hayvanlara verilmesinin uygun olacağını ifade etmişlerdir. Riski olmayacak seviyede toksik olmayan prüsik asit bulduran çeşitlerin olduğu da bildirilmektedir (Hoover ve ark., 1948; Martin ve ark.,1976). Sorgum-sudan otu melezi çeşitleri sorgumdan daha çok ve kaliteli ot üretmekte ve kardeş sayisi sudan otundan daha fazla olmaktadır (Anonymous, 1998).

### Yas ot verimi

Yas ot verimi bakımından denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasındaki farklılıklar 1. biçimde istatistiksel yönden önemsiz, 2. biçim ve iki biçim toplamına ilişkin değerler arasında farklılıklar ise önemli bulunmuştur (Tablo 1). 1. biçimde en fazla yeşil ot verimi 7804.0 kg/da ile Sweet çeşidinden elde edilirken bunu sırasıyla Jumbo (7585.1 kg/da), Elrey (6334.4 kg/da), Grazer (6317.4 kg/da) ve Grass (5774.3 kg/da) çeşitleri takip etmişlerdir. 2. biçime ait ortalamalara ilişkin LSD testinde Jumbo 11453.6 kg/da ile 1. grubu oluştururken, Sweet (9638.7 kg/da), Grazer (9321.6 kg/da), Grass (8867.0 kg/da) ve Elrey (8769.9 kg/da) ise son grubu oluşturmuşlardır. İki biçim toplamı bakımından ise yine Jumbo 19038.7 kg/da ile 1. grubu oluştururken, Sweet (17442.7 kg/da) 2. grubu, Grazer (15639.0 kg/da) 3. grubu, Elrey (15104.3 kg/da) ve Grass (14641.3 kg/da) ise son grubu oluşturmuşlardır (Tablo 2).

Birinci biçimde elde edilen yeşil ot verimi 100 sabit kabul edildiğinde 2. biçimdeki artış miktarları bakımından en yüksek değer 153.5 ile Grass çeşidinde belirlenmiş olup, bunu sırasıyla Jumbo (151.0), Grazer (147.5), Elrey (138.4) ve Sweet (123.5) takip etmişlerdir (Tablo 2). Bu sıralama çeşitlerin ikinci biçimdeki rejenerasyon kabiliyetlerinin önemli bir göstergesidir.

Son yıllarda sorgum-sudan otu melezi hayvan yetiştiricilerince yüksek verimi ve hızlı gelişimi ve ekimden 40-45 gün sonra biçime geldiği için tercih edilmektedir (Anonymous, 1998). Çukurova bölgesinde gerek 1. ürün ve gerekse 2. ürün olarak basarıyla yetiştirilen sorgum-sudan otu melezinin olaganüstü verim potansiyeline sahip olduğu 1. üründe 6-7 biçimle 14-16 ton/da, ikinci üründe 3-4 biçimde 8-10 ton/da yeşil ot verimi alındığı bildirilmiştir (Saglamtimur ve ark.,1995). Yine kıyı bölgelerimizde bazı sorgum-sudan otu melezlerinden 15 ton/da yeşil ot alındığı, kıraç bölgelerde ise tek biçimde bunun 1.5 ton/da olduğu da ifade edilmiştir (Açıkgöz, 1991). Tokat şartlarında 1. ürün olarak yetiştirilen sorgum-sudan otu melezinin (P.988)'den ortalama 1. biçimden 11092.2 kg/da, 2. biçimden ise 4995.3 kg/da yeşil ot elde edilmiştir (Avcıoğlu ve İptas, 1994). Tokat'ta yapılan diğer bir araştırmada sorgum-sudan otu melezi (P. 988)'inde genel ortalama olarak tam çiçeklenmede (1. biçimde) 12629.9 kg/da, salkım öncesinde (2. biçim) ise 7148.7 kg/da ve toplam olarak da 19977.7 kg/da

yeşil ot alınmıştır (İptas ve ark.,1997). Van koşullarında yapılan araştırmada ise sorgum-sudan otu melezi çeşitlerinden Grazer ve P.988'den iki yıllık ortalama yeşil ot verimi sırasıyla 4706.3 kg/da ve 5474.8 kg/da olarak elde edilmiş, çeşitlerden Grass11'in 1997'deki yeşil ot verimi ise 5738.9 kg/da olarak tespit edilmiştir (Yılmaz, 2000).

Araştırmada elde ettiğimiz yeşil ot verimleri Yılmaz (2000)'in elde ettiği yeşil ot verimlerinden fazla olup, diğer araştırmacıların (Saglamtimur ve ark., 1995; Açıkgöz 1991; Avcıoğlu ve İptas, 1994; İptas ve ark., 1997) belirttikleri değerlere yakın veya bu sınırlar içindedir. Çalışma sonunda elde ettiğimiz bulgularla diğer araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar arasındaki farklılıklar çeşit, çevre ve yetiştirme tekniklerindeki değişimden meydana gelmiş olabilir. Araştırmamızda en yüksek yas ot verimine sahip olan Jumbo ve Sweet çeşitleri dikkat çekici bulunmuştur.

### Kuru madde oranı ve verimi

Denemeye alınan sorgum-sudan otu melezi çeşitleri arasında kuru madde oranı açısından 1., 2. biçim ve iki biçimin ortalamasına ilişkin değerler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir (Tablo 1). 1. biçimde Jumbo (% 33.98) 1. grubu, Grazer (% 31.52) ve Elrey (% 29.28) 2. grubu, Grass (% 27.37) 3. grubu, Sweet (% 23.01) son grubu oluşturmuş, 2. biçimde ise Elrey (% 36.10) 1. grubu, Grazer (% 33.66) ve Grass (% 32.72) 2. grubu, Jumbo (% 30.09) 3. grubu, Sweet (% 27.90) ise son grubu oluşturmuştur. 1. ve 2. biçim ortalamasına bakıldığında ise yine Elrey (% 34.55) ilk grubu, Jumbo (% 32.84) ve Grazer (% 32.59) 2. grubu, Grass (% 30.04) 3. grubu ve son grubu Sweet (% 27.73) oluşturmuştur (Tablo 2).

Kuru madde verimi yönünden ise sorgum-sudan otu melezleri arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Yeşil ot verimi bakımından ilk sırada yer alan Jumbo çeşidi kuru madde veriminde de 1. biçimde (2317.2 kg/da), 2. biçimde (3428.0 kg/da) ve iki biçimin toplamında (5745.2 kg/da) ilk sırada yer almış ve en düşük kuru madde verimleri ise sırasıyla 1. biçim ve toplamda Grass'dan (1584.6 kg/da ve 4486.8kg/da) ve 2. biçimde ise Sweet'den (2467.3 kg/da) elde edilmiştir (Tablo 2). Yas ot verimi yönüyle çeşitler arasında belirlenen farklılıkların kuru madde verimine istatistiksel olarak yansımaması, düşük yas ot verimine sahip olan bazı çeşitlerin yüksek kuru madde oranına sahip olmalarından kaynaklanmıştır. Nitekim, yas ot verimi yönüyle son sıralarda yer alan El-Rey çeşidi kuru madde yönüyle ilk sırada yer almıştır.

Kim ve Kim (1989) 1988'de 6 sorgum-sudan otu hibrit çeşidini farklı zamanlarda ekmişler ve en fazla kuru madde verimini NC855 çeşidinden (8.83 ton/ha) elde etmişlerdir. Uozumi ve ark.(1992) ise geç olgunlaşan FS902 ve erken olgunlaşan FS304 silajlık sorgum çeşitlerini denemişler ve her iki çeşitten de 2

biçim elde etmelerine rağmen, geççi çeşitten daha fazla kuru madde verimi elde etmişlerdir. Tokat ekolojik şartlarında yapılan araştırmada sorgum-sudan otu melezinden (P988) 1. biçimden ort. 2456.7 kg/da, 2. biçimden ise ort. 274.4 kg/da kuru madde verimi elde edilmiştir (Avcioğlu ve İptas, 1994). Tokat'ta yapılan diğer bir araştırmada aynı çeşitten 2 biçimde toplam 4623.7 kg/da kuru ot elde edilmiştir (İptas ve ark., 1997). Van koşullarında yapılan araştırmada ise kullandığımız çeşitlerden olan Grazer çeşidinden 1996'da 1605.5 kg/da, 1997'de 1301.3 kg/da kuru ot elde edilirken, Grass II çeşidinden 1997'de 1975.6 kg/da kuru ot elde edilmiştir (Yılmaz, 2000).

Araştırmada elde ettiğimiz 1. biçimdeki kuru madde verimi Avcioğlu ve İptas (1994) tarafından bildirilen 1. biçim verimine yakın, toplam verimde de İptas ve ark. (1997) tarafından elde edilen değere çeşitlerimizden Sweet ve Grass'in değerleri yakinken, diğer çeşitlerin değerleri daha yüksek olmuştur. Kuru

madde verimindeki farklılıklara genetik yapının yanında ekolojik şartlar ve özellikle de kültürel işlemlerdeki farklılıkların etkili olduğu tahmin edilmektedir.

### İkili ilişkiler

Yapılan araştırmada verim ve verim unsurları arasında istatistiksel olarak önemli bazı ikili ilişkiler tespit edilmiş olup, bunlardan önemli olanları Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3'de de görüldüğü şekilde; 1. ve 2. biçimlerde olduğu gibi, toplam yas ot verimi ile toplam kuru ot verimi arasında ( $r=0.595^*$ ) ve aynı şekilde 1. ve 2. biçimlerdeki gibi toplam kuru ot verimi ile de ortalama kuru madde oranı arasında ( $r=0.736^{**}$ ) pozitif önemli ikili ilişkiler belirlenmiştir. Kuru madde verimi ile yas ot verimi ve kuru madde oranı arasında ikili pozitif ilişkilerin mevcut olması; kuru madde veriminin yas ot verimi ile kuru madde oranının çarpılması sonucunda bulunmasıyla açıklanabilmektedir.

Tablo 3. Sorgum-Sudan Otu Melezi Çeşitlerinde Verim ve Bazı Özellikler Arasında İstatistiksel Olarak Önemli Bulunan İkili İlişkiler ve r Değerleri

İkili İlişkiler	r Değerleri
1. biçim yas ot verimi-1.biçim kuru ot verimi	0.437*
1.biçim yas ot verimi -1.biçim sap çapı	0.559**
2.biçim yas ot verimi -2.biçim kuru ot verimi	0.513*
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak ağırlığı	0.583**
2.biçim yas ot verimi -2.biçim kuru madde oranı	-0.432*
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak sayısı	0.578**
2.biçim yas ot verimi -2.biçim sap oranı	-0.454**
2.biçim yas ot verimi -2.biçim yaprak oranı	0.454**
toplam yas ot verimi-toplam kuru ot verimi	0.595**
toplam yas ot verimi-ortalama sap çapı	0.676**
toplam yas ot verimi-ortalama yaprak ağırlığı	0.535**
toplam yas ot verimi-ortalama sap oranı	-0.430*
toplam yas ot verimi-ortalama yaprak oranı	0.430*
1.biçim kuru ot verimi-1.biçim kuru madde oranı	0.578**
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim sap çapı	-0.444*
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim sap ağırlığı	-0.450*
2.biçim kuru ot verimi-2.biçim kuru madde oranı	0.494*
toplam kuru ot verimi-ortalama bitki boyu	0.438*
toplam kuru ot verimi-ortalama kuru madde oranı	0.736**

\*\* :0.01 Seviyesinde önemli, \* :0.05 Seviyesinde önemli

Araştırmada yaprak oranı ve ağırlığı ile bitki boyu ve sap çapı da iki biçim toplamı yas ot verimini olumlu etkileyen diğer unsurlar olmuştur (sırasıyla  $r=0.430^*$ ,  $r=0.535^{**}$ ,  $r=0.438^*$  ve  $r=0.676^{**}$ ). Bu unsurlar üretilen vejetatif kitleyi doğrudan etkileyen unsurlar olup, bu unsurlarda sağlanan artışların yas ot verimindeki pozitif yansımaları beklenen bir göstergedir. Buna göre otundan faydalanacağımız sorgum-sudan otu melezlerinde yaprak ağırlığı, sayısı ve oranının, sap çapının, bitki boyunun artırılması yas ve kuru ot veriminin artırılması yönünden önemli olup, yapılacak işleme çalışmalarında bu özelliklerin işleme kriterleri olarak değerlendirilmeye alınması önerilebilir.

### SONUÇ

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir.

1. Bir yıllık sonuçlardan Konya ve benzeri ekolojilerde sorgum-sudan otu melez çeşitlerinin çok yüksek verim potansiyelleri olduğu ve oldukça yüksek yas ot (14641-19038 kg/da) ve kuru ot verimlerine (4486-5745 kg/da) ulaşılacağı anlaşılmıştır.

2. Denemede her iki biçimde çiçeklenme başlangıcında yapılmasına rağmen yüksek kuru madde oranı (çeşitler ortalaması olarak birinci biçimde % 29.03 ve ikinci biçimde % 32.03) ve bunun silaj için uygunluğu dikkati çekmektedir. Bu sonuç sorgum-sudan otu

melezinden birden fazla biçim ve kaliteli ürünlerin alınabileceğini göstermektedir.

Tablo-2: Sorgum-Sudan Otu Melezi Çesitlerinde Verim ve Bazı Özelliklere İlişkin Ortalama Değerler

Çesitler	Biçim Zamani	Bitki boyu(cm)	Tek bitki ağırlığı (g)	Sap çapı (cm)	Sap ağırlığı (g)	Sap oranı (%)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)
Elrey Del	1	213.25	617.5	1.17 b	505.0	81.9 a	7.98
	2	227.08	373.7 c	0.82 c	308.7 b	82.2	8.41
Greenchop	Ort.*	220.16	495.6 C	0.99 B	406.8	82.0 A	8.19
Grass 11	1	214.35	812.0	1.45 ab	632.7	78.4 a	9.48
	2	239.58	522.5 ab	0.93 ac	435.0 ab	82.6	8.50
	Ort.*	226.96	667.2 A	1.19 AB	533.8	80.5 A	8.99
Grazer N <sub>2</sub>	1	221.75	608.2	1.29 b	489.5	80.4 a	8.58
	2	229.66	410.0 bc	0.87 bc	331.2 b	80.7	8.25
	Ort.*	225.70	509.1 BC	1.08 B	410.3	80.6 A	8.41
Jumbo	1	213.39	707.2	1.81 a	516.2	72.7 b	9.24
	2	248.66	491.2 ac	0.98 ab	376.2 ab	76.7	8.75
	Ort.*	231.02	599.2 AB	1.39 A	446.2	74.7 B	8.99
Sweet Siough-5	1	214.66	726.5	1.63 ab	571.5	78.5 a	9.08
	2	216.41	622.5 a	1.06 a	502.5 a	80.1	8.66
	Ort.*	215.53	674.5 A	1.34 A	537.0	79.3 A	8.87
Gen.Ort.	1	215.48	694.2	1.47	542.9	78.3	8.87
	2	232.27	483.9	0.93	390.7	80.4	8.51
	Ort.*	223.87	589.1	1.19	466.8	79.3	8.69
Çesitler	Biçim Zamani	Yaprak ağırlığı (g)	Yaprak oranı (%)	M <sup>2</sup> 'deki sap sayısı (adet)	Yas ot verimi (kg/da)	Kuru madde oranı (%)	Kuru madde verimi (kg/da)
Elrey Del	1	112.5	18.0 b	45.82 a	6334.4	29.28 ab	1868.2
	2	65.0	17.7	65.27	8769.9 b	36.10 a	3186.9
Greenchop	Ort.*	88.7 B	17.9 B	55.54	15104.3 C	34.55 A	5054.1
	V.A.M.**				138.4		
Grass 11	1	179.2	21.6 b	34.85 b	5774.3	27.37 bc	1584.6
	2	87.5	17.3	46.93	8867.0 b	32.72 ab	2902.2
	Ort.*	133.3 A	19.5 B	40.89	14641.3 C	30.04 BC	4486.8
	V.A.M.**				153.5		
Grazer N <sub>2</sub>	1	118.7	19.5 b	39.71 ab	6317.4	31.52 ab	1989.2
	2	78.7	19.2	56.66	9321.6 b	33.66 ab	3113.8
	Ort.*	98.7 B	15.5 B	48.19	15639.0 BC	32.59 AB	5103.0
	V.A.M.**				147.5		
Jumbo	1	191.0	27.2 a	34.30 b	7585.1	33.98 a	2317.2
	2	115.0	23.2	50.27	11453.6 a	30.09 bc	3428.0
	Ort.*	153.0 A	25.2 A	42.28	19038.7 A	32.84 AB	5745.2
	V.A. M.**				151.0		
Sweet Siough-5	1	155.0	21.4 b	36.24 b	7804.0	23.01 c	2122.3
	2	120.0	19.8	44.71	9638.7 b	27.90 c	2467.3
	Ort.*	137.5 A	20.6 B	40.47	17442.7 AB	27.73 C	4589.6
	V.A.M.**				123.5		
Gen.Ort.	1	151.2	21.5	38.18	6763.0	29.03	1976.3
	2	93.2	19.4	52.76	9610.1	32.09	3019.6
	Ort.*	122.2	20.4	45.47	16373.1	30.56	4995.9

\*, 10 ve 12. Konularda tüm çeşitlerde 1. ve 2. biçimlerin toplamı verilmiştir.

\*\* , Verim Artis Miktarı=1. Biçimde elde edilen yas ot verimini 100 sabit kabul ettiğimizde, 2. biçimdeki oransal değerdir

3. Denemeye alınan çeşitlerden Jumbo ve Sweet yüksek yas ve kuru ot verimi ile Konya ve benzeri ekolojiler için ümitvar gözükmektedir.

4. Tüm çeşitlerde ikinci biçim yas ve kuru ot verimlerinin yüksek olması sorgum-sudan otu melez çeşitlerinden ikinci ürün olarak ta başarılı bir şekilde yararlanılabileceği izlenimine doğurmaktadır. Bu öngörünün rakamsal verilerle de desteklenmesi amacıyla bu denemede yer alan çeşitlerle serin iklim tahili hasadından sonra ikinci ürün denemesi planlanmıştır. Böylelikle bu ekolojilerde ikinci ürün silajlık mısırdaki belirlenen düşük kuru madde problemine de çözüm aranacaktır.

## KAYNAKLAR

- Acar, R., Akbudak, M.A., Sade, B., 2001. Sorgum-Sudan Otu Melezi (Silaj amaçlı). Konya Ticaret Borsası Dergisi Sayı: 9 Sayfa 18-23 Konya.
- Acar, R. Yildirim, A.I. 2001. Farklı Bitki Sıklıklarının Süpürge Darısında (*Sorghum vulgare* var. *technicum* Jav.) Ot Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri, Sel. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 15 (27): 128-133. Konya
- Açıkgöz, E., 1991. Yem Bitkileri. Uludağ Üniv. Basımevi. Bursa.
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 895. Ankara.

- Anonymous, 1998. Sorgum ve Sudan Otu Tarimi. Sütas A.S. Bursa
- Avcioglu, R., Iptas, S., 1994. Tokat Sartlarinda 1. Ürün Olarak Yetistirilen Sorgum, Sudan otu ve Sorgum-Sudan otu Melezlerinde Biçim Zamani ve Biçim Sayisinin Verim ve Kimyasal Kompozisyona Etkileri Üzerine Bir Arastirma. Tarla Bitkileri Kongresi C III, s. 48-51, Izmir.
- Emeklier, H.Y., 1993. Sıcak İklim Tahillari (Tahillar II). Ankara Üniv. Zir. Fak Yayin No: 1296. Ankara.
- Gençkan, S.M., 1983. Yem Bitkileri Tarimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayin No: 467. Izmir.
- Gül, I., Basbag, M., 1999. Diyarbakir Sulu Kosullarinda İkinci Ürün Olarak Yetistirilen Silaj Sorgum, Sorgum-Sudan otu Melezi ve Sudan otu Çesitlerinde Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. Türlüye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. S. 306-311 Adana.
- Hoover, M.M., Hein, M.A., Dayton, W.A., Erlanson, C.O. 1948. Grass The Yearbook of Agriculture 1948. U.S. Government Printing Office. Washington.
- Iptas, S., Yilmaz, M. Aktas, A., 1997. Tokat Ekolojik Kosullarinda Sorgum-Sudan otu Melezinde Ekim Normu ve Azotlu Gübre Uygulamalarinin Verim ve Kaliteye Etkisi. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 19. Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Bildiriler Kitabı S: 477-481. Samsun.
- Kim, C.J, Kim, B.W. 1989. Studies on Soiling Forge Production for The Dairy Farm in The Teakwonryong Area. II. Experiments on The Adaptability and Sowing Time of Sorgum-sudan Grass Hybrids. Korean Journal of Animal Sciences. 31:7, 453-461, Kangwon.
- Kumuk, T., Avcioglu, R., 1986. Sorgum Yetistiriciligi ve Hayvan Beslemedeki Yeri Önemi. Ege Üniv. Zir. Fak Yayin No: 485 Izmir.
- Langer, R.H.M., Hill, G.D., 1982. Agricultural Plants. Cambridge University Press. Cambridge.
- Manga, I., Acar, Z., Erden, I., 1994. Bugdaygil Yem Bitkileri, 19. Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Ders Notu: 6, Samsun.
- Martin, J.H., Leonard, W.H., Stamp, D.L. 1976. Principles of Field Crop Production (third edition). Macmillan Publishing CO, Inc. New York.
- Orak, A., Iptas, S., 1999. Silo Yem Bitkileri ve Silaj. Çayir-Mera Amenajmani ve Islahi. T.C. Tarım ve Köyisleri Bakanligi S. 53-54. Ankara.
- Saglamtimur, T., Tansi, V., Baytekin, H., 1995. Yem Bitkileri Yetistirme. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No: 74, Adana.
- Serin, Y. Gökkus, A., 1993. Bugdaygil Yem Bitkileri Uygulama Kilavuzu (2. Baski). Atatürk Üniv. Zir. Fak Yardimci Ders Notu No: 154. Erzurum.
- Skerman, P.J., Riveros, F., 1990. Tropical Grasses. FAO Plant Production and Protection Series No: 23. Rome.
- Uozumi, S., Takohashi, Y., Otani, I., Yoden, Y., Igarashi, R., 1992. Influences of Sowing Time, Cutting Frequency and Stage of Maturity at Harvest on Cropping Period and Yield in Early and Late Hybrid Cultivars of *Sorghum bicolor*. Bulletin of the Chugoku National Agricultural Experiment Station. No: 10, 27-40. Japan.
- Watson, L., Dallwitz, M.J. 1994. The Grass Genera of The World. (Revised Edition). CAB International Wallingford Oxon. OX10 8DE.UK.
- Yilmaz, I., 2000. Van Kosullarinda Uygun Silajlik Sorgum,Sudan otu ve Sorgum-Sudan otu Melezi Çesitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Arastirma. International Animal Nutrition Congress 2000. S.D. Üniv. Zootekni Böl. S. 413-419. Isparta.

## KENTSEL AÇIK MEKAN OLARAK MEYDANLARIN İRDELENMESİ

Serpil ÖNDER<sup>1</sup>

Filiz AKLANOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, KONYA

### ÖZET

*İnsanlar toplanma ve bir arada bulunma isteği doğrultusunda kentlerde açık veya kapalı mekanlar oluşturmuşlardır. Her kentin düzenli bir şekilde ortak yaşamının geçtiği kentsel mekanları vardır. Bu mekanlar, kentte önemli fonksiyonlara sahiptir. Meydan biçiminde ortaya çıkan ilk kentsel açık mekanlar, kentin kültürünü yansıtmakta olup geçmişle gelecek arasında bağlantı kuran kültürel ortamlardır. Tarihi kent meydanları, bulunduğu kent ve tarihte yaşanmış önemli olaylarla özdeşleşmiştir.*

*Meydanlar, her ülkenin hatta her kentin doğal, kültürel, sosyal ve ekonomik özelliklerine göre farklı içerik ve fonksiyonlara sahiptir. Sosyal, ekonomik ve kültürel değerlerde, nüfus ve teknolojide görülen değişimler kentsel mekanlara da yansımaktadır. Bunun sonucu olarak günümüzde meydanların konumu, fonksiyonel ve fiziksel özelliklerinin farklılaştığı gözlenmektedir.*

*Bu çalışmada; kentsel açık mekanlardan biri olan meydanların içinde bulunduğu kentlerdeki konumları, fonksiyonları, formları, donatıları, geçmiş ile günümüz arasındaki farklılıkları ve kent yaşamına katkıları, tasarım ve planlama ilkeleri incelenmiştir. Ülkemizden örneklerle meydanlardaki sorunlara değinilmiştir.*

**Anahtar kelimeler:** Kentsel açık mekan, yeşil mekan, meydan

### INVESTIGATING SQUARES IN URBAN OPEN SPACES

#### SUMMARY

*People have constituted open or closed spaces at the direction of wish that being together and gathering in the city. Every city has urban spaces that living shared life in regularly way. These spaces, have important functions at the city. Primary urban open spaces that come out in the form of square, to be reflecting the culture of the city that making contact with past and the future, are cultural spaces. Historical city squares; have become one with important events that have been lived at the history and being in the city.*

*Squares that take part in urban open spaces, have different structures and functions according to natural, cultural, social and economical characteristics of every country and of every city. Changes in social, economical and cultural values, also at population and technology can be observed in urban places. As a result of this, functional and physical characteristics and situation of squares differentiate in themselves*

*In this study, positions, functions, equipments of squares in urban landscapes, as a part of urban open spaces, their continuums between the past and today, and the contribution to urban life, design and planning criteria have been examined.*

**Key words:** Urban open space, green space, square

### 1. GİRİŞ

Bir kentin kuruluş alanı, kullanım yönünden farklı, fonksiyonlar yönünden birbirini tamamlayan bölümlerden oluşur. Toplumun ekonomik, sosyal ve sağlık yönünden gereksinmelerini karşılamak amacıyla kullanım yönünden farklı özellikteki bölümler, bir kentin fiziksel yapısını ortaya koyar. Bu yapı genellikle, yaşama, çalışma, dinlenme mekanlarıyla bunlar arasındaki ilişkiyi kuran ulaşım sistemini içerir (Çetiner 1991).

Kentlerde ilk olarak meydanlarda yaya mekanı oluşturulmuştur. Merkezi donatıların ve kullanımların yer aldığı kent merkezleri, mahalle merkezlerinden gelen yaya yollarının birleşmesiyle meydanları oluşturur. Yaya bölgesi olarak meydanlar, bütün kent halkının kullanımına açık mekanlardır (Kuntay 1994).

Her bireyin merkezinde kendisinin yer aldığı bir çevresi vardır. Bu merkez kişiyle başlayıp, aile, semt, kent, ülke ya da ait olunan dini grup gibi başka adlarla çeşitlenir. Kentler; kültürel, sosyal ve ekonomik olarak değişik düzeylerdeki pek çok insanı barındıran mekanlardır. Farklı merkezleri olan bu insanların ortak bir merkezde yani "kent meydanlarında" farklı amaç-

larla da olsa bir araya gelmeleri sağlanarak sosyal bir iletişim amaçlanır (Moughtin 1992).

**Meydan;** Latince de açık yer ya da genişletilmiş cadde anlamına gelen "Platea", İngilizce ve Fransızca da "Place" kelimesinden doğmuştur. İspanyolca "Plaza" ve İtalyanca "Piazza" da aynı kökenden gelmektedir (Marcus ve Francis 1998).

Genel anlamı ile **meydan;** insanın eylemlerini yerine getirdiği, onu kuşatan, bütünleşme ve sahip olma duygusunu yaratan, yatay ve düşey hacimsel elemanlarla sınırlanmış üç boyutlu hacimsel bir düzenlemedir (Öztan 1998).

Fauole, **meydanı** tasarlanmış çevreyle tanımlanmış boş mekanlar olarak tarif eder ve bir yerin meydan olarak tanımlanabilmesi için öncelikli olarak yayalaştırılması gerektiğini ifade eder. Bir meydanın tasarlanmasındaki temel kriter o meydanın yapıldığı yerin niteliğini artırmasıdır (Fauole 1995).

Kevin Lynch'e göre **meydanlar**, kentsel mekanlarda oluşturulmuş yoğun aktivite odaklarıdır. Tipik olarak meydanlar döşenmiş, yüksek yoğunlukta yapılar ve caddelerle çevrelenmiştir. İnsan gruplarını etkileyecek ve buluşmaları kolaylaştıracak özellikler taşıyacak (Marcus ve Francis 1998).

Günümüzde **meydanlar**, genellikle sert zeminli ve arabaların dışlandığı halka açık mekanlar olarak tanımlanabilir. En çok kullanım amaçları gezinmek, oturmak, yemek yemek ve izlemektir (Marcus ve Francis 1998).

Meydanlar, toplumsal ve sosyal yönden çok önemli fonksiyonları yerine getirmiş ve dönemin önemli olaylarına sahne olarak "kent merkezi" olma özelliğine sahiptir. Sahip olduğu fonksiyonlara göre, kente kimlik kazandıran mekanlardır.

Meydanlarla ilgili olarak yapılan bu derlemede; kent için büyük önem ve anlam taşıyan kent meydanlarının, geniş bir çerçevede incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada, kentsel açık mekanlar içinde önemli bir yere sahip meydanların oluşumu, gelişimi, kullanım şekilleri genel olarak incelenmiş, bu bağlamda tasarım ve planlama kriterleri ele alınmış ve Türkiye ile dünyadaki önemli meydanlardan örnekler verilerek meydanlara yönelik sorunlar irdelenmiştir.

## 2. MEYDANLARIN TARİHİ ve MEKANSAL GELİŞİMİ

Kentsel açık mekan kullanımında meydan kavramı ilk çağlardan günümüze kadar süregelmiştir. Konut birimlerinin açık bir alan etrafında gruplandırılmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu düzenleme; içerisinde kalan alanın büyük ölçüde kontrolüne imkan vermesinin yanı sıra dış etkenlere karşı korumayı da kolaylaştırmıştır. Meydanlar; etrafındaki odaların tanımladığı merkezi avludan, revaklı camii ve manastır avlularına ya da daha büyük ölçekte agora ve forum örneklerine kadar uzanmıştır (Krier 1976).

İlk örneğine Yunan kentlerinde **Agora** olarak rastlanan meydan başlangıçta tamamen geniş bir yol biçimindedir ve bireylerin toplandığı mekanlardır. Daha sonraları Pazar olma niteliği artmaya başlamıştır (Giritlioğlu 1991). Hellenistik dönemin sonlarına doğru gelişmiş olan ve Hippodamian planına göre düzenlenen Klasik Yunan kentlerinde **Agora** kentin ortasında yer alırdı. Agora, iş ve politik yaşamın merkeziydi. Kentin kuruluş alanının %5'ini oluşturan Agora, haberlerin alışverişi için uygun bir ortam oluşturmaktaydı. Hellenistik dönemin klasik Yunan kenti olan Ege Bölgesi yerleşmelerinden Miletus'da Agora, Amfiteyatros, Stadyum ve Jimnazyum birbirlerine yakın mesafede olmak üzere kent merkezinde yer almıştır (Öztan 1998).

Roma döneminde meydan, **Forum**, sadece kullanıcı gereksinimi, bireysel ilişkiler ve ticaret gereksinimine yeterli olacak bir açık mekan olmaktan çok, kendisini çevreleyen binaların izlenmesi ve algılanmasına olanak sağlayacak bir ön mekan niteliğini ve fonksiyonunu da üstlenmiştir. Romalılar döneminde insan, meydana anlam ve önem olarak arka planda yer almıştır. Önemli olan, meydan ve onu çevreleyen öğelerin mimari ve otorite değerlerinin vurgulanması olmuştur (Giritlioğlu 1991). Eski Roma kentleri, gladyatörlerin gösterisi ve halkın diğer eylemleri için yapılmış olan **Forum** etrafında kümelenmişti. Kilise

seramonilerinin yapıldığı yerlerin çevresinde planlanan Ortaçağ kentlerinin merkezinde konumlandırılan Katedral dominant karakterde bir yapı kitlesidir. Bir Ortaçağ kenti olan Furnes'de (Avrupa) katedral, hükümet ve adliye gibi toplumsal yapılar merkezdeki bir meydan etrafında konumlandırılmıştır (Öztan 1998).

Kentlerin sosyal merkezler çevresinde konumlanması eski Türk yerleşimlerinde de görülmektedir. İlk İslam kentlerinde olduğu gibi önce dinsel kuruluşlar daha sonra kent oluşumu ilkesine yüzyıllar boyu uyularak cami bütün müstemilatı ile bir ticaret merkezi çevresinde biçimlendirilmişti. Osmanlı İmparatorluğu döneminde, büyük camiler çevrelerindeki çeşitli müstemilatı, medreseleri, avlusu ve ağaçlandırılmış mezarlığı ile bir mahallenin oluşumunu sağlamıştır. Camiyi çevreleyen avlunun halkın toplanma yeri olarak önemli bir fonksiyonu vardı (Öztan 1998). Aynı zamanda buluşma, görüşme ve tefekküre dalma yerleri olarak en önemli açık mekanları oluşturmaktaydı (Pamay 1978).

Osmanlı kentlerinde cami avluları bir bakıma kent meydanlarının yerini tutmaktaydı. Ayrıca büyük toplanma yerleri, çarşı ve pazar meydanlarıydı. Toplumsal yaşantının merkezi cami olduğundan planlanmış kent meydanlarının gelişmesini teşvik edecek toplumsal bir isteğin ortaya çıkmadığı görülmektedir (Ersağdıç 1998).

Rönesans dönemi kentleri ise saray bahçelerini kuşatmış durumda idi. Açık mekanlar saraylara bitişik, kralların prestij ve gücünü tanımlayan bir düzenleme içindeydi. Rönesans döneminde meydanı çevreleyen yapılar arasında otorite ile ilgili yapılar da yer almış, böylece bu mekanlarda ticaret, dini merasimler ve yönetimle ilgili işlemlerle ilişkili olarak bireyler bir araya gelmişlerdir (Öztan 1998).

Meydanlar; 19. yüzyıla kadar uzun bir süre etraflarındaki mimari yapılarla kapalı formlardı. Özellikle modernizmle birlikte ortaya çıkan izole edilmiş bina formu ve tarihi meydanları oluşturan konutların banliyölere yayılmasıyla cephelerin sürekliliğini temel alan meydan formu değişmeye başlamıştır (Fauole 1995).

20. yüzyıl içinde kentlerdeki fonksiyonel değişimler, meydanların da değişik biçim ve fonksiyonlara cevap veren mekanlar olarak düzenlenmesine neden olmuştur. Böylece meydanlar; alış-veriş, oyun, toplandı, trafik, dini, ticaret vb. fonksiyonların gerçekleştirildiği açık ortak kullanım mekanları olarak tasarlanmıştır (Giritlioğlu 1991).

## 3. MEYDANLARIN KENTTEKİ FONKSİYONLARI

Antik dönemden Ortaçağa, Rönesans ve Modern Çağdaki oluşumlara kadar beşeri yerleşmeler Mısır'da mistik, Roma'da askeri, Yunan'da sosyal düzen esasına göre kurulmuşlardır. Bu kentlerin organize ve bilinçli şekilde yaşamın geçtiği kentsel mekanları vardır. Bu mekanlara her zaman bir ya da birkaç fonksiyon yüklenmiştir; pazar yeri, toplanma yeri, kavşak gibi.

Eski Yunan, Roma ve sonraki dönemlerde meydan biçiminde ortaya çıkan ilk kentsel açık mekanlar kentin kültürünü ve görkemini simgeler. Kapalı, kale içi ortaçağ kentlerinin meydanları ise daracık sokaklarda ulaşılan toplanma, buluşma mekanları olarak günümüzde de özelliklerini korurlar (Öztan 1998).

Rönesans döneminde meydanda bu fonksiyonların yanı sıra, meydanı çevreleyen yapılar arasında yönetim-otorite ile ilgili yapılar da yer almış, böylece bu mekanlarda ticaret, dini merasimler ve yönetimle ilgili işlemlerle ilgili olarak bireyler bir araya gelmişlerdir. Meydandaki fonksiyonel değişim Barok ve Rokoko'da yine sosyal yapı ve yönetim biçiminin vurgulandığı bir boyuta ulaşmıştır. Bireylerin sosyal ilişkiler kurma amacıyla bir karşılaşma mekanı olma niteliğinde tekrar bir azalma söz konusudur.

Günümüz kentlerinde; kamusal binaların çevresi, buluşma yerleri, gösteriler için toplanma mekanları, tiyatro, sinema, restoran, cafe vb yerler, alış-veriş yapılan sokaklar, ofis gruplarının yer aldığı çevreler, konut alanlarında yer alan yarı özel mekanlar, trafik kavşakları ve daha pek çok dış mekanlara gereksinim vardır. Bu mekanların oluşturduğu meydanlar ise kentte birçok fonksiyonu gerçekleştirirler (Moughtin 1992).

Yapılan araştırmalara göre günümüz meydanlarında kullanımların %90'ını oturma, bekleme, gezinme, yeme-içme, okuma, izleme, dinlenme gibi aktiviteler oluşturmaktadır. İnsanlar parklarda ya da meydanlarda yemek yemeyi piknik gibi algılamaktadırlar. Halka yönelik gösteriler, eğlenceler, çılgın görünümlü kişiler, işle ilgili ayaküstü sohbetler meydanların kullanımını arttırmaktadır. Yalnız yaşayan insanların arkadaşlık etmek ya da yoğun çalışanların iş stresinden kurtulmak için ögle aralarında meydanları kullandığı gözlenmiştir (Marcus ve Francis 1998).

Avrupa kentlerinde meydan kullanımını genellikle yaya dolaşımına ayrılmıştır. Geçen yıllarla birlikte meydanlardaki kullanım yoğunluğu artmıştır (Fotoğraf 1-2). Robertson'a göre, Amerika'da zamanla yaya bölgelerinde ortaya çıkan en belirgin değişim bu bölgenin kısmen de olsa araç trafiğine açılmasıdır. Amerika'daki farklılık, Amerikan kentlerinin Avrupa kentleri kadar yoğun olmayışı ve kent merkezinde fazla konut bulunmayışından kaynaklanmaktadır. Ayrıca içerisinde avlusu bulunan ve pek çok aktiviteyi barındıran büyük kapalı alış-veriş mekanları da açık mekanlara olan ilgiyi azaltmıştır. Yaya bölgeleri kullanımını azaltan bir diğer faktör de Amerikalıların gezinme alışkanlığının olmaması ve genellikle iklimsel özellikleri kontrol edilebilen iç mekanları tercih etmelerinden kaynaklanmaktadır (Marcus ve Francis 1998).

Geçmişten günümüze kadar meydanlarda dini tören ve kutlamalar, ticaret, politika, eğitim, kültür ve sanatsal faaliyetler, ulaşım, iletişim ve rekreasyonel aktiviteler gerçekleştirilmiştir. Kent meydanlarının kent halkı için en önemli fonksiyonu rekreasyonel

aktivitelere imkan sağlamasıdır (Barkul ve Tönük 1999).



Fotoğraf 1-2 Tamamen yaya kullanımına ayrılmış tarihi Trafalgar Meydanı -İngiltere (üstte), (Öztan 1998) ve St. Peter Meydanı -İtalya (altta), (Anonim 2001).

#### 4. MEYDAN TİPLERİ

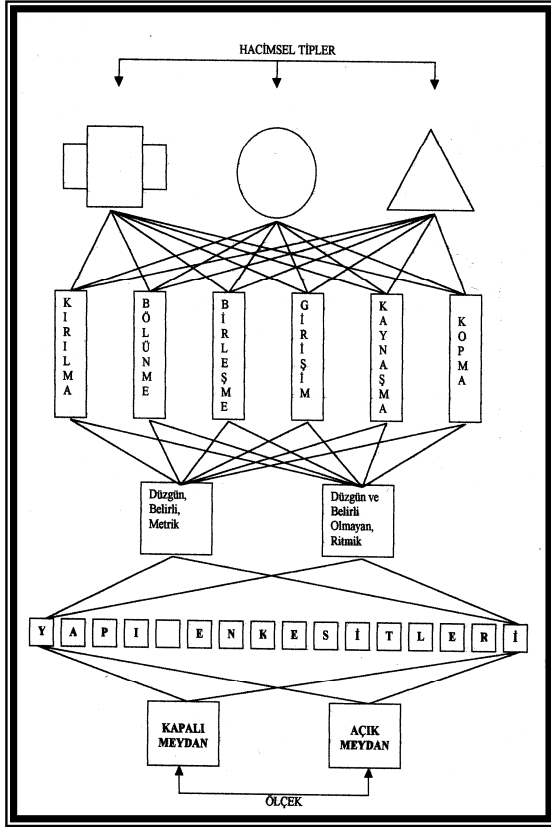
Meydanlar büyüklük, kullanım, sokakla ilişkileri, stil, baskın fonksiyon, mimari form, yerleşim gibi pek çok kategoride sınıflandırılabilir. Fakat esas olan meydanların form ve fonksiyonlarına göre sınıflandırılmasıdır (Moughtin 1992).

##### 4.1. Meydanların Formlarına Göre Çeşitleri ve Birleşimleri

Meydanı oluşturan elemanların; açılanma, bölümlenme, eklenme, birleşme, üst üste çakışma veya kopma gibi faktörlerle ortaya çıkardıkları meydanlarda üç temel form hakimdir. Bunlar; kare, daire ve üçgenidir. Bu faktörler aynı zamanda bu üç basit formun geometrik veya organik formlara dönüşmesine yol açar. Meydanlarda büyüklük, form ve fonksiyon açısından sonsuz varyasyonlar oluşturmak mümkündür. Meydanların fiziksel biçimlenişlerinde kamu yaşantısının gereklilikleri yanında dönemin mimari stilleri de önemli rol oynar.

Meydanlarda iki farklı biçimlenme şekli söz edilebilir (Şekil 1):

- Düzenli-metrik; belirli biçimsel kurallara uygun, harmonik etkileri olan meydanlar,
- Düzensiz-ritmik; biçimsel kurallarla kontrol edilemeyen, harmonik olmayan meydanlar



Şekil 1. Forma bağlı meydan tipleri (Krier 1979)

Biçimsel oluşum süreci, tasarım çalışmasının içermektedir. Ayrıca hacimsel bir form olan meydanların biçimlerine ilişkin olarak, açıklık ve kapalılıktan söz etmek mümkündür. Hacimsel formların biçimlenişinde ölçek ve mimari stil de etkilidir. Bu fiziksel etkenlerin yanında binanın kullanım amacı da önem taşır (Krier 1979).

Zucker (1979), tüm bu temel geometrik formlardan ortaya çıkan meydanları beş temel mimari kurguya oturtmuştur (Moughtin 1992).

1. *Kapalı meydanlar*; sahip oldukları mimari düzenle, dışlarında kalan kaotik ve farklı, dünyadan soyutlanmış açık hava odaları gibidir. Köşelerde açılan yollarla meydanın kapalılığı azalır. Kapalılığı meydanı çevreleyen binalar sağlar.

2. *Önemli binaların vurgulandığı meydanlar*; açık mekanın bir bina veya bina grubuna yönelmesi ve bütün diğer binaların da bu bina ya da bina grubuna ilişkilendirilmesi ile oluşturulmuştur. Eski meydanların pek çoğu kiliseye hizmet edecek şekilde; kiliseye giriş, giriş ve çıkış sonrası toplanma veya vaaz alanı olarak oluşturulmuşlardır. Esas yol kilisenin doğrultusuna yönelmiş ve bu doğrultu da genellikle heykel veya sokak mobilyalarıyla vurgulanmıştır.

3. *Büyük bir mekan oluşturmak üzere birleştirilmiş bağlantılı meydanlar*; iki ya da daha çok sayıda üst üste gelen veya iç içe geçen mekanlardan oluşabilir, açıkça tanımlanmış mekanlar birbirine açılabilir, bazı mekanlar sokak veya geçitlerle fiziksel olarak

bağlanabilir, binaların duvarlarıyla tanımlanan mekanla çevrilmiş olabilir ve kule gibi bir referans noktasıyla ilişkilendirilebilir.

4. *Bir merkez etrafında oluşan çekirdeksel meydanlar*; kesintisiz bir bina dizisi veya bir cephenin baskın özellikleri olmaksızın bile çok katı olmayan fakat belirgin düzeni olan bir formdur. Çekirdek (anıt, çeşme, dikili taş, heykel gibi), dik doğrultuda güçlü bir vurgu oluşturarak etrafındaki alanı etkisi altına alacaktır.

5. *Hacmin sınırsız gibi algılandığı amorf meydanlar*; meydan tanımlamasından çok özellikleri itibarıyla meydan olarak tanımlanamayacak kentsel açık mekanlardır. Düzensiz formlardan oluşan organik mimarideki çeşitlilik baskın gelecek kusurları örter (Moughtin 1992).

#### 4.2. Form-Fonksiyon İlişkilerine Göre Meydanlar

Aktiviteler, bir meydanın canlılığı ve görsel çekiciliği açısından önemlidir. Ayrıca kullanıcı sayısı ile meydanın büyüklüğü arasındaki oranda önemlidir. Meydanlara farklı fonksiyonlar yüklenerek kent içinde buldukları yere ve fonksiyona bağlı olarak özgün özellikler taşımaları gereklidir (Moughtin 1992).

*Cadde plaza*: Kamusal açık mekanın küçük bir parçası olan cadde plaza (street plaza) caddeye yakın ve yaya yolunun hemen yanında yer alır. Bu mekanlar genellikle kısa süreli oturma, bekleme veya seyir amaçlı kullanılır (Marcus ve Francis 1998).

*Fuaye*: Genellikle yüksek yapı komplekslerinin bir parçasıdır. Temel fonksiyonu önünde yer aldığı binaya hoş bir giriş sağlamaktır. Şahsa ait olmasına rağmen kamu kullanımına açık mekanlardır. Bazen iş saatleri sonrasında kapatılabilir.

*Kent vahaları*: Kısmen caddelerden uzak tutulabilen, bitki yoğunluğuyla park veya bahçe imajı veren mekanlardır. Kentin gürültü ve karmaşasından uzaklaşmaya çalışılır. Öğle tatili yemekleri, okuma ve sohbet için kullanılır. Çatı bahçeleri, dış mekan yemek yeme plazaları ve bahçeler kent vahaları olarak çeşitlendirilebilir.

*Geçiş fuayesi*: Yoğun kullanımlı toplu taşıma araçlarının durakları arasındaki geçiş bölgeleridir. Geçiş dışında hiçbir aktiviteyi teşvik etmemesine rağmen kullanıcılar zaman zaman alandaki sokak göstericilerine ve satıcılarına ilgi gösterirler. Metro girişleri ve otobüs durakları geçiş fuayesi olabilecek mekanlardır.

*Sokağın plaza olması*: Bir sokağın trafiğe kapatılması o yerin insanların gezindiği, oturduğu, yemek yediği ve etrafı izlediği bir plaza olma potansiyeline sahip olduğunu gösterir. Geleneksel kent merkezlerinde tamamen veya öncelikli olarak yalara ayrılmış yaya bölgeleri kesintisiz bina bloklarından oluşan alışveriş sokaklarıdır. Bu yaya bölgeleri dayanıklı bir malzemeye döşenmiş, büyük ölçüde bitkilendirilmiş ve kent mobilyaları bulunduran mekanlardır.



**Büyük toplumsal mekanlar:** Bu mekanlar daha çok resmi kurumların ticaretin, geçişin ve konut birimlerinin yer aldığı eski yerleşim alanlarının meydanlarını çağırıştırır. Uzak bir mesafeden bile algılanabilen her türlü yaş, cinsiyet ve etnik özelliklere hitap eden ortak kullanımlı mekanlardır. Öğle tatili yapanları, açık kafeleri, gelip geçenleri, konserleri, sanatsal gösterileri, sergileri veya mitingleri ağırlayabilecek kadar büyük ve esnek mekanlardır. Genellikle ziyaretçilere tanıtılan, kentin kalbi olarak tanımlanan kamusal alanlardır.

Kent plazası; baskın olarak sert zeminli, merkezde konumlandırılmış ve kolaylıkla görülebilen mekanlardır. Konserler, gösteriler, mitingler gibi programlanmış etkinlikler için kullanılır.

Kent meydanı; merkezi olarak konumlandırılmış, işlek caddelerin keşiştiği yoğunlukla tarihi yerlerdir. Diğer plazalardan farklı olarak belirgin bir binaya bağlı olmaktan çok daha komplike bina blokları ve dört bir tarafından yollarla çevrilmiştir. Mekanın sert zemin ve bitki dengesi park ve plaza arasındaki orta yolu bulacak şekilde yapılmıştır. Bazen önemli bir anıt, heykel ya da çeşmeyi barındırır. Pek çok kullanıcı ve aktiviteyi kendine çeker. Bazı durumlarda merkezi konumu ve yüksek rant değeri nedeniyle yer altı otoparkı olarak yeniden tasarlanmaktadır (Marcus ve Francis 1998).

### 4.3. Meydan-Sokak İlişkileri

Sokaklarda gerçekleşen hareket bazen bir meydana başlar bazen de bir meydana son bulur. Meydanlar, kent içinde sokaklarda yaratılan hareket sisteminin durak noktalarıdır. Cadde ve sokaklar meydanları besleyen ana damarlardır (Moughtin 1992).

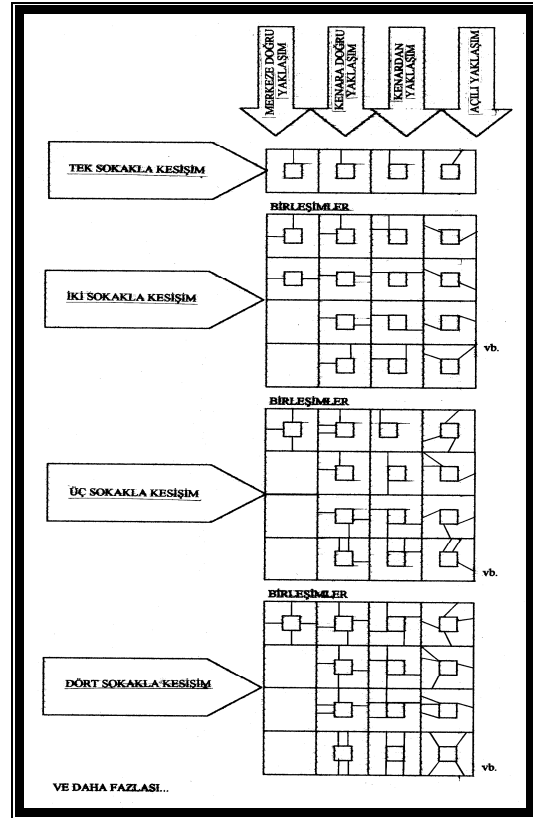
Sokak yalnızca yaya ve taşıt ulaşımını sağlayan fiziksel bir elemanı değil aynı zamanda da sosyal, ekonomik ve kültürel hayatın yer aldığı kentsel mekanlardan birisidir. Bu bağlamda bazı noktalarda sokak meydanla aynı amacı taşır. Kullanıcı yoğunluğu, alan kullanım çeşitliliği, yaya-taşıtlı ilişkisi, biçim ve sokak kullanım yoğunluğunu büyük ölçüde etkiler. Kullanıcı yoğunluğunun, ulaşılacak noktaların özelliklerine göre derecelenerek artması ya da azalması istenebilir. Örneğin kent için sembolik olarak en önemli meydana ulaşan sokaklardaki yaya yoğunluğunun fazla olması istenirken, bir uydu kentteki bu mekanların aynı yoğunlukta olması istenmez.

Eski dönemlerdeki forum, agora, açık hava tiyatrosu, meydanlar ve pazar yerleri yaya mekanlarının yer aldığı kentsel alanlardır. Yaya mekanları; toplumsal gelişme, yenilenme bütünleşme ve iletişim gibi fonksiyonlarıyla meydanlara katkıda bulunur (Kuntay 1994).

Gerek meydan gerekse sokak için alan kullanım çeşitliliği büyük önem taşır. Az sayıda ya da tek bir fonksiyona cevap veren mekanlar, bu fonksiyonun kullanılmadığı zamanlarda ölü noktalar haline gelir ve yayalar için cazibesini kaybeder. Örneğin sadece ofis-

lerin bulunduğu alanlar iş saatleri dışında ya da sadece eğlence mekanlarının bulunduğu alanlar gündüz saatlerinde kullanım yoğunluğunu büyük ölçüde kaybederler (Moughtin 1992).

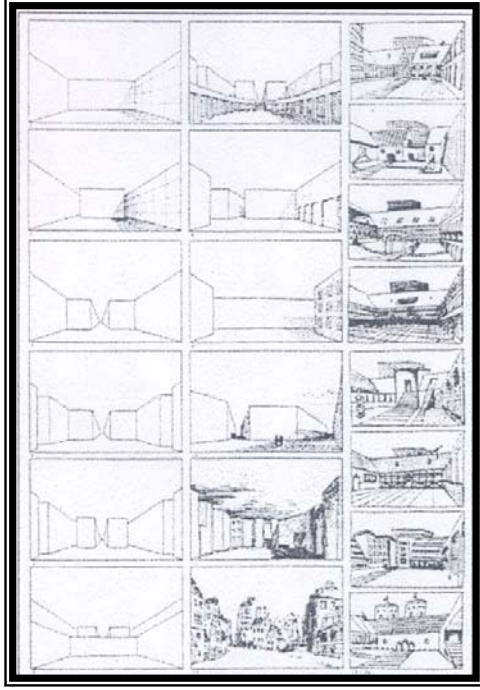
**Meydana ulaşan sokak sayılarına ve bu sokakların meydanla birleşim biçimleri:** Ortaçağ kentlerinin ulaşım sisteminin; topografya, yönlenme ve daha önce mekanda var olan tarihi izlerden yola çıkarak ve zamanla birlikte aşama aşama planlandığı için ızgara formundan farklı olarak organik biçimde geliştiği görülür. Bu organik gelişmenin sonucu olarak ortaya çıkan dolambaçlı sokaklar ve açılı yaklaşımlar meydanın niteliğini artırır. Dolambaçlı sokaklarda hareket ederken sürekli değişen perspektifler ve beklenmedik bir anda karşılaşılan meydanlar kullanıcıyı harekete geçirir. Sokakların açılı olarak meydana birleşmesi ve genellikle meydanın köşelerinde birden fazla sokağın yer almaması meydana kapalılık etkisini artırır (Şekil 2) (Sitte 1992).



Şekil 2. Sokak ve meydan kesişimleri (Krier 1999).

**Üçüncü boyutta sokak-meydan ilişkilerinin algılanışı:** Sitte'ye göre bir meydanın en belirgin özelliği kapalılık hissi uyandırabilmesidir. Ortaçağ meydanlarında, meydanın içindeyken birden fazla açıklık aynı anda algılanamaz. Bu nedenle meydanın kapalılığı birden fazla kesintiye uğrar fakat farklı bakış açılarından bu açıklıklar, binaların açılı yerleşerek bu noktaların görünmesini engellemesiyle meydanın kapalılığını etkilemez. Görüş doğrultumuza paralel değil de açılı olarak yerleşmiş olan yollar bu etkinin başlıca nedeni-

dir. Meydanın kapalılığını sağlamak için diğer bir metod da açıklığın önüne geçişi engellemeyecek şekilde bir sütun dizisi yerleştirilmesidir (Şekil 3) (Sitte 1992).



Şekil 3. Üçüncü boyutta meydan-sokak ilişkilerinin algılanması (Krier 1979)

## 5. PLANLAMA İLKELERİ

Meydanların planlaması bir kent bütünü içinde trafik planlaması ve kentin yapısal düzenlemesiyle doğrudan ilişkilidir. Kent meydanlarının ve yaya bölgelerinin planlamasında, gelişen kent merkezlerinde yer alan meydanların yeniden düzenlenmesinde, yapı-çevre ilişkilerinde proporsiyon önemli bir faktördür. Düzensiz uygulamalar ve kentin gelişimi dikkate alınmadan yapılan planlama çalışmaları sonucunda meydan olarak ayrılmış alanların zaman içinde kentin gelişmesine göre yapılaşmaya dönüştüğü görülmüştür. Bu nedenle meydanların çevresinde planlanacak konstrüktif elemanların ve bitki materyalinin mekana olabilecek olumsuz müdahaleyi önleyici niteliği olmalıdır (Uzun 1990).

Kentlerde açık mekan olarak meydanların, form ve fonksiyon yönünden özelliğini yitirmesi planlama hatalarından kaynaklanmaktadır. Her bir fonksiyonun belirli bölgelerde toplandığı kentsel yapılanma sürecinde, alanların kullanım amacına yönelik olarak gerçekleştirilen kentsel mekan planlamalarında ve trafik düzenlemelerinde, meydanlar için herhangi bir kullanım alanının ayrılmadığı görülmektedir (Dağistanlı 1997).

Meydanlar gibi açık-ortak kullanım mekanlarında istenen fonksiyonların gerçekleştirilebilmesi biçimsel kurgu ile ilgilidir. Biçimsel kurgunun ihtiyaçlara uygun gerçekleştirilebilmesinde bu mekanları belirleyen

öğelerin nitelik ve ilişkilerinin seçimi ve yine plancının bu konulardaki bilgi birikimine bağlıdır. Meydanların düzenleme ve uygulamasında, en önemli öğe olan insan ihtiyaçları ve niteliklerinin amaca ve fonksiyonlara uygun yorumu yapılabilmesi ve bu yorum mekansal düzene kavuşturulmalıdır (Giritlioğlu 1991).

Yeni çağdaş meydanlar kısa sürede ve tek hamlede yapıldığı için gerek yapım süreci gerekse sonrasında tarihi bir katmanlaşmaya sahip olamamışlardır. Yeni yapılan meydanlarda zamanın geçmesiyle kazanılacak birikime o anda sahip olunamayacağına göre tarihin yerini içeriğe dair yapılacak araştırmalar almaktadır. Bu araştırma semboller, heykeller, çeşmeler, ağaçlar, mimari öğeler gibi faktörlere dayalı olarak çeşitlenir (Fauole 1995).

Tarihi süreç içinde oluşmuş meydanlar günümüzde, ortaya çıkan trafik, servis, yeni altyapı ve toplu ulaşım gibi çeşitli ihtiyaçları karşılamaktan uzaktır. Dikkatsiz ve uzun süreli olmayan planlamalar, bu meydanların temel fonksiyonlarının yitirilmesine ve meydanların bir trafik alanı ve otoparka dönüşmesine neden olmaktadır. 1960'lı yıllar sonrasında, bu durumu değiştirmek suretiyle kent merkezlerini yeniden canlandırmak ve kent halkını bu mekanlara çekebilmek için batı toplumlarında yerel yönetimler ve ticaret odaları işbirliğiyle yeni düzenlemelere başlamışlardır (Öztaş 1998).

Yeniden yapılanma sürecinde, tarihi öneme sahip kentlerde, sahip oldukları önemli meydanları tekrar kazandırmak için eski meydanların aslına uygun olarak yeniden tasarlanması, park alanlarının meydanlara dönüştürülmesi, kent merkezlerinde trafiğin azaltılması ve yaya kullanım alanlarının artırılmasını sağlayacak şekilde düzenlemeler yapılmaktadır. Doğu Almanya'da Marx-Angels Meydanı ve Berlin Başkent Meydanı yeniden yapılanma sürecinde planlanan meydanlardır (Dağistanlı 1997).

Bu çerçevede 20. yüzyılın ikinci yarısından bu yana daha yoğun ve bilimsel yaklaşımlarla yaya kullanım alanları, açık-ortak kullanım alanları, alış-veriş merkezleri gibi fonksiyonlarla tanımlı kentsel mekanların planlama ve tasarım çalışmaları yapılmaktadır (Giritlioğlu 1991).

Gerek yeni bir meydan gerekse tarihi meydanlara yeniden anlam ve fonksiyon kazandırma konusunda farklı meslek gruplarının ortak çalışması, günümüz kent yaşamının ihtiyaçlarını karşılayacak mekanların planlanmasını sağlayacaktır.

## 6. TASARIM KRİTERLERİ

Meydanlar; kentin karakterini canlandıracak şekilde, estetik ve fonksiyonel olarak tasarlanmalıdır. Tasarımın hedefleri doğrultusunda bazı bölümlerin daha baskın olarak vurgulanması gereklidir. Özellikle vurgulanan bu noktalar tasarımın anlatmak istediğini yani niteliğini ortaya koyar. Bazı kentlerde meydanlar, tarihsel sürecin de katkılarıyla o kent düşünüldüğünde akla gelen odak noktaları halini alabilmiştir. Bu mey-

danlar geçen zamanla birlikte yaşanan olaylarla bütünleşmiş ve pek çok sembolik anlamlar yüklenerek kentlinin belleğindeki yerini almıştır. Kent kimliğinin bir yansıması olan bu noktalar kenti ziyaret edenler tarafından da kenti tanımak için seçilen ilk noktalar. Tarihi özelliklerini koruyarak günümüze kadar ulaşabilen Kızıl Meydan ve San Marco Meydanı buldukları kentlerin kimliğini başarıyla yansıtmaktadır (Fotoğraf 3-4).



Fotoğraf 3-4. San Marco Meydanı-İtalya (üstte), Kızıl Meydan-Rusya (altta) (Öztan 1998).

Yaşam mekanlarının tasarım sürecinde kullanıcı katılımının sağlanması, kentsel mekan kalitesinin ve mekan performansının artırılmasında önemli bir faktördür. Kullanıcıları dikkate alan tasarım süreci yaklaşımlarında ulaşılmak istenen hedefe kısa sürede ve etkin bir şekilde ulaşılmaktadır. Tasarımcı-kullanıcı etkileşiminde gerçekleşen tasarım süreçleri oluşumunda parçacı yaklaşımlardan öte bütüncül yaklaşımların izlenmesi amaca ulaşmada kapital, emek, zamanın rasyonel ve etkin kullanımını sağlamaktadır. Tasarım sürecinde kullanıcı katılımının sağlanamayışı mekan örgütlenmelerinde iletişim yetersizliklerine neden olmakta, iletişimsizliğin sonucu olarak düşük kalitede, beklenen fonksiyonları yerine getiremeyen, mekan performansı düşük mekansal oluşumlar meydana getirmektedir (Kara ve Küçükbaş 2001).

Toplum hayatı için imkanlar hazırlamayan her hangi bir açık mekan, fonksiyonel olmaktan uzaktır.

Yapı kitleleri arasında sadece mimari aralıkların yerine, yatay ve dikey olarak yoğunlaşan, bu kitlelerin insan üzerinde psikolojik baskısını giderecek teneffüs boşluklarına ve sosyal hayatta esaslı bir fonksiyona sahip açık mekanlara gereksinim duyulmaktadır. Bu anlamda hizmet görebilecek ünitelerden biri olan meydanlar, kentin fiziksel yapısına olduğu kadar, sosyal bünyenin özelliklerine göre de şekillenmelidir (Bayraktar 1973).

Nitelikli bir meydan yalnızca fiziksel yapısıyla değil, kent insanının yaşamına kattığı değerlerle de ölçülür. Bir bölgede başarıya ulaşmış meydanın aynıysını başka bir bölgeye uyguladığımızda aynı ölçüde başarılı olacağının garantisi yoktur. Çünkü meydanlar tüm fiziksel özellikleriyle birlikte ortaya çıkışı bulunduğu bölgeye özel şartlarla olmuştur. Bu nedenle meydan tasarımında izlenecek yola ve verilecek kararlara ilişkin kesin doğrular yoktur. Tasarımda bir çıkış noktası olarak hiç göz ardı edilmemesi gereken en önemli konu meydan fonksiyonu ile biçimi arasındaki yakın ilişkiyi iyi kurmaktır.

Bir meydanın başarıyla işleyebilmesi için ona ulaşan iyi tasarlanmış sokaklara ihtiyacı vardır. Tasarım öncesinde sokağın mülkiyeti, kimin kullandığı veya kontrol ettiği, hangi amaçla yapıldığı, değişen ekonomik ve sosyal fonksiyonları belirlenmelidir. Bu fiziksel etkenler belirlendikten sonra sokağın formu, uzunluğu, mimari yapısı, sokağın oranı (sokakta yer alan bina yükseklikleri ile sokağın genişliği arasındaki ilişki) alınacak diğer tasarım kararlarını oluşturur (Moughtin 1992).

### 6.1. Meydanlarda Bitkisel Materyal Kullanımı

Meydanlarda bitkisel eleman kullanımı (tek ağaç, sıra ağaçlar, ağaç toplulukları, karşılıklı, tekli, ikili, üçlü kombinasyonlar) hem biçimsel hem de fonksiyonel ilişkiler açısından ilginç mekanların oluşmasını sağlar. Optik çekici olarak tek ağaç bu tür mekanlara hem ölçek hem de kullanım bakımından (bölünme-bütünleşme) değişik olanaklar sağlar. Karşılıklı iki ağaç veya ağaç grupları meydana, bir geçit veya bir kapı etkisi yaratarak o mekana ölçek ve fonksiyon kazandırabilir. Hareket yönünün vurgulanmasında önemli rol oynar. Toplu ağaç gruplarının hem kendi aralarında hem de diğer öğelerle birlikte kullanılarak meydana değişik, ilgi çekici, fonksiyonel ve biçimsel bütünleşme ile insan ölçeğine ve gereksinimlere uygun mekanlar oluşturulabilir (Giritlioğlu 1991).

Bitki kompozisyonları dekoratif ve fonksiyonel olmalıdır. Bitkiler, ulaşım ve görüş açısını olumsuz etkilememelidir. Çevresindeki binaların ölçeği göz önüne alınarak sade ve basit bir düzenleme yapılmalıdır. Satış alanları, pazar yerleri, gezici satıcılar, sokak sanatçıları için düzenlenmiş çarşı meydanları ve bunun gibi mekanlarda dekoratif ve hassas bitkiler dikilmemeli ve bu dikimlerde bitkiler, insanlara engel olmamalıdır. Gölge veren ağaçlar dikilebilir ve sıra ağaçlandırmaları önerilebilir (Yıldızcı 1982).

Kent meydanlarının ve anıt çevrelerinin düzenlenmesinde, mekanı küçük ve dar gösterecek objeler kullanılmaya gayret edilmelidir. Çok büyük mekanlar için, mekanı daraltacak büyük ve ağır tekstürlü ağaç ve ağaççıklar kullanılabilir. Meydanlarda ağaçları mümkün olduğu kadar soliter kullanmak uygun olur. Küçük mekanlar için ağaç hiç kullanılmamalı ya da dar ve küçük tepeli olanları tercih edilmelidir. Bu mekanlarda ağaç yerine ağaççık kullanılması daha uygun olur (Pamay 1979).

Diğer taraftan geniş çim (düz yeşil) yüzeyler, meydanın daha geniş algılanmasını sağlar. Çiçekler ise, ancak çok iyi bir bakım sağlanabildiği takdirde kullanılmalı ve sade düzenlemeler üzerinde durulmalıdır. Çok renkli bir kompozisyon da kentsel mekanlar için uygun olabilir; ancak burada çok iyi bir uyumun gerçekleştirilmesi gereklidir. Aksi halde bundan kaçınılmalıdır.

Bina stilleri yani mekanı çevreleyen yapıların stilleri, alanın şekli ve büyüklüğü, burada tesisi düşünlene yeşil mekanın stilini de etkileyecektir.

### 6.2. Meydanlarda Yer Alan Donatı Elemanları

Kent meydanları, kentliye kısa süreli rekreasyon imkanı sağlayan kentsel mekanlar olduğu için kent halkının istek ve gereksinimlerine cevap verecek donatı elemanları bulunmalıdır. Donatı elemanlarının hem estetik hem de fonksiyonel olması tercih edilmektedir. Meydanlarda kullanılacak donatı elemanlarının (heykel ve plastik elemanlar, banklar, lambalar, çeşmeler, çöp kutuları, aydınlatma elemanları, işaret levhaları, telefon kulübeleri, havuzlar gibi), koyulacakları yerlerin, sayılarının, renk ve biçimlerinin etüt edilmesi, birbirleriyle ve çevresiyle uyumlu olması gerekmektedir.

Heykel ve plastik elemanlar, meydanlarda hem dekoratif yönden hem de sanat eseri olarak kullanılırlar. Meydana kimlik kazandıran öğelerdir. Bu nedenle konumları, yer seçimleri, diğer elemanlarla ilişkilerinin iyi etüt edilmesi gereklidir. Yapıldıkları malzemenin çevre ile uyumunun sağlanması, büyüklüklerinin meydanla orantılı olması gerekmektedir (Çetiner 1979).

Meydanlarda su ve su yüzeyleri, su aynaları ve su parterleri peyzaja büyük katkıda bulunur ve illüzyon etkisi yaratırlar. Su yüzeylerinin; bitkisel materyal kadar önemli etkileri vardır. Havuz, meydanın stiline göre şekillendirilmelidir.

Meydanda kullanıcıyı en çok etkileyen ve yönlendiren elemanlardan biri de döşemedir. Deseni, dokusu ve rengi ile yaya için mekanı tanımlayan bir halı görevi görmektedir. Ayrıca estetik olduğu kadar fonksiyonelliği ve konforuyla da kullanıcı için etkili bir malzeme olmaktadır. Döşemenin dokusu yayanın hareketi ve aktivite seçiminde rehberlik yapmakta, yönünü belirlemede, özel mekanlara girilmesini engellemekte veya hızını yavaşlatmaktadır (Ersağdıç 1998).

## 7. KENTLERDEKİ MEYDANSIZLAŞMA SORUNLARI

Dünya kentlerinin tarihinde önemli yer tutan kent meydanları, içinde buldukları kentlerle ve o kentte yaşanan önemli olaylarla özdeşleşmiştir. Kentlerin birçoğunda meydanlar, kente ilk kez gelenlerin, turistlerin gezip görmek istediği yerlerin de başında gelir. Tüm dünya kentlerinde meydanlar, sahip oldukları ayrıcalıklı konumları nedeniyle korunurlar ve yeniden düzenlenirler (Uyar 2002).

Özellikle ülkemizde meydanlar, yanlış uygulamalar sonucu özelliğini ve fonksiyonlarını yitirmektedir. Ayrıca yeni gelişen yerleşim alanlarında meydanlar için yer ayrılmamaktadır. Bu nedenle ülkemiz kentlerindeki mevcut meydanlara ilişkin sorunlara değinilmiştir.

Çağımızın meydanları, toplum hayatındaki karmaşık düzenin düğüm noktalarıdır. Genellikle bu noktalar, kent içinde estetik özelliklerden uzaktırlar. Yalnızca isimlerinde geçen "meydan" kelimesi ve tarihi değerleri ile kentin sembolüdürler. Kentsel bölgenin çekirdeği durumunda olan bu meydanlar, yaya yönelik fonksiyonlarını kaybederek taşıt hızının artırılmasına yönelik uygulamalarla parçalanmışlardır. Kent merkezindeki kesişme ve yoğunlaşmanın merkezi durumundadırlar.

Kentlerin nüfusunu arttıran en önemli etken sanayileşme iken geleneksel kent dokusuna müdahaleyi gerektiren en önemli etken ise sanayi toplumunun simgesi olan otomobildir. Otomobil sayısının artışı ile kent için esas yıkım başlamıştır. Geleneksel dar ve çıkmaz sokaklar yıkılmış, meydan ve kavşaklar genişletilerek taşıt trafiğine uygun duruma getirilmiştir (Özdemir 2000).

Yeni kent planlarında, kentsel mekanlar ve altyapı otomobillere göre ayarlanmaya başlanmıştır. Kentlerde yayaların kullanımına ayrılan yollar, meydanlar, kaldırımlar otomobiller tarafından işgal edilmiştir. Büyük kentlerdeki tarihi meydanların çoğu ağır trafik yükü altında ezilmektedir. Genellikle dar sokaklardan ulaşılan bu meydanlar, günümüze kadar yaya trafiğine hizmet etmişlerdir. İstanbul'da Taksim, Ankara'da Kızılay ve Ulus Meydanları sadece taşıt trafiğine hizmet eden büyük birer kavşak haline gelmişlerdir.

Ülkemiz kentlerinin sahip olduğu birçok meydan da geçmişten bugüne tarihin tanığıdır. Birçoğu şiirlere, marşlara konu olmuştur. Meydanlarda yaşananlar uzun yıllar meydanları unutulmaz kılar. İstanbul'da Beyazıt Meydanı ve Taksim Meydanı, Ankara'da Kızılay Meydanı ve Tandoğan Meydanı, İzmir'de Konak Meydanı ve Cumhuriyet Meydanı, birçok insanın aklında geçmişten sayfaları bugüne getirir.

Ülkenin birçok kentinde ve meydanında aynı değişim ve dönüşüm örneğine rastlamak mümkündür. Meydanların yerini önce kavşaklar, sonra katlı kavşaklar almaya başladı. Bu değişime meydanların çevresinde yer alan yapılaşmalar da uyum sağladı. Üçüncü

boyutta da yaşanan değişim ve çirkinleşme meydanların sadece kartpostallarda kalmasına yol açmıştır (Uyar 2002).

Ulus Meydanı ile başlayan eski kent, 1926 yılına kadar Sıhhiye Köprüsü'nde son bulmaktadır; bu dönemden sonra Çankaya'ya yönelen gelişmeler, Ulus Meydanı'nın Ankara kentine hizmet eden tek meydan olma özelliğini yitirmesine ve Kızılay Meydanı gibi yeni merkezlerin ortaya çıkmasına yol açmıştır (Fotoğraf 5). Yeni merkezlerin oluşmasındaki en önemli etken, Ulus Meydanı çevresinde yer alan Meclis Binası, Bakanlıklar gibi idari yapıların Yenışehir'e taşınması ve Büyükelçilik binalarına da Çankaya'da yer verilmiş olmasıdır. Taşhan'dan günümüze Ulus Meydanı'nda, yapıların yükselmesi ve Bulvar'ın genişletilmesi gibi nedenlerle mekansal yönden büyük değişimler yaşanmıştır. Bunun sonucunda Meydan ve ona kimlik kazandıran Cumhuriyet Anıtı, ölçek kaybına uğrayarak algısal önemini yitirmiştir (Açıksöz vd. 1996).

Kızılay Meydanı, günümüzde Ankara'nın hem kent merkezi özelliğini taşıması hem de tarihi bir meydan olması nedeniyle önemli bir mekanıdır (Fotoğraf 6). Fakat plansız kentleşme sonucunda, açık-yeşil mekanların yapılaşmaya maruz kalması, var olan yapıların kat yüksekliklerinin artırılması, bu meydanı daralmaya neden olmuştur. Bunun sonunda Kızılay Meydanı özelliğini yitirerek 'koridor' karakteri kazanmıştır. Günümüz Ankara'sında oluşan çok merkezli yapı, açık-yeşil mekanlardan yoksun, çok katlı iş merkezlerinden meydana gelen bir mekanlar dizisi yaratmıştır (Uslu vd. 1996).

Konak Meydanı, meydana ziyade otobüs terminali işlevi görmekteydi 1990'lı yılların başında meydanın içindeki bu trafik fonksiyonu, meydanın dışına çıkarılarak önemli bir adım atılmış olmuştur (Fotoğraf 7). Ancak bu sayede kazanılan mekanlar iyi değerlendirilememiştir. Bu mekanların sadece döşemesine bir değişiklik getirilmiş, rekreasyonel kullanım imkanları yeteri kadar oluşturulamamıştır. Günümüzde ise metro projesi ve viyadük yapımı için geniş bir alanı kullanılan Konak Meydanı'nın rekreasyonel fonksiyonunu tam olarak gerçekleştirmediği görülmektedir (Ersağdıç 1998).

Günümüzde meydanların çoğu kimliksizdir. Belirgin bir fonksiyon, bina ya da anıt içermezler. Zamanla toplumun ortak bir faaliyet için meydanlarda toplanmasının yerini bireysel faaliyetler almıştır. Toplanma yeri olarak tasarlanan meydanlar, aynı misyonu üstlenen stadyum, alış-veriş merkezi, büyük ve çok amaçlı binalarla yarışmak zorunda kalmışlardır (Fauole 1995).

## 8. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kent yaşamında, toplumsal bütünleşme ve kaynaşmayı sağlayan, binaların çevresiyle ilişkilerini güçlendiren, kent insanına rekreasyonel imkanlar sunan ve kente kimlik kazandıran meydanlar bu yönüyle önemli mekanlardır. Yayalara öncelik sağlaması

kente canlılık katmakta ve merkez olma özelliği kazandırmaktadır.



Fotoğraf 5-6. Ulus Meydanı-1948 ( üstte), Kızılay Meydanı-1937 (altta) (Anonim 2002 a).



Fotoğraf 7. Konak Meydanı-İzmir (Anonim 2002 b)

Kentler, tarihi yerleşmelerde, yaya sirkülasyonu temel alınarak düzenlendiği için tarihte meydanlar kent dokusunda ve yaşantısında önemli fonksiyonları yerine getirmişlerdir. Günümüz kentlerinde, Tandoğan ve Taksim Meydanlarında olduğu gibi, motorlu araçların yaygınlaşmasıyla yayalar ikinci plana itilip araçlar ön plana çıkmıştır. Bunun sonucu olarak meydanlar, trafik tehdidi altında kalarak parçalanmış mekanla-

ra dönüşmüştür. Bu durumdan meydanlar, fonksiyonel ve estetik yönden olumsuz etkilenmiştir.

Günümüzde meydanlardaki en büyük sorun yaya ve araç trafiğinin kesişmiş olmasıdır. Planlama ve tasarım ilkeleri ışığında yaya ve araç trafiğinin kesin ayrımının yapılması meydan tasarımında dikkate alınmalıdır. Meydanda yayaya öncelik kazandırılmalıdır. Yaya erişilebilirliğinin artırılması, meydanın kullanımını ve etkinliklerin çeşitliliğini de arttıracaktır.

Yerleşim alanları planlanırken boş kalan ya da herhangi bir fonksiyonu olmayan alanlar meydan olarak ayrılmaktadır. Bunun sonucunda kentlerde kimliksiz ve belirgin bir fonksiyonu olmayan meydanlar oluşmaktadır. Yeni gelişen yerleşim alanlarında meydanlar için özellikle yer ayrılması ve açık mekan olarak tasarlanması gerekmektedir. Yeni meydanların tarihi vasfı olmayacağı ve zaman içinde bu özelliğın kazanılacağı düşünülürse; meydanlarda yer alan donatılar, heykel ve plastik elemanlar kentin kültürünü yansıtmalıdır. Yer alan etkinlikler bulunduğu kente özgü olmalıdır. Yeni meydanlar, kentin imajına katkı sağlayacak nitelikte tasarlanmalıdır.

Meydanların yalnız günümüzde değil gelecekte de kullanılacağı dikkate alınarak sürdürülebilir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir. Geçmiş deneyimlerden elde edilen sonuçlar doğrultusunda mekanın kalıcılığı sağlanmalıdır.

Meydanlar kullanıldığı sürece bir mekan olarak var olabilirler. Kullanıcı yoğunluğunu arttırmaya yönelik çalışmaların yetersiz kaldığı söylenebilir. Meydan planlaması yapılırken kullanıcı istekleri ve ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Kullanıcıların profili meydanın şekillenmesinde direkt bir etkiye sahiptir. Bu etkiden yola çıkarak kullanıcı istek ve ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik çalışmalar ve halkın katılımının sağlanması planlama yaklaşımlarını da belirleyecektir. Farklı gruplardan insanların meydanı kullanmasını sağlamak için meydanın kentte her kesime hitap edecek etkinliklere sahip olması gerekmektedir. Metropol kentlerde farklı gruplardan insanların yararlanabileceği meydanların düzenlenmesinde çok yönlü planlama anlayışının benimsenmesi gerekmektedir.

Gelişmiş ülkelerde yayaaların tekrar kent meydanlarının doğal bir ögesi olarak kabul edilmesiyle meydanlara eski özelliği kazandırılmaya çalışılmaktadır. Zamanla araç trafiğinin baskısı altında kalan meydanlarda, tarihi yerleşmeler göz önüne alınarak, yayaya öncelik verilerek tekrar meydan özelliği kazandırılmaya çalışılmaktadır. Meydanlar yeniden düzenlenmeye ve ortaya çıkan bozuk mekanlar kaldırılmaya başlanmış, taşıtların girmesi engellenmiş ya da hızını kesici önlemler alınmıştır.

Ülkemizde yapılan yanlış uygulamalar nedeniyle meydanlar, özelliğini yitirerek; karmaşık, çevresiyle uyumsuz ve niteliksiz mekanlara dönüşmüştür. Yanlış uygulamaların sona ermesi ve yeniden yapılanma sürecinde yapılacak çalışmalarla, tarihi kent meydan-

larının, mekansal kalitesi ve kullanıcı yoğunluğunun artırılması, eski formunu, fonksiyonunu ve önemini kazanması sağlanmalıdır.

Meydanların, tüm fiziksel özellikleriyle birlikte oluşumu bulunduğu kente özgü şartların etkisinde olmuştur. Bu nedenle meydan tasarımında izlenecek yol ve verilecek kararlara ilişkin kesin kurallar yoktur. Kentsel yapı ve kentin fiziksel özellikleri iyi etüt edilmelidir. Tasarımda çıkış noktası olarak dikkate alınacak en önemli konu meydanın fonksiyonu ile formu arasındaki yakın ilişkinin iyi kurulmasıdır.

Meydanda çim veya dikili alanların oranı sert zemini geçmemelidir. Aksi takdirde mekan meydandan çok bir park niteliği kazanır. Sert zemin hakim olmalıdır. Fakat bitkisel materyal kullanımıyla alanda değişik mekansal etkiler yaratılabilir. Kullanılacak bitkiler görsel açıdan da mekana zenginlik katmalıdır. Sert zemin üzerinde bitkiler saksı veya bitki kasalarında kullanılarak mekanın görsel olarak değeri artırılabilir.

Meydanlarda kullanılacak donatı elemanlarının, malzeme, ölçü, form, renk ve doku yönünden meydanların tarihi ve mimari yapısına uygun olmasına dikkat dilmelidir. Estetik ve fonksiyonel açıdan zenginlik kazandırmak ve meydana bir anlam kazandırması için heykel ve plastik elemanlara yer verilmelidir. Bunlar kentin karakterini simgeleyecek özellikte olmalı ve meydana bir imaj kazandırmalıdır. Kullanılacak heykel ve plastik elemanlar diğer donatı elemanları ve bitkisel materyal kullanılarak ön plana çıkarılmalıdır.

Çok sayıda aktiviteye imkan sağlayan büyük kapalı alış-veriş mekanları meydanlara olan ilgiyi azaltmıştır. Meydanların günün her saatinde kullanımının sağlanması gereklidir. Bu da kent halkının ihtiyaçlarına, sosyal ve kültürel özelliklerine uygun fonksiyonların meydana yer almasıyla mümkündür.

Geçmiş ve günümüz arasında karşılaştırma yapıldığında, meydanlar, formu, yapım ve kullanım amaçları vb. özellikleri yer yer değişerek, yer yer de aynı kalarak var olmuşlardır. Kent içi hareketi sağlayan sokaklar meydanları besleyerek onlara farklı nosyonlar yüklemişlerdir. Tarih boyunca değişmeyen tek şey; kentte açık mekan olarak merkezi konumda bulunan meydanların kent yaşamındaki önemidir. Kentte sosyal etkileşim ve iletişimin gerçekleştiği meydanların geliştirilmesi bir zorunluluk halini almıştır.

Kentte insanların bir arada bulunmasını sağlayan meydanlar, planlama aşamasında, Mimarlar, Şehir Plancıları ve Peyzaj Mimarlarının da aynı konu başlığında bir araya gelmelerini sağlamalıdır.

Sonuç olarak, kent kültürünü simgeleyen ve kente imaj kazandıran meydanlarımızın, günümüz anlayışıyla yeniden ele alınarak, kullanıcı, kullanım amaçları ve mekansal özelliklerinin analizi yapılarak kapsamlı ve çok yönlü bir planlama yapılması ve tasarımı gerekmektedir. Tarihi süreç içinde oluşmuş ve başarısı kanıtlanmış planlama ve tasarım ilkelerinin de dikkate alınması mekansal kalitenin artırılmasını sağlayacak-

tır. Hem planlama hem de tasarımda; planlamacı, tasarımcı, kullanıcı, uygulayıcı ve yönetici gruplarının ortak çalışmaları ile geleceğe aktarılacak meydanların oluşması sağlanabilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Açıksöz, S., Ataturay, R., Güneş, G., Çabuk, A., 1996. Geçmişten Günümüze Ulus Meydanı. Çevre Planlama ve Tasarımına Bütüncül Yaklaşım Sempozyumu, A.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 326-328, Ankara.
- Anonim, 2001. <http://www.arkitera.com/gununsorusu/2002/09/03.htm>
- Anonim, 2002 a. <http://www.ttk.gov.tr/ankara>
- Anonim, 2002 b. <http://www.izmir-bld.gov.tr/gezi>
- Barkul, Ö., Tönük, S., 1999. Piazza, Plaza, Square, Platz, Praça, Meidan, Meydan. Ege Mimarlık Dergisi, Sayı:2, 34-38, İzmir.
- Bayraktar, A., 1973. İzmir Şehri'nin İmarında Peyzaj Mimarisi ile İlgili Problemler ve Prensiplerin Tesbiti. E.Ü.Ziraat Fakültesi Yayını, Yayın No:33, İzmir.
- Çetiner, A., 1979. Şehir Planlamasında Çalışma Yöntemleri ve İfade Teknikleri. İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Dağistanlı, Ö., 1997. Meydanın Evrimi, Mekansal Analizi ve Sosyal Açından Önemi. Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Ersaçdıç, Y., 1998. Kent Meydanlarının Rekreatif İşlevleri Açısından İncelenmesi ve Bu İşlevlerin Konak Meydanı Örneğinde İrdelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İzmir.
- Fauole, P., 1995. Squares in Contemporary Architecture. Waanders Publishers Architectura & Natura Press, Amsterdam.
- Giritlioğlu, C., 1991. Şehrsel Mekan Öğeleri ve Tasarımı. İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayını, İstanbul.
- Kara, B., Küçükerbaş, E. 2001. Kent Meydanlarının Tasarımına Demokratik Yaklaşım. E.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı:38,101-108, İzmir.
- Krier, R., 1979. Urban Space. Rizolli Int. Publications Inc., New York.
- Kuntay, O., 1994. Yaya Mekanı. Ayıntap Yayıncılık, Ankara.
- Marcus, C. C., Francis, C., 1998. People Places 'Design Guidelines for Urban Open Space'. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Moughtin, C., 1992. Urban Design 'Street and Square'. Butterworth Architecture, Oxford.
- Özdemir, A., 2000. Ülkemizde Meydansızlaşmanın Nedenleri. Peyzaj Mimarlığı Kongresi 2000, TMMOB Peyzaj M. Odası, 477-487, Ankara.
- Öztaş, Y., 1969. Peyzaj Mimarisi. Türkiye Peyzaj Mimarisi Derneği Yayınları, Yayın No:4, Ankara.
- Öztaş, Y., 1998. Kentler ve Meydanlar. Maison Française Dergisi, No:33, 154-157, İstanbul.
- Pamay, B., 1978. Kentsel Peyzaj Planlaması. İ.Ü. Orman Fakültesi Y., Yayın No: 2486, İstanbul.
- Pamay, B., 1979. Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını, Y. No: 2487, İstanbul.
- Sitte, C., 1992. The Art of Building Cities City Building According to its Artistic Fundamentals. Hyperion Press, Inc., Connecticut.
- Uslu, A., Oğuz, D., Tanrıvermiş, E., Ekşioğlu, T., 1996. Geçmişten Günümüze Kızılay Meydanı. Çevre Planlama ve Tasarımına Bütüncül Yaklaşım Sempozyumu, A.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 329-331, Ankara.
- Uyar, N., 2002. "Yok Olan Meydanlar mı?". Evrensel Gazetesi, 05.05.2002, Kent Yazıları, <http://www.evrensel.net/02/05/05/kose.html>
- Uzun, G., 1990. Kentsel Rekreatif Alan Planlaması. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, Yayın No:48, Adana.
- Yıldızcı, A., 1982. Kentsel Yeşil Alan Planlaması ve İstanbul Örneği. İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, Doçentlik Tezi, İstanbul.