

ISSN: 1300-5774

**Selçuk Üniversitesi**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**

**Selçuk University**  
**The Journal of Agricultural Faculty**

S.Ü. MERKEZ KÜTÜPHANE

**Sayı : 10**  
**Cilt : 8**  
**Yıl : 1995**

**Number : 10**  
**Volume : 8**  
**Year : 1995**

# SELÇUK ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

*Selçuk University*  
*The Journal of Agricultural Faculty*

Sahibi :

*(Publisher)*

Ziraat Fakültesi Adına Dekan  
**Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**

Genel Yayın Yönetmeni

*(Editör in Chief)*

**Prof.Dr. Adem ELGÜN**

Yardımcı Editör

*(Editorial Assistant)*

**Doç.Dr. Kazım ÇARMAN**

Yazı İşleri Müdürü

*(Editör)*

**Doç.Dr. Hüseyin ÖĞÜT**

Teknik Sekreter

*(Technical Secretary)*

**Yrd.Doç.Dr. Bayram SADE**

Danışma Kurulu

*(Editorial Board)*

**Prof.Dr. İhsan ÖZKAYNAK**

**Prof.Dr. Şinasi YETKİN**

**Prof.Dr. Ahmet GÜNCAN**

**Prof.Dr. Mehmet KARA**

**Prof.Dr. Asım KABUKÇU**

**Prof.Dr. Fethi BAYRAKLI**

**Prof.Dr. M. Fevzi ECEVİT**

**Prof.Dr. Adem ELGÜN**

**Prof.Dr. Oktay YAZGAN**

**Prof.Dr. Attila AKGÜL**

Yazışma Adresi

*(Mailing Address)*

**Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42079-KONYA**

**Tel : 2410047 - 2410041**

**Her cilt yılda iki sayı olarak yayınlanır**

**S.Ü. ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ**  
**YAYIN İLKELERİ**

- 1- S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi'nde öncelik sırasıyla mesleki ve teknik konulardaki orijinal araştırma, derleme yazıları yayınlanır. Ancak, bir dergideki derleme makalesi sayısı en çok iki adet olmalıdır.
- 2- Dergiye sunulan yazılar, makale konusu ile ilgili uzmanlık dalındaki bir danışmana gönderilir. Danışman görüşleri yayın komisyonunda değerlendirildikten sonra yayını konusunda karar verilir.
- 3- Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
- 4- Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır !
  - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştıkları yer isim veya isimlerin sonuna konacak dipnot (\*, \*\*) işaretleriyle ilk sayfanın altına bir çizgi çizilerek metinden ayrı bir şekilde belirtilmelidir. Varsa araştırmayı destekleyen kurumların ismi de bu dipnot içinde belirtilmelidir.
  - b- Eserin bölümleri şu sıraya uygun olmalıdır : Türkçe ve yabancı dilde (İngilizce, Almanca ve Fransızca) Özet, Giriş, Materyal ve Metod, Araştırma Sonuçları ve Tartışma, Kaynaklar. Her bölüme alt başlık satır hizasında koyu bir şekilde yazılmalıdır.
  - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalı ve yabancı dilde özetin başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır. Türkçe özetin altına anahtar kelimeler, İngilizce özetin altına key words yazılmalıdır.
  - d- Metin içerisinde kaynaklardan yararlanırken (Soyadı, sene) sistemi kullanılmalıdır. Örnekler : - Black (1960) .... olduğunu tespit etmiştir.  
- Bitkilerin fotoperiyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kişiler tarafından araştırılmıştır (Weaver, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).  
- Eser üç veya daha fazla kimse tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve ark. (1945) şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazar veya yayınlayan kurum bilinmeyen yazar ismi yerine "Anonymous" yazılmalıdır.
  - e- Kaynak Listesinin Hazırlanması : Kaynak listesi yazarların veya ilk yazarların soyadlarına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Kaynak listesinde eseri yazan yazarların hepsinin isminin verilmesi gerekir. Örnek; - Kacar, B., 1972. Eserin adı "A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 453, Uygulama klavuzu : 155, 450-455, Ankara.  
- Snedecor, G., Hartway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 5- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 6- Eserde verilecek Tablo, Çizelge ve Cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Tablo" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Tablo numara ve ismi örneğin "Tablo 1. Toprakların ..." şeklinde tabloların üst kısmına yazılmalıdır. Tablolar başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin, "Black, 1961" gibi).
- 7- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartuna siyah beyaz ve net basılmış olmalıdır. Eserlerde kullanılan grafik ve fotoğraflarda "ŞEKİL" olarak isimlendirilip numaralandırılmalı ve şekil altına (Örneğin, Şekil 1. Traktörlerde ...) gibi açıklamaları yazılmalıdır. 13x18 cm'den daha büyük şekil kabul edilmez.
- 8- Yazar veya yazarlar eserlerini gönderirken, başka bir yerde yayınlanmadığını veya yayınlamak üzere vermediğini yazılı olarak belirtmelidirler.
- 9- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 10- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 11- Sürekli yazılar yayımlanmaz.
- 12- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 13- Yayınlanmayan yazılar tade edilmez.

**YAYIN KOMİSYONU**

## İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No :

Baharat Ekstraktları ve Uçucu Yağlarıyla Tenox 4 (BHA+BHT) ve Sitrik Asit Kombinasyonlarının Ayçiçeği Yağında Antioksidan Etkileri	
Antioxidant Effects of Combinations of Extracts and Essential Oils From Turkish Spices With Tenox 4 (BHA+BHT) and Citric Acid on Sunflower Oil	
M. ÖZCAN, A. AKGÜL .....	7-17
Farklı Dozlardaki Gamma Işınlarnın Yunus-90 Fasulye Çeşidinin M1 Generasyonundaki Bazı Karakterleri Üzerine Etkileri	
The Effects of Different Gamma Doses on Some Characters of M1 Generation of Yunus-90 Dwarf Dry Bean Variety	
A. AKÇİN, M. ÖNDER .....	18-25
Yazlık Kolza ( <i>Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg</i> ) Çeşitlerinin Yağ Asitleri Dağılımı Üzerine Araştırmalar	
Investigations of Fatty Acid Compositions. of Summer Rapeseed Varieties ( <i>Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg</i> )	
M. ÖNDER, A. AKTÜMSEK .....	26-38
Kışlık Kolzada Dane ve Yağ Verimi İle Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi	
The Correlation and Path Analysis of Grain Yield, Oil Yield and Some Yield Components on Winter Rapeseed	
M. ÖNDER .....	39-49
Beyşehir Gölünden 1994-1995 Avlanma Periyodunda Yakalanan Levrek Balıklarının Bazı Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma	
A Research on The Changes of Some Properties of Pike-Perch Fishes Caught From Beyşehir Lake During 1994-1995 Fishing period	
M. KARAKAYA, A. KILIÇ .....	50-60
Konya İli Çumra İlçesi Tarımsal Mekanizasyon Düzeyinin Araştırılması	
An Investigation on the Agricultural Mechanization Level in Çumra District of Konya	
M. KONAK .....	61-70
Erzincan Koşullarında Patates Böceği ( <i>Leptinotarsa decemlineata Say.</i> ) Erginlerinin Patates Çeşitlerini Tercihini Üzerinde Araştırmalar	

Investigation Preference Level of Colorado Potato Beetle ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.) Among Potato Cultivars in Erzincan Province C. HANTAŞ, Ö. ALAOĞLU .....	71-79
Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspır ( <i>Carthamus tinctorius</i> L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tesbiti Investigation on Yield and Yield Components of Some Safflower ( <i>Carthamus tinctorius</i> L.) Cultivars Under Konya Ecological Conditions Ö. ÖZTÜRK, İ. ÖZKAYNAK .....	80-94
Konya Ekolojik Koşullarında "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Zamanlarının Değişik Büyüme Dönemleri İçin Gerekli Vejetasyon Süresi ve G.D.D. (Sıcaklık Toplamı) Üzerine Etkisi The Effects of Different Sowing Dates on Vegetation Duration and G.D.D. (Growing Degree Days) For Different Development Stages of "TTM-813" Hybrid Corn Variety in Konya Ecological Condition S. SOYLU, B. SADE .....	95-109
Bazı Kışlık Kolza ( <i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i> ) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kaliteye Etkileri The Effects of Sowing Dates on Grain Yield, Yield Components and Quality Properties of Some Winter Rapeseed Varieties ( <i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i> ) M. ÖNDER, Y. KAN, S. SOYLU, Ö. ÖZTÜRK .....	110-122
Farklı Çalışma Koşullarının Traktör Titreşimine Etkisi Effect of Different Working Conditions on Tractor Ride Vibration M. KONAK, K. ÇARMAN .....	123-129
Akşehir Yöresi Topraklarının Kil Minerolojisi Clay Mineralogy of Akşehir Vicinity Soils M. ŞAHİN, E.B. HEKİMBAŞI .....	130-144
Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim, Verim Unsurları ve Yaprakta Bazı Besin Elementleri Kapsamına Etkisi Effect of Follar Application of Zinc on Yield, Yield Components and Leaf Nutrient Contents of Wheat S. GEZGİN .....	145-158
Konya İli Kent Merkezinde Hanehalkının Et Mamülleri Tüketim ve Satınalma Davranışları Household Processed Meat Consumption and Purchasing Behaviour in Konya City C. OĞUZ, A.A. KOÇ .....	159-167

<b>Konya Çumra Ovası Koşullarında Amonyum Sülfat Formunda Uygulanan Azotun Sulanan Buğdayın Verimine Etkisi</b>	
<b>Effect of Applied Nitrogen as Ammonium Sulphate on Wheat Yield in Konya-Çumra Irrigated Conditions</b>	
<b>S. GEZGİN .....</b>	<b>168-176</b>
<b>Değişik Azot Kaynaklarının Patates Bitkisinin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi</b>	
<b>Effect of Various Nitrogen Sources on Yield and Some Properties of Potato Plant</b>	
<b>S. GEZGİN, Ş. UYANÖZ .....</b>	<b>177-188</b>
<b>Standart Tıp Tarım Traktörlerinin Çeki Performansının Simülasyonu</b>	
<b>The Simulation of Traction Performance of The Standart Tractors</b>	
<b>A. PEKER .....</b>	<b>189-198</b>

**BAHARAT EKSTRAKTARI VE UÇUCU YAĞLARIYLA TENOX 4  
(BHA+BHT) VE SİTRİK ASİT KOMBİNASYONLARININ  
AYÇİÇEĞİ YAĞINDA ANTİOKSİDAN ETKİLERİ**

*Musa ÖZCAN\**

*Atilla AKGÜL\*\**

**ÖZET**

Yerli baharatlardan elde edilen dokuz metanol ekstraktı ve beş uçucu yağın Tenox 4 (butylated hydroxyanisole + butylated hydroxytoluene) ve sitrik asit (SA) ile kombinasyonlarının (toplam % 0.2) antioksidan etkileri, 60°C'da karanlıkta depolanan ayçiçeği yağında düzenli aralıklarla peroksit sayısı tayini yapılarak belirlenmiştir. Depolamanın 7. gününde ekstraktların üçlü kombinasyonlarının hepsi, sumak ve zahterin SA ile ikili kombinasyonu hariç diğerleri kontrole göre etkili olmuştur. Depolamanın 7. gününden sonra ekstraktların ikili ve üçlü kombinasyonları ticarî katkılara göre etkisiz kalmıştır. Ancak 28. günde sadece T4, kombinasyonlara göre etkisiz bulunmuştur. Ekstrakt veya uçucu yağların Tenox 4 ve SA ile ikili ve üçlü kullanımları, ilave antioksidan özellik sağlamıştır. Fakat kombinasyonların hiçbiri, ticarî katkılar kadar etkili olamamıştır. Depolamanın 7. gününde ikili kombinasyonlarda en yüksek etkiyi biberiye uçucu yağı göstermiştir. Kontrole göre en etkili kombinasyon ise saterin üçlü kombinasyonudur. Tüm depolama süresince kombinasyonlar ticarî katkılara göre daha az etkili olmuştur.

**ABSTRACT**

**ANTIOXIDANT EFFECTS OF COMBINATIONS OF EXTRACTS AND  
ESSENTIAL OILS FROM TURKISH SPICES WITH TENOX 4  
(BHA+BHT) AND CITRIC ACID ON SUNFLOWER OIL**

Antioxidant effects of combinations (0.2 % totally) of nine methanol extracts and five essential oils from Turkish spices with Tenox 4 (BHA+BHT) and citric acid (CA) were evaluated on sunflower oil stored at 60°C by measuring peroxide values in regular intervals. All the ternary combinations of extracts, on seventh day of storage, were found to be effective according to control. Except for the dual combinations of sumac and black thyme with CA, all the dual combinations were found to be effective compared with control. After seventh day of storage, the dual and ternary

\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

\*\* Prof. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 13.11.1995

combinations of extracts were found to be non-effective according to commercial additives. On twenty eighth day of storage, only Tenox 4 were found to be non-effective according to the dual and ternary combinations of extracts. The dual and ternary combinations of extracts and/or essential oils with Tenox 4 and CA showed an additive antioxidant effect. But all of combinations were found to be none effective compared with commercial additives. The dual combinations of rosemary essential oils with T4 and the ternary combinations of savory showed the highest effects on seventh day of storage. Except for T4, the dual and ternary combinations of essential oils were found to be less effective according to commercial additives along storage.

### **GİRİŞ**

Yemeklik sıvı ve katı yağlar ile yağlı gıdalar, uygun olmayan depolama şartlarında oksidasyona uğrarlar; oluşan çeşitli oksidasyon ürünleri, ransiditeye ve ürünün duyuşal özelliklerinin bozulmasına yol açar. Günümüzde, yağlar ve yağlı gıda ürünlerinde oksidasyonla bozulmayı önlemek için yaygın olarak kullanılan antioksidanlar, butylated hydroxyanisole (BHA) ve butylated hydroxytoluene (BHT)'dir. Son zamanlarda, gıda ürünlerinde lipit oksidasyonunu önleme, duyuşal ve besinsel kalite kaybını koruma amacıyla kullanılan sözkonusu yapay katkı maddelerinde sağlık açısından ciddi tereddütler ortaya çıkmış ve bazı ülkelerde gıdalara katılmaları sınırlanmış veya yasaklanmıştır (Farag ve ark., 1988 ). Ayrıca, yapay antioksidanların, yüksek sıcaklıklarda uçucu ve kolayca bozulan maddeler olduklarından, na hoş tat ve kokular meydana getirdiği bildirilmiştir. Bu sebeplerden dolayı, tüketiciye daha güvenli gıda ürünleri sunmak için, özellikle beslenmede kullanılanlar başta olmak üzere doğal oksidasyon inhibitörleri veya antioksidan etkiye sahip doğal bileşenlerin tercih edilmesi yönünde genel bir talep oluşmuştur (Branen, 1975; Rhee ve Stubbs, 1978; Pokorny, 1991).

Yapay antioksidanlar yerine doğal maddeleri deneme çalışmaları oldukça eskiye dayanmaktadır. Bitkisel yağlarda yaygın olarak bulunan tokoferoller gibi bileşiklerin antioksidan etkisi iyi bilinmekle birlikte, yapay antioksidanlara (BHA ve BHT) göre çok daha az etkili bulunmuşlardır. Diğer doğal kaynaklı antioksidanların araştırılması ve geliştirilmesi önemli boyutlarda devam etmektedir (Pokorny, 1991). Yağlı gıdalarda ve ortamlarda kuvvetli antioksidan özelliklerinden dolayı, bu gibi kaynaklardan sağlanan öğütülmüş materyal, uçucu yağ ve çeşitli ekstraktlar denenmiştir (Saito ve ark., 1976; Abdel-Fattah ve El-Zeany, 1977; Kanda ve Nakajima, 1981; Huang ve ark., 1982; Ji ve ark., 1992; Akgül ve Ayar, 1993;



Özcan ve Akgül, 1995). Mevcut literatür, konuyla ilgili bazı araştırmacılar tarafından derlenmiştir (Gerhardt ve Schröter, 1983; Akgül, 1989; Loliger, 1989).

Antioksidan etkileri çalışılan baharatlardan, Labiatae familyasına ait olanlar öne çıkmış, en etkilisinin biberiye olduğu hemen tüm araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir. Biberiyenin antioksidan katkı olarak sınırlayıcı faktörü kuvvetli aroma ve acı tat çalışmalar sonucu giderilmiş ve günümüzde ticarî ürünler şeklinde kullanın başlamıştır. Baharatlarda antioksidan etkili başlıca bileşikler fenolik karakterlidir ve aromatik halkadaki OH grubunun fazla bulunması etkiyi artırmaktadır (Chang ve ark., 1977; Bracco ve ark., 1981).

Çeşitli baharatlar ve ekstraktlarının antioksidan etkileri denenmişse de, stabilize edici etki ve katkısı olan uçucu yağlar hususunda çok az çalışmaya rastlanmıştır. Bu yağların, antioksidan etki gösterebilecek bazı fenolik bileşikler içerdiği bildirilmiştir (Seher ve Ivanov, 1976; Farag ve ark., 1989 a; Farag ve ark., 1989 b; Farag ve ark., 1990; Logouri ve ark., 1993). Öte yandan, diğer bitkilerde olduğu gibi, baharatların kimyasal bileşimi, birçok etkene (bitki türü, iklim, toprak, yetiştirme şartları, hasat zamanı, işleme metodu gibi) bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Dolayısıyla, antioksidan etkinin de farklı olması beklenmelidir. Yine, antioksidan katkıların çoğunlukla sinerjist bileşiklerle birlikte kullanıldığı, baharat türevlerinin bu açıdan fazla incelenmediği bilinmektedir (Banias ve ark., 1992).

Bu çalışmanın amacı, yerli baharatlardan elde edilen ekstrakt ve uçucu yağlarla Tenox 4 (BHA+BHT) ve sitrik asit (SA) kombinasyonlarının antioksidan etkilerini ayçiçeği yağında araştırmaktır.

### **MATERYAL VE METOT**

**Baharatlar** : Denemede kullanılan on baharat Tablo 1'de verilmiştir. Bu baharatlar, daha önceki çalışmalarda önemli antioksidan etki gösterdikleri için seçilmiştir (Farag ve ark., 1989 a; Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992; Özcan ve Akgül, 1995). Sadece susam tarım bitkisidir, diğerleri yabancı olarak yetişmektedir. Bitki materyali, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden sağlanmış, Selçuk Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde botanik teşhisleri yapılmıştır.

**Ekstraktların Elde Edilmesi** : Dokuz materyal (yabancı mercanköşk hariç), oda sıcaklığında kurutulmuş ve ilgili kısımları ayrılarak 0.5 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Saf metanolla (E. Merck, Germany) Soxhlet ekstraksiyonu uygulanmıştır. Metanol, benzer çalış-

Tablo 1. Ekstrakt ve/veya Uçucu Yağların Elde Edildiği Baharatlar

Türkçe Adı	Botanik Adı	Bitki Familyası	Kullanılan Kısım
Adaçayı	<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	Labiatae	Yaprak
Biberiye	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Labiatae	Yaprak
Kekik	<i>Thymus serpyllum</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Mercanköşk	<i>Origanum majorana</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Mercanköşk (yabanî)	<i>Origanum vulgare</i> L. subsp. <i>hirtum</i> Letswaart (Link)	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sater	<i>Satureja hortensis</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sater (Girit)	<i>Satureja thymbra</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek
Sumak	<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	Meyve
Susam	<i>Sesamum indicum</i> L.	Pedaliaceae	Tohum
Zahter	<i>Thymbra spicata</i> L.	Labiatae	Yaprak+Çiçek

malarda en çok kullanılan çözücü olduğu için tercih edilmiştir. Süzülen ham ekstraktlar, rotari evaporatörde konsantre edilmiş; kullanılmaya dek buzdolabı şartlarında, koyu renkli ve ağzı sıkıca kapalı şişelerde korunmuştur.

**Uçucu Yağların Elde Edilmesi :** Öğütülmüş beş (adaçayı, biberiye, mercanköşk, yabanî mercanköşk ve sater) baharat, Cleverger düzeneğinde 3 saat süreyle su destilasyonuna tabi tutulmuştur. Susuz sodyum sülfatla suyu uzaklaştırılan uçucu yağlar, kullanılmaya kadar koyu renkli ve sıkı kapalı şişelerde, soğukta, muhafaza edilmiştir.

**Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) :** % 60 mısırozü yağı, % 20 BHA ve % 20 BHT içeren T4, Eastman Chemical Int. (İsviçre) ticari ürünüdür. SA, E. Merck'ten (Germany) satın alınmıştır.

**Ayçiçeği Yağı :** Rafine edilmiş ve hiçbir antioksidan katılmamış yağ, Paksoy'dan (Adana) sağlanmıştır. Peroksit değeri 2 meq/kg'dır. Ayçiçeği yağı, yüksek derecede doymamışlığı (% 80-90) ve Türkiye'de yemeklik olarak yaygın kullandığı için seçilmiştir.

**Antioksidan Etkinin Belirlenmesi :** Ekstrakt ve uçucu yağların, T4 ve SA ile birlikte antioksidan etkileri ayçiçeği yağında denenmiş, peroksit oluşumundaki azalma olarak ifade edilmiştir. Hesaplanan miktarlarda ekstrakt, uçucu yağ, T4 (etkili bileşikler üzerinden), SA, T4+SA, ekstrakt veya uçucu yağ+T4, ekstrakt veya uçucu yağ+SA, ekstrakt veya uçucu yağ + T4+SA'lı ve kontrol (sadece ayçiçeği yağı) örnekler, aynı şartlarda hazırlanmıştır. 10 x 100 mm'lik kapaklı petriyelerdeki katkılı veya katkısız ayçiçeği yağları (20 g), 60°C'da ve karanlıkta 4 hafta boyunca bekletilmiştir. Peroksit sayısı, belirli zaman aralıklarında, Cd 8-53 (1992

baskı) American Oil Chemists' Society (AOCS, 1989) metoduna göre belirlenmiştir. Tayinler ikişer kez yapılmıştır.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

#### **Ekstrakt ve Ticarî Katkı Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri**

Baharat ekstraktları ve kombinasyonlarının antioksidan etkileri Tablo 2'de verilmiştir.

Depolamanın 7. gününde, en etkili kombinasyon olarak adaçayının üçlü kombinasyonu tesbit edilmiş, bunu mercanköşkün üçlü, adaçayı, kekik ve saterin SA ile olan ikili kombinasyonları izlemiştir. 7. günde genel olarak üçlü kombinasyonlar, kekiğin SA, sater, susam ve zahterin T4 ile ikili kombinasyonları hariç, diğerlerinden daha etkili olmuştur. Depolamanın sonuna doğru, kombinasyonların antioksidan etkisinin azaldığı gözlenmiştir.

Adaçayı, biberiye, sater, sumak ve zahterin T4 ile kombinasyonlarının antioksidan etkileri, 7. günde, ekstraktların tek başına gösterdikleri etkiye göre düşüktür. Fakat kekik, mercanköşk, sater (Girit) ve susamla T4 kombinasyonları yüksek etkili bulunmuştur. Depolamanın 14., 21. ve 28. günlerinde adaçayı, sater, sumak ve zahterin T4 ile kombinasyonları ekstrakta göre yüksek etki gösterirken, biberiye+T4 kombinasyonu ancak 14. günden itibaren etkili olabilmıştır.

Biberiye, sater, sater (Girit), sumak, susam ve zahter, 7. günde SA ile olan ikili kombinasyonlarından daha yüksek etkili olurken, mercanköşk ekstraktı benzer ve diğer ekstraktlar az etkilidir. 14. ve 21. günlerde, SA'nın biberiye ile birlikte etkisi hariç, diğer ekstrakt+SA kombinasyonları bütün ekstraktlara göre daha etkili bulunmuştur. 28. günde adaçayı, biberiye ve zahterin SA ile ikili kombinasyonları ekstraktlarına göre etkili olurken, diğer ekstraktlar polimerize olduğu için değerlendirilememiştir.

7. günde ekstraktların ticarî katkılarıyla üçlü kombinasyonlarının antioksidan etkisi, biberiye, sater, sumak ve zahter ekstraktlarından az, sater (Girit) benzer, diğer ekstraktlardan yüksek etkili olmuştur. Depolamanın 14. gününde üçlü kombinasyona göre sadece adaçayı ve biberiye ekstraktları etkiliyken, 21. ve 28. günlerde hiçbir ekstrakt, üçlü kombinasyonlarına göre benzer veya yüksek etkili olamamıştır.

7. günde, ekstraktların ikili kombinasyonlarından sumak ve zahterin SA ile kombinasyonu hariç diğerleri kontrole göre yüksek etkili olurken, üçlü kombinasyonların hepsi etkili bulunmuştur. 14. ve 21.

Tablo 2. 60°C'da Karanlıkta Depolanan Ayçiçeği Yağına<sup>a</sup> Eklenmiş Baharat Ekstraktlarıyla Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Katkılar (% 0.2) <sup>b</sup>	Peroksit Sayısı (meq/kg) <sup>c</sup>			
	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Adaçayı	18.35	31.60	62.80	497.80
Adaçayı+T4	19.26	21.32	48.30	43.17
Adaçayı+SA	16.12	23.91	53.29	41.17
Adaçayı+T4+SA	11.82	43.55	45.02	49.72
Biberiye	7.70	28.20	49.60	65.80
Biberiye+T4	18.30	42.28	47.10	48.25
Biberiye+SA	24.08	51.24	58.93	33.26
Biberiye+T4+SA	16.83	37.83	47.04	48.31
Kekik	27.95	59.15	160.65	-- <sup>d</sup>
Kekik+T4	18.08	30.28	60.32	45.54
Kekik+SA	16.72	42.18	61.33	40.50
Kekik+T4+SA	16.90	26.47	47.41	39.76
Mercanköşk	22.55	68.15	413.35	--
Mercanköşk+T4	16.18	27.96	47.85	54.80
Mercanköşk+SA	21.47	49.54	51.94	--
Mercanköşk+T4+SA	13.84	35.83	45.05	41.79
Sater	14.05	157.00	415.35	--
Sater+T4	26.83	33.99	59.54	55.14
Sater+SA	28.55	39.81	52.48	--
Sater+T4+SA	25.45	43.10	48.07	47.11
Sater (Girit)	23.25	59.15	188.55	--
Sater+T4	16.80	42.03	47.18	44.63
Sater+SA	33.18	50.03	55.65	--
Sater+T4+SA	22.32	34.11	44.46	41.20
Sumak	10.30	65.40	80.75	129.70
Sumak+T4	18.60	30.33	54.92	45.33
Sumak+SA	38.53	43.09	62.67	--
Sumak+T4+SA	18.58	21.59	42.44	45.80
Susam	24.95	132.60	679.65	--
Susam+T4	18.93	21.88	44.09	44.72
Susam +SA	33.48	49.69	57.64	--
Susam+T4+SA	22.72	43.62	56.02	61.77
Zah ter	18.45	52.40	179.95	474.10
Zah ter+T4	22.34	35.52	41.48	46.39
Zah ter+SA	40.46	44.20	58.11	35.37
Zah ter+T4+SA	23.90	25.30	43.01	42.63
T4	17.33	18.61	26.86	143.97
SA	16.17	18.70	22.11	28.50
T4+SA	9.12	14.12	21.36	28.58
Kontrol	33.82	239.41	655.61	--

<sup>a</sup> Yağın başlangıç peroksit sayısı 2.0 meq/kg. <sup>b</sup> Kombinasyonlarda katkılar, toplam % 0.2 içerisinde, eşit miktarlardadır. <sup>c</sup> İki tayinin ortalaması. <sup>d</sup> Yağın polimerizasyonu sonucu analiz yapılamadı.

günlerde T4, SA ve T4+SA kombinasyonlara göre etkili olmuştur. 28. günde ise T4 hariç diğer ticari katkılar, kombinasyonlarına göre daha etkilidir.

T4, SA ve T4+SA, depolamanın 21. gününe kadar kontrole göre etkili olmuştur. 28. günde kontrolün polimerizasyonu sonucu değerlendirme yapılamamıştır.

Ekstraktlardan mercanköşk ve saterin T4 ile kombinasyonları 7. günde T4'e göre daha etkiliyken, diğerlerinin etkisi düşüktür. Daha sonraki tayinlerde, T4'ün ekstraktlarla olan bütün ikili kombinasyonları T4'e göre etkisiz kalmıştır.

Mercanköşk ve saterin T4 ile birlikte kullanımları 7. günde SA ile benzer etki gösterirken, T4'ün ekstraktlarla olan diğer ikili kombinasyonları depolama süresince hem SA'ya hem de T4+SA'ya göre daha az etkili olmuştur.

Depolamanın 7. gününde adaçayı ve kekik'in SA ile ikili kombinasyonlarının antioksidan etkileri, SA'ya benzer, ekstraktlarla SA'nın diğer ikili kombinasyonları ise depolama süresince düşük etkilidir.

Ekstraktların SA ile ikili kombinasyonlarının hiçbirisi, depolama süresince T4+SA kadar etkili olamamıştır.

Adaçayı, biberiye, kekik ve mercanköşkün üçlü kombinasyonları T4'e göre etkili olurken, sumak benzer, diğerleri ise az etki göstermiştir. 14. ve 21. günlerde üçlü kombinasyonların hepsi, T4'e göre daha az, 28. günde ise yüksek aktivite göstermişlerdir.

Adaçayı ve mercanköşkün üçlü kombinasyonları depolamanın 7. gününde SA'ya göre yüksek antioksidan etki gösterirken, biberiye ve kekik benzer, diğer ekstraktlar ise zayıf etkili olmuştur. 14., 21. ve 28. günlerde hiçbir üçlü kombinasyon SA kadar etkili olamamıştır; ayrıca, depolama süresince T4+SA'dan az etkilidirler.

Diğer benzer araştırmalarda kullanılan baharat ekstraktları, daha ziyade Labiatae familyasından elde edilmiştir (Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992). Ekstraktlar ve ticari katkılar birlikte antioksidan olarak, çoğunlukla yemeklik sıvı yağlar, domuz yağı ve işlenmiş et ürünlerinde denenmiştir (Economou ve ark., 1991; Banias ve ark., 1992; Vekiarı ve ark., 1993).

Domuz yağında BHA, BHT, SA ve askorbil palmitat ile ekstraktların kombine kullanılmasıyla, ilave antioksidan etki sağlandığı bildirilmiştir. Özellikle sitrik asidin mercanköşkle sinerjistik etki gösterdiği tespit edilmiştir (Banias ve ark., 1992).

### Uçucu Yağ ve Ticari Katkı Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Baharat uçucu yağları ve kombinasyonlarının antioksidan etkileriyle ilgili sonuçlar Tablo 3'teki gibidir.

Depolanmanın 7. gününde mercanköşk hariç diğer uçucu yağlar, ikili ve üçlü kombinasyonlara göre yüksek etki göstermişlerdir. Mercanköşk ise, ikili kombinasyonundan yüksek, üçlü kombinasyonuna göre benzer etkili bulunmuştur. Ayrıca, ikili kombinasyonlarda en yüksek etkiyi biberiye göstermiştir. En az etkili olanı ise adaçayıdır. Üçlü kombinasyonlardan en çok sater, en az biberiye etkilidir. Genel olarak ikili kombinasyonlardan T4 ile olanları, SA ile olanlara göre yüksek göstermişlerdir. Sadece saterin T4 ile kombinasyonu az etkili olmuştur.

Tablo 3. 60°C'da Karanlıkta Depolanan Ayçiçeği Yağına<sup>a</sup> Eklenmiş Baharat Uçucu Yağlarıyla Tenox 4 (T4) ve Sitrik Asit (SA) Kombinasyonlarının Antioksidan Etkileri

Katkılar (% 0.2) <sup>b</sup>	Peroksit Sayısı (meq/kg) <sup>c</sup>			
	7. gün	14. gün	21. gün	28. gün
Adaçayı	24.95	52.80	... <sup>d</sup>	--
Adaçayı+T4	32.74	36.65	56.93	37.96
Adaçayı+SA	46.78	51.32	58.79	--
Adaçayı+T4+SA	40.02	42.53	54.67	43.37
Biberiye	21.65	42.80	74.75	112.90
Biberiye+T4	28.73	46.00	66.72	37.79
Biberiye+SA	41.30	48.04	54.01	40.04
Biberiye+T4+SA	44.39	47.43	68.10	35.09
Mercanköşk	27.95	70.45	451.30	--
Mercanköşk+T4	33.66	48.38	65.06	47.03
Mercanköşk+SA	35.58	44.70	63.85	--
Mercanköşk+T4+SA	27.02	52.67	61.13	40.12
Mercanköşk (yabanî)	28.62	70.45	451.30	--
Mercanköşk +T4	35.47	46.25	68.65	34.10
Mercanköşk+SA	36.29	42.12	61.96	--
Mercanköşk+T4+SA	36.35	47.27	54.63	--
Sater	18.90	166.10	553.65	--
Sater+T4	41.29	52.49	65.82	43.91
Sater+SA	39.03	47.60	53.24	--
Sater+T4+SA	26.60	50.36	64.28	39.84
T4	17.33	18.61	26.86	143.97
SA	16.17	18.70	22.11	28.50
T4+SA	9.12	14.12	21.36	28.58
Kontrol	33.82	239.41	655.61	--

Dipnotlar Tablo 2'deki gibidir.

14. günde, uçucu yağların ikili ve üçlü kombinasyonlarından biberiye hariç diğerleri, uçucu yağlara göre etkili olmuşlardır. 7. günden sonra kombinasyonların etkisinde azalmalar görülmüştür. 21. günden itibaren biberiyenin antioksidan etkisi, kombinasyonlarına göre azalmıştır. Biberiye uçucu yağının, ekstraktına göre daha düşük antioksidan etkili olduğu gözlenmiştir. Bunun, antioksidan bileşiklerin daha ziyade ekstraktta bulunmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Inatani ve ark., 1983; Houlihan ve ark., 1985).

Depolamanın 7. gününde kontrole göre en etkili kombinasyon, saterin üçlü kombinasyonudur. Bunu mercanköşkün üçlü, biberiyenin T4 ile ikili kombinasyonları izlemiştir. Adaçayı, biberiye, mercanköşk, mercanköşk (yabanî) ve saterin SA ile ikili, mercanköşk (yabanî) ve saterin T4 ile ikili, adaçayı, biberiye ve mercanköşkün (yabanî) üçlü kombinasyonları kontrole göre etkisiz kalmıştır. 14. günden 21. güne kadar, kombinasyonların hepsi kontrole göre oldukça etkili bulunmuştur. Ne yazık ki, 28. günde kontrolün polimerizasyonundan dolayı değerlendirme yapılamamıştır.

Depolama süresince uçucu yağların gerek ikili gerek üçlü kombinasyonları, ticarî katkılardan daha etkili olamamıştır.

### SONUÇ

Çoğunlukla Labiatae familyasından baharatların ekstraktları ve uçucu yağlarının ticarî katkılarla birlikte antioksidan etkileri ayçiçeği yağında incelenmiştir. Bazı ekstrakt ve uçucu yağların ticarî katkılarla kullanılması sonucu ilave antioksidan etki sağlanmıştır. Ekstraktların ikili ve üçlü kombinasyonlarında T4'ün önemli sinerjistik etki gösterdiği tespit edilmiştir.

İlerideki çalışmaların konusu, antioksidan etkili maddelerin teşhisi, izolasyonu, yapılarının belirlenmesi ve ilgili doğal antioksidan katkısının uygun sinerjistikle birlikte gıda teknolojisine uyarlanması olmalıdır.

### KAYNAKLAR

- Abdel-Fattah, L.E. ve El-Zeany, B.A. 1977. Effect of spices on the autoxidation of fatty foods. *Riv. Ital. Sost. Gras.*, 56, 441-443.
- Akgül, A. 1993. *Baharat Bilimi ve Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği, Yay. No : 15, Ankara.

- Akgül, A. 1989. Baharatların antioksidan etkileri. *Doğa Tar. Orm. Der.*, 13, 11-24.
- Akgül, A. ve Ayar, A. 1993. Yerli baharatların antioksidan etkileri. *Doğa Tar. Orm. Der.*, 17, 1061-1068.
- AOCS. 1989. *Official Methods and Recommended Practices*. Vol. I., 4th edn., 2nd print. (including 1990 and 1992 additions and revisions). American Oil Chemists' Society, Champaign, Ill.
- Banias, C., Oreopoulou, V. ve Thomopoulos, C.D. 1992. The effect of primary antioxidants and synergistics on the activity of plant extracts in lard. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 69, 520-524.
- Bracco, U., Loliger, J. ve Viret, J.L. 1981. Production and use of natural antioxidants. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 58, 686-690.
- Branen, A.L. 1975. Toxicology and biochemistry of BHA and BHT. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 52, 59-65.
- Chang, S.S., Ostric-Matijasevic, B., Hsieh, O.A.L. ve Huang, C.L. 1977. Natural antioxidants from rosemary and sage. *J. Food Sci.*, 42, 1102-1106.
- Economou, K.D., Oreopoulou, V. ve Thomopoulos, C.D. 1991. Antioxidant activity of some plant extracts of the family Labiatae. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 68, 109-113.
- Farag, R.S., Ali, M.N. ve Taha, S.H. 1988. Use of some essential oils as natural preservatives for butter. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 68, 188-191.
- Farag, R.S., Badel, A.Z.M.A., Hewedi, F.M. ve El-Baroty, G.S.A. 1989 a. Antioxidant activity of some spice essential oils on linoleic acid oxidation in aqueous media. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 66, 792-799.
- Farag, R.S., Badel A.Z.M.A. ve El-Baroty, G.S.A. 1989 b. Influence of thyme and clove essential oils on cotton seed oil oxidation. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 66, 800-804.
- Gerhardt, U. ve Schröter, A. 1983. Antioxidative Wirkung von Gewürzen. *Gordian*, 9, 171-176.
- Houlhan, C.M., Ho, C.T. ve Chang, S.S. 1985. The structure of rosmariquinone : a new antioxidant isolated from *Rosmarinus officinalis* L. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 62, 96-98.
- Huang, J.K., Wang, C.S. ve Chang, W.H. 1982. Studies on the antioxidative activities of spices grown in Taiwan, II. *J. Chinese Agric. Chem. Soc.*, 20, 61-66. (FSTA 9 T 507, 1983)



- Inatani, R., Nakatani, N. ve Fuwa, H. 1983. Antioxidative effect of the constituents of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) and their derivatives. *Agric. Biol. Chem.*, 57, 521-528.
- Ji, C.I., Byun, H.S., Kang, J.H., Lee, T.G., Kim, S.B. ve Park, Y.H. 1992. The antioxidative activities spices extracts on edible soybean oil. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 21, 551-556.
- Kanda, T. ve Nakajima, T. 1981. Natural antioxidants from herbs. *New Food Ind.*, 23, 36-40.
- Lagouri, V., Blekas, G., Tsimidou, M., Kokkini, S. ve Boskou, D. 1993. Composition and antioxidant activity of essential oils from oregano plants grown wild in Greece. *Z. Lebensm. Unters. Forsch.*, 197, 20-23.
- Loliger, J. 1989. Natural antioxidants for the stabilization of foods. In : *Food Chemistry of Lipid Foods* (ed. Min. D.B., Smouse, T.), 302-325 pp, American Oil Chemists' Society, Champaign, Ill.
- Özcan, M. ve Akgül, A. 1995. Antioxidant activity of extracts and essential oils from Turkish spices on sunflower oil. *Acta Aliment.* (in press).
- Pokorny, J. 1991. Natural antioxidants for food use. *Trends Food Sci. Technol.* , September, 223-227.
- Rhee, K.S. ve Stubbs, A.C. 1978. Oxidative deterioration in vegetable oils : healthfood oils versus conventional oils. *J. Food Protect.*, 41, 443-446.
- Saito, Y., Kimura, Y. ve Sakamoto, T. 1976. Antioxidant effect of some spices. *J. Jap. Soc. Food Nutr.*, 29, 404-411.
- Seher, A. ve Ivanov, S.A. 1976. Natürliche Antioxydanten, II. Mitt. *Fette Seifen Anstrichm.*, 78, 224-228.
- Vekiarı, S.A., Oreopoulou, V., Tzia, C. ve Thomopoulos, C.D. 1993. Oregano flavonoids as lipid antioxidants. *J. Amer. Oil Chem. Soc.*, 70, 483-487.

S.Ü. MERKEZ KÜTÜPHANE

**FARKLI DOZLARDAKİ GAMMA IŞINLARININ YUNUS-90 FASULYE  
ÇEŞİDİNİN M<sub>1</sub> GENERASYONUNDAKİ BAZI KARAKTERLERİ  
ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Abdülkadir AKÇİN \***

**Mustafa ÖNDER\*\***

**ÖZET**

Bu araştırma 1992 ve 1993 yıllarında "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidinin bazı özellikleri üzerine farklı Gamma (15, 30, 60 ve 80 kr.) ışını dozlarının etkilerini belirlemek amacıyla Konya ekolojik şartlarında yürütülmüştür. M<sub>1</sub> tek bitkilerinde bitki başına dane verimi, bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve bakladaki dane sayısının ölçüm, sayım ve tartımları yapılmıştır.

Farklı Gamma ışını dozlarının bitki başına dane verimi ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri genellikle önemli olmuştur. En yüksek bitki başına dane verimi azalan sıra ile Kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 dozlarından (10.22 g/bitki, 10.09 g/bitki ve 9.71 g/bitki) elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Kuru fasulye, mutasyon, seleksiyon, gamma ışını.

**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF DIFFERENT GAMMA DOSES ON SOME CHARACTERS  
OF M<sub>1</sub> GENERATION OF "YUNUS-90" DWARF DRY BEAN VARIETY**

This research was conducted to determine the effects of different Gamma (15, 30, 60 and 80 kr.) rays doses on some characters of "Yunus-90" dwarf dry bean variety in 1992 and 1993 years at Konya ecological conditions. The grain yield per plant, plant height, branche number, pod number and grain number per pod were measured or counted or weighted on M<sub>1</sub> single plants.

Generally, the effects of different Gamma rays doses on grain yield per plant and some morphological characters were significant statistically. The highest grain yield per plant was obtained from Kontrol. Gamma-15 and Gamma-30 doses (10.22 g/plant, 10.09 g/plant, 9.71 g/plant).

**Key Words :** Dry bean, mutation, selection, gamma ray.

\* Prof. Dr., Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze-KOCAELİ

\*\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 6.11.1995

## GİRİŞ

Dünya'nın ve Türkiye'nin nüfusu hızla artarken insanların bitkisel ve hayvansal ürünlere duyduğu ihtiyaç giderek artmaktadır. Bunun'a ilgili olarak üretim konuları ile ilgili kuruluşlar, geleceğe dönük üretim ve tüketim tahminleri yapmakta ve üretimi artırmayı amaçlayan çalışmaları hızlandırıcı çabalar içinde bulunmaktadırlar. Dünya nüfusunun 2015 yılında iki katına çıkacağı varsayımından giderek, önümüzdeki bu kısa süre içinde birçok ürünlerdeki üretim düzeyinin iki katına çıkarılması gerektiği belirtilmektedir. Genel olarak üretimi artırmanın 2 yolu vardır. Bunlardan birincisi; yetiştirme tekniğinin geliştirilmesi, sulanabilen tarım alanlarının genişletilmesi ile hastalık ve zararlıların kontrol altına alınmasıdır. Bitkisel üretimi artırmanın ikinci yolu, yüksek verimli yeni çeşitlerin bulunması ve bunların uygun yetiştirme yöntemleri ile üretime alınmasıdır.

Yeni çeşitlerin ortaya konmasında ıslahçının görevi, geniş tarım alanlarının ekolojik şartlarına uygun, verim ve kalitesi yüksek çeşitleri bulup çıkarmak, ya da eldeki çeşitlerin eksik yönlerini tamamlamak veya geliştirmektir. Bu amaçla ıslahçılar doğada bulunan varyasyonlardan ve geliştirdikleri yeni teknik ve yöntemlerden faydalanmaktadırlar. Bu yeni teknik ve yöntemlerden biri olan konvansiyonel ıslah metodları ile pratik birçok yeni çeşit tarımın hizmetine sunulmuştur. Bu konvansiyonel ıslah metodları ile ortaya çıkarılan varyasyonlar çoğunlukla uzun zaman, fazla emeğe ve çok paraya ihtiyaç göstermektedir. Islahçıya zaman kazandırmak, planlı bir çalışma yapmak ve kısa sürede yeni çeşitleri elde etmek için mutasyon ıslahı, yeni bir ıslah yöntemi olarak kullanılmaya başlamıştır. Mutasyonlar direkt ve indirekt olarak bitki ıslahında kullanılabilir. Adaptasyon kabiliyeti iyi olan bir çeşidin bir veya iki özelliği iyileştirilmek istendiğinde mutasyonların doğrudan bitki ıslahında kullanılması önem kazanmaktadır. Çünkü, mutasyonlar melezleme ile mukayese edildiğinde çeşidin genel genotipinde oldukça az değişikliğe neden olmaktadır. Ayrıca aynı sonuca ulaşabilmek için gerekli olan zaman iki farklı çeşidin melezlenmesine göre mutasyon ıslahında daha kısa olacaktır. Mutasyonlar dolaylı olarak kullanılabilir. Mutagenlerle meydana getirilen mutasyon sonucu ortaya çıkan mutantın istenmeyen özellikleri çıkmışsa, bu mutant ıslah çemberi içerisinde melezleme anaç olarak kullanılabilir (Sağel, 1990).

Deneysel yollarla mutasyon meydana getirme ve bu mutant tiplerden yararlanma düşüncesi ilk kez 1901 yılında Hugo ve Vries tarafından ortaya atılmıştır. Ancak röntgen ışınları ile bitkilerin genetik yapılarında değişiklik yapmaya yönelik çalışmalar 1920'lerden sonra ortaya kon-

muştur. 1927 yılında "X" ışınlarının *Drosophila* da mutasyonu yoğunlaştırdığı Müller tarafından açıklanmış, 1928'de Stadler, röntgen ışınları verilmiş arpa ve mısırdaki mutasyonların ortaya çıktığını saptamıştır (Gual, 1963). Bundan sonraki mutasyon çalışmaları çeşitli kültür bitkileri üzerinde yürütülmüştür. Mutasyon, genetik yapıda meydana gelen ani değişikliktir. Kalitatif karakterleri meydana getiren genlerde olan mutasyon kendisini kolayca göstermesine karşılık pek çok genin kümülatif etkisiyle oluşan kantitatif karakterlerde mutasyon meydana getirmek güç olmaktadır. Mutasyon ıslahında bazan arzu edilmeyen latel karakterlerde meydana gelebilme, bazı mutasyonlar stabil olmamakta ve bazı mutasyonlarda diğer karakterlerin bozulmasına sebep olmaktadır. Bundan başka tabiatta kendiliğinden meydana gelen mutasyonlar ile önemli kültür bitkileri ortaya çıkmıştır. Uzun sarılıcsırık fasulyelerin elde edilmesi spontan mutasyonlar sonucudur.

Yeni çeşitlerin geliştirilmesi için normal ıslah metodları ile birlikte kimyasal ve fiziksel mutagenler başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Mutasyon ıslahında öncelikle bir varyasyon oluşturulur ( $M_0$ ). Daha sonra varyasyon taşıyan popülasyonlar değişik çevre şartları altında yetiştirilerek arzu edilen özellikleri taşıyan bireyler seçilir ( $M_1$ ). Shaikh ve ark. (1980), dört baklagil türünün  $M_1$  generasyonunda artan gamma ışını dozları ile tarlada çimlenme yüzdesinin düştüğünü, tür ve çeşitlerin gamma ışınına gösterdikleri hassasiyetin farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı araştırmada mung fasulye türünün iki çeşidinde de artan gamma ışını dozları ile çiçeklenme ve olgunlaşma süresinin farklı derecelerde uzadığını, bitkide dal sayısının arttığını, bakla sayısının baklada tohum sayısının ve bitkide tohum veriminin azaldığını bildirmişlerdir. Özbek ve Atak (1984), gamma radyasyonunun 0-70 krad arasında değişen 7 değişik dozunun iki soya çeşidinde etkilerini incelemişler ve çeşitler arasında fark olmakla beraber doz arttıkça bitki boyunun ve kuru ağırlığının azaldığını tespit etmişlerdir.

Eser ve ark. (1991), tarafından yapılan bir çalışmada "Pul 11" yeşil mercimek çeşidinde  $M_1$  generasyonunda farklı gamma dozlarının etkileri araştırılmıştır. Araştırmada bitkide dane verimi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı ile kontrol bitkiler mukayese edildiğinde, düşük gamma dozları (2.5 ve 5.0 krad) hariç bu özellikler azalmıştır. Aynı şekilde nohut çeşitleri 20-100 krad arasında farklı gamma dozları ve 20-70 mμ EMS tatbik edilerek yapılan bir çalışmada (Vanniarajan ve ark., 1993), mutasyonun frekansı 50 krad gamma ışını ve 40 mμ EMS dozlarına kadar artmış, fakat daha yüksek dozlarda azalmıştır.

Domini ve ark. (1984)'nın bildirdiğine göre mutasyon ıslahı ile 10

adet fasulye çeşidi ıslah edilip tescil edilmiştir. Mutasyona tabi tutulacak bitkinin kendine döllenmesi olması başarıyı artıracaktır (Çağırğan ve Yıldırım, 1988). Bu araştırma ile Orta Anadolu'da yaygın olarak ziraatı yapılan bodur kuru fasulye çeşidinin verim ve kalitesinin yükseltilmesi amaçlanmıştır.

### **MATERYAL VE METOD**

Bu araştırma, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında 1992 ve 1993 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı yerin toprakları killi-tınlı, organik madde kapsamı düşük (% 0.73-1.10), kireç kapsamı yüksek (% 19.90-21.33) ve hafif alkali bir reaksiyon göstermektedir (pH : 7.9). Tuzluluk problemi olmayan deneme alanı potasyum bakımından zengin (137.76-148.36 kg/da) ve fosfor bakımından fakirdir (0.46-0.57 kg/da). Vejetasyon süresince ölçülen ortalama sıcaklık 1992 yılında 17.1°C, 1993 yılında 19.2°C, toplam yağış 1992'de 151.0 mm, 1993'de 87.6 mm, nisbi nem ortalaması ise % 51.6 ve % 43.0'dır. Araştırmaya konu olan Yunus-90 bodur kuru fasulye çeşidi, Eskişehir, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünce tescil edilmiş, "Horoz" tipinde, piştikten sonra dağılmayan, bakteriyel ve virüs hastalıklarına toleranslıdır.

Fasulyenin havada kurutulmuş tohumları Gamma ışınları ile Kobalt 60 (60 Co) kaynağında 15, 30, 60 ve 80 kradlık dozlarda ışınlanmıştır (Conger ve ark., 1976; Sinha, 1989). Tohumlara gamma ışını uygulaması Orta Doğu Teknik Üniversitesi Kimya laboratuvarında (15-30 krad) ve Viyana Sibeidsdorf Araştırma Laboratuvarında (60-80 krad) yaptırılmıştır. Tohumlar yurt içinde 8 Nisan 1992 tarihinde, yurt dışında ise 8 Mayıs 1992 tarihinde ışınlanmıştır. 15 ve 30 krad ışınlara tabi tutulan tohumlar 10 Nisan 1992'de, 60 ve 80 krad ışınlara tabi tutulan tohumlar ise Mayıs ayının son haftasında M<sub>0</sub> generasyonunu oluşturmak üzere ekilmiştir. Bu generasyonda 60 m<sup>2</sup> (15 m x 4 m) büyüklüğündeki parsellere 45 cm sıra aralığında ekim yapılmıştır. M<sub>0</sub> generasyonunun hasadı her doz için ayrı olmak üzere topluca yapılmıştır.

Yunus-90 fasulye çeşidinin M<sub>0</sub> popülasyonları 10 Mayıs 1993 tarihinde "tesadüf parselleri" deneme desenine göre ekilmiştir. Elde edilen M<sub>1</sub> generasyonunda çevre şartlarına dayanıklı ve kontrole göre daha üstün olanların içerisinde tek bitki seleksiyonu yapılarak (Micke, 1979) her doz için ayrı ayrı olmak üzere 10 bitki üzerinde verim (g/bitki), bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), bakla sayısı (adet/bitki) ve bakladaki dane sayısı (adet/bakla) gibi özellikler incelenmiştir.

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Farklı gamma ışını dozlarının "Yunus-90" bodur kuru fasulye çeşidinin dane verimi ve bazı morfolojik özellikler üzerine  $M_1$  generasyonundaki etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma ile ilgili ortalama değerler ve LSD testi sonuçları Tablo 1'de, incelenen özelliklerin varyans analizi özeti ise Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi dane verimi bakımından muameleler (gamma ışını dozları) arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla yapılan varyans analizi sonucuna göre (Tablo 2) muameleler arasında istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Gamma ışını dozları arttıkça bitki başına dane verimi azalmıştır. Nitekim, en yüksek dane verimi Kontrol olarak eklenen bitkilerden elde edilmiştir (10.22 g). Bunu azalan sıra ile Gamma-15 ve Gamma-30 dozu uygulanan bitkiler takip etmiş olup, aynı sıra ile 10.09 g ve 9.71 g dane elde edilmiştir. En düşük dane verimi ise en yüksek gamma ışını dozu uygulanan muameleden (Gamma-80) elde edilmiştir (4.29 g). Yapılan LSD testi sonucuna göre Kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 muameleleri birinci verim grubuna (a) girerken Gamma-60 ikinci verim grubuna (b) ve Gamma-80'de son verim grubuna (c) girmiştir (Tablo 1).

Bitki boyu bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre muameleler arasında istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Gamma ışını dozlarının bitki boyu üzerine etkileri olumlu yönde olmuştur. Nitekim en düşük boy Kontrol bitkilerinden ölçülmüştür (29.15 cm). En yüksek bitki boyu ise Gamma-15 dozu uygula-

Tablo 1. Farklı Gamma Işını Dozlarının Fasulye Bitkisinin  $M_1$  Generasyonundaki Dane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklere İlişkin Ortalama Değerleri ve Her Özelliğe Ait LSD Grupları

Muameleler	İncelenen Özellikler				
	Dane Verimi (g/bitki)	Bitki Boyu (cm)	Dal Sayısı (adet/bit.)	Bakla Sayısı (adet/bit.)	Bakladaki Dane Say. (adet/bak.)
Kontrol	10.22 a	29.15 c	4.40 abc	9.30 c	3.00
Gamma-15	10.09 a	40.95 a	4.70 ab	14.30 ab	3.60
Gamma-30	9.71 a	36.20 b	5.50 a	17.40 a	3.20
Gamma-60	7.30 b	33.85 b	4.00 bc	11.30 bc	3.10
Gamma-80	4.29 c	34.45 b	3.30 c	12.00 bc	3.0
LSD Değerleri	2.25	4.02	1.19	4.27	0.67

nan bitkilerden elde edilmiştir (40.95 cm). Gamma-30 dozundan 36.20 cm, Gamma-80 dozundan 34.45 cm ve Gamma-60 dozundan ise 33.85 cm'lik bitki boyları ölçülmüştür. Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-15 dozu birinci gruba (a) Gamma-30, Gamma-60 ve Gamma-80 dozları ikinci gruba (b) girerken Kontrol bitkileri son gruba (c) girmiştir (Tablo 1).

Farklı gamma ışını dozları arasında dal sayıları bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). En fazla dal sayısı 5.50 adet ile Gamma-30 dozu uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Gamma-15 (4.70 adet), Kontrol (4.40 adet), Gamma-60 (4.00 adet) ve Gamma-80 (3.30 adet) dozu uygulanan bitkiler takip etmiştir. Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-30 birinci gruba (a), Gamma-15 ikinci gruba (ab), Kontrol üçüncü gruba (abc), Gamma-60 dördüncü gruba (bc) ve Gamma-80 son gruba (c) girmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Farklı Gamma Işını Dozlarının Fasulye Bitkisinin M<sub>1</sub> Generasyonundaki Dane Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklere İlişkin Varyans Analizi Özeti

Varyasyon Kaynakları	Kareler Ortalaması					
	S.D.	Dane Verimi	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Bakla Sayısı	Bakladaki Dane Say.
Genel	49	--	--	--	--	--
Muameleler	4	64.84**	181.65**	6.67**	96.33**	0.62 öd
Hata	45	6.24	19.94	1.76	22.46	0.55

Tablo değerleri;  $F_{0.05} \rightarrow 2.53$ ,  $F_{0.01} \rightarrow 3.65$ , ö.d. : önemli değil

\*\* İşaretili değerleri işlemler arasındaki farkların % 1 ihtimal sınırına göre önemli olduğunu göstermektedir.

Bakla sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonucuna göre muameleler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). En fazla bakla sayısı 17.40 adet ile Gamma-30 dozu uygulanan bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile; Gamma-15 (14.30 adet), Gamma-80 (12.00 adet), Gamma-60 (11.30 adet) dozu uygulanan bitkiler ile Kontrol bitkiler izlemiştir (Tablo 1). Yapılan LSD testi sonucuna göre Gamma-30 birinci gruba (a), Gamma-15 ikinci gruba (ab), Gamma-80 ve Gamma-60 üçüncü gruba (bc) girerken Kontrol son gruba (c) girmiştir.

Bakladaki dane sayısı üzerine muamelelerin etkileri önemli olmamıştır. Nitekim, bu amaçla yapılan varyans analiz sonucuna göre mu-

ameleler arasında istatistiki olarak farklar ortaya çıkmamıştır (Tablo 2). Tablo 1'in incelenmesinden de görüldüğü gibi bakladaki dane sayısı en fazla olan Gamma-15 dozu (3.60 adet) ile en az Kontrol ve Gamma-80 dozları (3.60 adet) arasındaki fark sadece 0.60 adet olmuştur. Gamma-30 ve Gamma-60 dozları uygulanan bitkilerin baklalarında sırasıyla 3.20 ve 3.10 adet dane sayılmıştır.

Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği gibi bitki başına dane verimi kontrole göre artan gamma ışını dozları ile azalmıştır. Buna karşılık önemli verim unsurlarından olan bitki boyu Gamma-15 muamelesinde en yüksek olurken dal sayısı ve bakla sayısı Gamma-30 muamelesinde en fazla olmuştur. Burada anlaşılıyor ki; yapılan mutasyon ıslahı çalışmasında bitki boyu, dal sayısı ve bakla sayısı yüksek çeşitler elde etmek imkan dahilindedir. Dane verimi her ne kadar kontrolden düşük gibi görülsede yapılan LSD testinde kontrol, Gamma-15 ve Gamma-30 aynı gruba girdiklerinden, daha sonraki generasyonlarda bu iki gamma ışını dozu üzerinde daha dikkatlice durulması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Nitekim Shaikh ve ark. (1980) tarafından yapılan bir araştırmada artan gamma dozları ile mung fasulyesi bitkisinin dane veriminin, bakla sayısının ve bakladaki dane sayısının azaldığı tespit edilerek araştırmamıza paralel sonuçlar elde edilmiştir. Aynı araştırmada artan gamma dozları ile dal sayısı artmıştır. Araştırmamızda da kontrole göre Gamma-15 ve Gamma-30 dozunda dal sayısı artmış olup, literatüre kısmen uymaktadır. Aynı konuda yapılan bir başka araştırmada (Özbek ve Atak, 1984) 0 ile 70 arasında değişen 7 değişik doz uygulanan bitkilerde doz arttıkça bitki boyunun azaldığı tespit edilmiştir. Mercimek ve Nohutta yapılan araştırmalarda (Eser ve ark., 1991; Vanniarajan ve ark., 1993) bitki başına dane verimi ve verim unsurları kontrole göre mukayese edildiğinde düşük gamma dozları hariç diğer dozlarda azalmıştır. Nitekim, araştırmamızda da Gamma-15 ve 30 dozlarına göre Gamma-60 ve 80 dozlarında verim ve diğer verim unsurları azalmış olup, yukarıdaki literatürlerle paralellik arz etmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Akçin, A., Sade, B., Tamkoç, A., Önder, M., Topal, A., 1994. Gamma ve Hızlı Nötron Işını Uygulanan Buğday ve Yemelik Dane Baklagil Çeşitlerinden Elde Edilen Mutant Popülasyonlarda Seleksiyon Islahı. TÜBİTAK Proje No : TOAG-796, Kesin Sonuç Raporu, Konya.
- Conger, B.V., Skinner, L.W., Skold, L.N., 1976. Variability for components of yield induced in soybean by seed treatment with gamma radiation,



- fission neutrons and ethylmethane sulphate. *Crop. Sci.* Vol. 16, p. 233-236.
- Çağırğan, İ. ve Yıldırım, M.B., 1988. Gamma Işınları Uygulanan İki Biralık Arpa Çeşidinde Gözlenen Makro Mutasyonlar ve Bunlardan Bitki Islahında Yararlanma Olanakları. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, 315-326, Sivas.
- Domini, B., Kawai, T. and Micko, A., 1984. Spectrum of mutant characters utilized in developing improved cultivars. *Selection in Mutation Breeding*, IAEA, Vienna, 7-31.
- Eser, D., Sağel, Z., Tutluer, M.İ., Peşkirçioğlu, H., Atilla, A.S., Adak, M.S., 1991. The effect of gamma radiation doses on some characters in M<sub>1</sub> generation of large seeded type green lentil pul-11 cultivar. *Turkish Journal of Nuclear Sciences*, 18 (2).
- Gaul, H., 1963. Mutation in der Pflanzenzüchtung. 2. *Pflanzenzüchtung*. 50 : 194-307.
- Micke, A., 1979. Use of mutation induction to alter the ontogenetic pattern of crop plants. *Gamma Field Symposia*, 18 : 1-23. Ohmiya, Japan.
- Özbek, N., Atak, C., 1984. Mutagenic efficiency of gamma Irradiation in two soybeans. *Turkish Journal of Nuclear Sciences*. Vol. 11, No. 1, p. 43-50.
- Sağel, Z., 1990. Varyasyon Kaynağı Olarak Mutasyon Islahı T.A.E.K. Ankara Nükleer Tarım Araştırma Merkezi Yayınları, s : 1-21. Ankara.
- Shaikh, M.A.Q., Majid, M.A., Begum, S., Ahmed, Z.U., Bhuiya, A.D., 1980. Varietal improvement of Pulse Crops by the use of nuclear techniques. *Induced Mutation for Improvement of Grain Legume Production*. I. IAEA-TECDOC-234, p. 69-72.
- Sinha, R.P., 1989. Induced shy mutant of Lentil (*Lens culinaris*). *Plant Breeding Abst.* 061-03086.
- Vanniarajan, C., Vivekanandan, P., Ramalingam, J., 1993. Spectrum and frequency of chlorophyll and viable mutations in M<sub>2</sub> generation o blackgam. *Crop Improvement*, 20 : 2, 215-218.

**YAZLIK KOLZA (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*) ÇEŞİTLERİNİN YAĞ ASİTLERİ DAĞILIMI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Mustafa ÖNDER\***

**Abdurrahman AKTÜMSEK\*\***

**ÖZET**

Bu araştırmada Ankara ve Konya koşullarında adaptasyonu denenmiş "00" tipinde beş yazlık kolza çeşidinin (Westar, Cesar, Drakkar, Loras ve Proto-87) yağ asidi bileşimi gaz kromatografik yöntemle incelenmiştir. Westar, Cesar ve Loras çeşitlerinde % 0.46 ile % 2.68 oranlarında erusik asit bulunmuştur. Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinde ise erusik asit görülmemiştir.

Tüm çeşitlerin yağ asidi bileşiminde oleik asit % 42.88-63.32, lino-leik asit % 1.31-21.10 ve linolenik asit % 1.49-8.63 olarak belirlenmiştir. Diğer yağ asitleri çeşitlere göre değişmek üzere düşük oranlarda bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Kolza, Yağ asidi, Erusik asit.

**ABSTRACT**

**INVESTIGATIONS ON FATTY ACID COMPOSITIONS OF SUMMER RAPESEED VARIETIES (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg*)**

In this study, fatty acid compositions of five summer varieties of "00" type rapeseed (Westar, Cesar, Drakkar, Loras and Proto-87) which adapted in Ankara and Konya were investigated by GLC. In the fatty acid compositions of Westar, Cesar and Loras, erusic acids were found 0.46-2.68 %. In the fatty acid compositions of Drakkar and Proto-87, erusic acid, however, was not showed.

In the fatty acid compositions of all varieties, major fatty acids, oleic, linoleic and linolenic acids were respectively determined 42.88-63.32 %, 1.31-21.10 % and 1.49-8.63 %. However, other fatty acids in the fatty acid composition of all varieties were found as minor varying degrees.

**Key Words :** Rapeseed, Fatty acid, Erusic acid.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 29.11.1995

## GİRİŞ

Bitki üretiminde yüksek verim kadar kaliteli ürün elde edebilmek de büyük önem taşımaktadır. Çeşitli ürünlerden faydalanma durumlarına göre aranan pışma, kaynama, dayanıklılık, tat, aroma ve diğer kalite değerleri gibi, yağ bitkilerinin de danede yüksek yağ oranının yanısıra yağın iyi kalitede olması dalma göz önünde bulundurulması gereken noktalardan birisidir.

İnsan beslenmesinin temel taşları yağ, protein ve karbonhidratlardır. Yetişkin bir insanın günlük faaliyetlerini yapabilmesi için gerekli olan enerji ihtiyacı önemli oranda yağlardan karşılanmaktadır. Bu yağ miktarının bir kısmı hayvansal bir kısmı bitkisel yağlardan temin edilmektedir. Ancak hayvansal yağların sınırlı ve pahalı oluşu, ayrıca damar sertliğine yol açması bitkisel yağların tüketimine ağırlık verilmesine sebep olmuştur (Kolsarıcı ve Başalma, 1988).

Türkiye'de tarımsal üretim ve gıda maddeleri üretim artış hızları ile nüfus artış hızı arasındaki ilişki incelendiğinde, gıda maddeleri üretim hızının nüfus artış hızının altında kaldığı, diğer bazı ürünlerde olduğu gibi bitkisel yağ hammaddeleri üretiminde de kendi kendine yeterliliğe ulaşamadığı görülmektedir. Ülkemiz her yıl yaklaşık 600 bin ton ham yağ ithal etmektedir (Kolsarıcı ve ark., 1995). Bu yağ açığını kapatabilmek için mevcut ayçiçeği ve pamuk üretimini artırmanın yanında yeni yağ bitkilerine de ihtiyaç vardır. Bu bitkiler içerisinde kolzanın kışlık ve yazlık varyetelerinin bulunması, yetiştirme devresinin kısa olması, birim alandan yüksek ürün sağlaması, tohumlarındaki yağ oranının yüksek oluşu (% 42-50) ve ekimden hasada kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması gibi özellikler bu bitkinin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Bunun yanında hasat zamanının diğer yağ bitkilerine göre 1-2 ay erken olması, yağ ve yem fabrikalarımıza hammadde sağlayarak çalışma kapasitesinin yükseltilmesine de imkan vermektedir. Ayrıca ilkbaharda ilk çiçek açan kültür bitkilerinden biri olduğu için öncülükte büyük önem taşımaktadır (Kolsarıcı, 1986; Atakış, 1991; Önder ve ark., 1994; Özgüven, 1995).

Dünya yağ bitkileri üretiminde soya, çiğlit, yerfıstığı ve ayçiçeğinden sonra 5. sırayı alan kolza, 1992 yılında 26.1 milyon ton üretim ile soya ve çiğlitten sonra 3. sıraya çıkmıştır. Kolzanın Türkiye'deki ekim alanı yıllara göre farklılık göstermiş olup, 1993 yılında 2000 ha, üretim ise 2000 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 1993).

Farklı lokasyonlarda ve farklı çeşitler üzerinde yapılan araştırmalarda çevre şartlarının yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkili olduğu bildirilmektedir (Craig, 1961; Anderson, 1981). Kolza üzerinde

yapılan bazı araştırmalarda da sıcak ve kuru çevre şartlarının yüksek oranda oleik asit, düşük oranda linolenik asit ve erusik asit miktarına etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Kolsarıcı, 1985; Gunstone ve ark., 1986).

Islah edilmemiş, eski tip kolza çeşitleri ile ıslah edilmiş düşük erusik asitli yeni tip kolza çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonu tamamen farklı bir yapı arzeder. Islah edilmemiş eski tip kolza çeşitleri % 45-50 oranlarında erusik asit ihtiva ederler. Günümüzde ıslah çalışmaları ile elde edilen "00" tipi kolza çeşitlerinin erusik asit kapsamı % 2'den daha azdır (Kolsarıcı, 1986; Kolsarıcı, 1988; Perry ve Harwood, 1993; ). Eski tip ve yeni tip kolza çeşitleri içerdikleri diğer yağ asitleri bakımından da farklılık arzederler. Başlıca yağ asitlerinden linolenik asit (C 18 : 3) yağa hoş olmayan bir tat verdiği ve yağın acımasına yol açtığı için margarin endüstrisince arzu edilmemektedir. Buna karşılık linoleik asit (C 18 : 2) insan ve hayvan vücudunca sentezlenmeyen bir yağ asidi olup, beslenme açısından hayati bir önem taşımaktadır. Bu nedenlerle, mevcut ıslah edilmiş çeşitlerin yağlarında ortalama % 10'u bulan linolenik asit varlığının % 3'ün altına indirilmesi ve % 20'yi oluşturan linoleik asidin ise % 40-50'ye yükseltilmesi amaçlanmaktadır (Atakışı, 1975; Kolsarıcı ve Başalma, 1988; Kolsarıcı ve ark., 1989; Oğunlela ve ark., 1990 ).

Oleik asit çevre şartlarından çok etkilenen bir yağ asididir. Uzun gün şartlarında ve yüksek sıcaklıklarda önemli derecede artış göstermektedir. Bu konu ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmış olup (Appelqvist, 1968; Schuster ve ark., 1980; Pleines ve ark., 1984; Kayahan, 1991 a), bu araştırmaların birinde; 16°C ve 12 saat gün uzunluğunda % 43.2 olan oleik asit oranı 24°C ve 19 saat gün uzunluğunda % 50'ye ulaşmıştır (Schuster, 1980). Diğer taraftan linoleik asit ve linolenik asitler de, oleik asit gibi çevre şartlarından oldukça fazla etkilenmektedirler (Öğütçü, 1979; iek, 1990; Kayahan, 1991 b). Bu durum ıslahçıların işini güçleştirmektedir. Kolzada kalite ıslahında bir diğer zorlukta linoleik asit ve linolenik asit miktarları arasında pozitif bir korelasyon olmasıdır. Bu nedenle linolenik asit miktarını azaltmak için yapılan çalışmalarda buna paralel olarak linoleik asit miktarında da az da olsa azalmalara sebep olmaktadır. Buna karşılık kolza yağının bileşiminde bulunan erusik asit ve oleik asit arasında negatif bir korelasyon olması araştırmacılar için sevindirici bir durumdur. Erusik asit miktarı azaldıkça arzu edilen yağ asitlerinden olan oleik asit miktarının arttığı yapılan birçok araştırma ile (Kolsarıcı ve Tarmam, 1986; Algan, 1988; Kolsarıcı, 1988) belirlenmiştir. Orta Anadolu ve Ege Bölgesi ekolojilerinde yapılan araştırmalarda oleik asit miktarının çevre şartlarına göre değişmesiyle beraber, kolza çeşitlerine göre de değişebileceği sonucuna ulaşılmıştır (Öğütçü, 1979; iek, 1990).

### MATERYAL VE METOD

Araştırmada materyal olarak, S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nce Konya ekolojik şartlarında 1993 yılında adaptasyon ve verim denemelerine alınan ıslah edilmiş yazlık kolza çeşitlerinden (Westar, Cesar, Drakkar, Loras, Proto-87) Sokshelet medolu ile elde edilen yağlar kullanılmıştır. Denemede kullanılan çeşitler üzerinde daha önceden yapılan tarla ve laboratuvar çalışmasında (Önder ve ark., 1994) Tablo 1'deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Yazlık Kolza Çeşitlerinin Bazı Önemli Özellikleri

Çeşitler	Tane Verimi (kg/da)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)
Westar	194.03	3.11	46.63	90.48
Cesar	133.76	2.57	45.69	61.11
Drakkar	125.18	2.59	49.65	62.15
Loras	137.45	2.50	44.74	61.50
Proto-87	155.76	2.73	47.85	74.53

Yağ numunelerinin total lipid ve total yağ asitlerinin ekstraksiyonu Folch ve ark. (1957) tarafından geliştirilen metotla yapılmıştır. Yağ asitleri gaz kromatografik analizleri için Moss ve ark. (1974) tarafından geliştirilen metot ile metil esterlerine dönüştürülmüştür. Metilleştirme işleminde % 14'lük BF<sub>3</sub>/metanol karışımı kullanılmıştır. Metilleştirilmiş yağ asitleri Alev iyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Varian marka (Model 3700) gaz kromatograf cihazı ile analiz edilmiştir. Analizler % 5 DMCS ile silanize edilmiş, % 20 DEGS sıvı fazı ile kaplanmış, 80/100 mesh Chromosorb W(AW) ile doldurulmuş, 6 feet uzunluğunda dış çapı 1/8 inç ve iç çapı 0.085 inç olan paslanmaz çelik kolon ile yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak azot kullanılmıştır. Analizler için gaz kromatografte gazların akış hızları hidrojen 30 ml/dak., kuru hava 300 ml/dak. ve azot 20 ml/dak. olarak ayarlanmıştır. İzotermal olarak yapılan bu çalışmada kolon sıcaklığı 185°C, enjektör ve dedektör bloklarının sıcaklıkları 220°C'de tutulmuştur.

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinden elde edilen yağ asitleri karbon sayılarına göre; laurik asit (C 12:0), miristik asit (C 14 : 0), miristoleik asit (C 14:1), palmitik asit (C 16: 0), palmitoleik asit (C 16: 1), Stearik asit (C 18: 0), oleik asit (C 18: 1), linoleik asit (C 18: 2), linolenik

asit (C 18 : 3), araşidik asit (C 20 : 0), eikosenoik asit (C 20 : 1), behenik asit (C 22 : 0) ve erusik asit (C 22 : 1) 'tir.

Elde edilen sonuçlar gerekli istatistikî metodlar kullanılarak değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. 3 tekerrürlü olarak Tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır (Yurtsever, 1984). Varyans analizleri en az 2 kolza çeşitinde elde edilen yağ asitlerinde olmak üzere, her yağ asidine göre çeşitler arasında farkın olup olmadığı gayesiyle yapılmıştır. "F" değeri önemli çıkan yağ asidine göre çeşitler arasında Duncan testi (Yurtsever, 1984) yapılmış ve çeşitler yağ asitlerine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca ortalamaların standart hatası her çeşit ve her yağ asidine göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

### **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinin yağlarında tespit edilen yağ asitleri kompozisyonları, her yağ asidine göre çeşitler arası Duncan grupları ve ortalamaların standart hatası Tablo 2'de, her yağ asidine göre çeşitler arası "F" değerleri de Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, araştırmada kullanılan çeşitlerden Westar'da 14, Cesar'da 10, Drakkar'da 10, Loras'da 9 ve Proto-87'de 10 değişik yağ asidi elde edilmiştir. Çeşitlere göre değişmek üzere araştırmada toplam 15 yağ asidi bulunmuştur.

Laurik asit araştırmada kullanılan Westar ve Drakkar çeşitlerinde belirlenmiştir. Laurik asit bakımından bu iki çeşit arasında % 1 seviyesinde önemli fark ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yapılan Duncan testi sonucuna göre Westar çeşidi (% 6.88) birinci gruba (a), Drakkar çeşidi (% 0.64) ikinci gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan kolza çeşitlerinin beşinde de miristik asit elde edilmiştir. Bu yağ asidi bakımından yapılan F testi sonucuna göre çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklar bulunmuştur (Tablo 3). Miristik asit en fazla Loras çeşidinin yağından elde edilmiş (% 4.94) olup, bunu azalan sıra ile Westar (% 3.89), Cesar (% 1.07), Proto-87 (% 0.26) ve Drakkar (% 0.20) çeşitlerinin yağ asitleri takip etmiştir. Yapılan duncan testi sonuçlarına göre Loras ve Westar çeşitleri birinci gruba (a), diğer üç çeşit ikinci gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Miristoleik asit bakımından çeşitler ele alındığında; Westar, Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinde bu yağ asidinin elde edildiği, diğer iki çeşitte (Cesar ve Loras) bu yağ asidinin ortaya çıkmadığı görülmektedir (Tablo 2). Miristoleik asit bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 se-

Yazlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg)  
Çeşitlerinin Yağ Asitleri Dağılımı Üzerine Araştırmalar

Tablo 2. Araştırmada Kullanılan Yazlık Kolza Çeşitlerinin Yağlarında Tespit Edilen Yağ Asitleri Kompozisyonları (%), Her Yağ Asidine Göre Çeşitler Arası Duncan Grupları ve Ortalamaların Standart Hatası

Yağ Asitleri	Çeşitler				
	Westar	Cesar	Drakkar	Loras	Proto-87
C 12:0 (Laurik asit)	6.88a <sup>1</sup> ± 0.93		0.64 b ± 0.18		
C 14:0 (Miristik asit)	3.89a <sup>1</sup> ± 0.47	1.07 b ± 0.05	0.20 b ± 0.06	4.94 a ± 0.11	0.26 b ± 0.01
C 14:1 (Miristoleik asit)	4.84a <sup>1</sup> ± 0.85		0.59 b ± 0.09		1.01 ab ± 0.01
C 16:0 (Palmitik asit)	8.88ab <sup>1</sup> ± 1.02	8.81ab ± 0.03	6.13bc ± 0.55	2.67c ± 0.47	12.78a ± 0.28
C 16:1 (Palmitoleik asit)	8.27a <sup>2</sup> ± 0.74	4.63 b ± 0.19			
C 18:0 (Stearik asit)	1.20b <sup>1</sup> ± 0.06		0.35 c ± 0.04		6.31 a ± 0.14
C 18:1 (Oleik asit)	42.88b <sup>1</sup> ± 2.01	63.64 a ± 0.74	50.88ab ± 4.22	62.44 a ± 1.24	63.32 a ± 1.54
C 18:2 (Linoleik asit)	4.06c <sup>1</sup> ± 0.19	11.81 b ± 0.26	21.10 a ± 1.65	15.77 ab ± 0.62	1.31 c ± 0.10
C 20:0 (Linolenik asit)	3.14bc <sup>1</sup> ± 0.26	1.49 c ± 0.26	8.63 a ± 1.16	1.73 c ± 0.07	6.19 ab ± 0.17
C 18:3 (Araşidik asit)	7.76 ± 0.71	2.25 ± 0.20	8.73 ± 4.12	4.16 ± 0.22	4.57 ± 0.19
C 20:1 (Eikosenoik asit)	0.83bc <sup>2</sup> ± 0.40	4.97 a ± 0.14	2.78 abc ± 1.44	3.82 ab ± 0.37	0.21 c ± 0.09
C 22:0 (Behenik asit)	1.14 ± 0.49	0.21 ± 0.16		1.71 ± 0.90	4.05 ± 1.69
C 22:1 (Erusik asit)	0.46b <sup>1</sup> ± 0.20	0.78 b ± 0.39		2.68 a ± 0.46	

<sup>1</sup> İşareti, Duncan grupları arasındaki farkların % 1, <sup>2</sup> işareti ise % 5 seviyesinde önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Araştırmada Elde Edilen Yağ Asitlerine Göre Çeşitler Arası "F" Değerleri

Yağ Asitleri	"F" Değeri	Yağ Asitleri	"F" Değeri
C 12 : 0	42.00**	C 18 : 2	103.78**
C 14 : 0	97.80**	C 18 : 3	2.12
C 14 : 1	22.33**	C 20 : 0	31.46**
C 16 : 0	42.48**	C 20 : 1	8.32**
C 16 : 1	22.84**	C 22 : 0	2.13
C 18 : 0	1356.10**	C 22 : 1	10.83*
C 18 : 1	21.11**		

\* İşareti, işlemler arasındaki farkın % 5, \*\* işareti ise işlemler arasındaki farkın % 1 ihtimal seviyesinde istatistik olarak önemli olduğunu göstermektedir.

viyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Bu yağ asidi en fazla Westar çeşidinin yağından (% 4.84) elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 1.01) ve Drakkar (% 0.59) çeşitleri takip etmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre Westar çeşidi birinci gruba (a), Proto-87 çeşidi ikinci gruba (ab) ve Drakkar çeşidi de üçüncü gruba (b) girmiştir (Tablo 2).

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi palmitik asit denemede kullanılan bütün çeşitlerin yağından elde edilmiştir. Bu yağ asidi bakımından çeşitler arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar hesaplanmıştır (Tablo 3). Palmitik asit, en fazla Proto-87 çeşidinin yağından elde edilmiş (% 12.78) olup, bunu azalan sıra ile Westar (% 8.88), Cesar (% 8.81), Drakkar (% 6.13) ve Loras (% 2.67) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre çeşitler 4 farklı gruba dahil edilmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerden Proto-87 birinci gruba (a), Westar ve Cesar çeşitleri ikinci gruba (ab), Drakkar çeşidi üçüncü gruba (bc) ve Loras çeşidi de dördüncü gruba (c) girmiştir.

Palmitoleik asit denemede kullanılan 5 yazlık kolza çeşidinden sadece ikisinin yağının bünyesinde bulunmuş olup, bu çeşitler Westar (% 8.27) ve Cesar (% 4.63)'dir. Bu yağ asidi bakımından iki çeşit arasındaki fark istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Yapılan duncan testinde de çeşitler % 5 önem seviyesinde farklı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan yazlık kolza çeşitlerinin yağlarında tespit edilen yağ asitlerinden Stearik asit Westar, Drakkar ve Proto-87 çeşitlerinden elde edilmiş, diğer iki çeşitten (Cesar ve Loras) elde edilememiştir. Stearik asit bakımından söz konusu 3 çeşit arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmış olup bu amaçla he-



saplanan F değeri 1356.10'dur (Tablo 3). Bu yağ asidi, en fazla Proto-87 çeşidinde bulunmuştur (% 6.31). Bunu azalan sıra ile Westar (% 1.20) ve Drakkar (% 0.35) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre çeşitlerin her üçüde ayrı ayrı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Denemede kullanılan kolza çeşitlerinin yağ asitleri kompozisyonu incelendiğinde oleik asidin oran olarak en yüksek yağ asidi olduğu görülmektedir. Yapılan "F" testi sonucuna göre oleik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Tablo 2'de görüleceği gibi en yüksek oleik asit oranı % 63.64 ile Cesar çeşidinde tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 63.32), Loras (% 62.44), Drakkar (% 50.88) ve Westar (% 42.88) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre Cesar, Proto-87 ve Loras çeşitleri birinci gruba (a), Drakkar çeşidi ikinci gruba (ab) ve Westar çeşidi de son gruba (b) girmiştir.

Linoleik asit, denemede kullandığımız çeşitlerde farklı oranlarda elde edilmiştir. Şöyleki; Drakkar çeşidinde % 21.10 ile en yüksek olurken, Proto-87 çeşidinde % 1.31 ile en düşük değerde bulunmuştur. Diğer çeşitlerin linoleik asit oranı azalan sıra ile; % 15.77 (Loras), % 11.81 (Cesar) ve % 4.06 (Westar) şeklindedir. Yapılan "F" testi sonucuna göre linoleik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Yapılan Duncan testi sonucuna göre Drakkar çeşidi birinci gruba (a), Loras çeşidi ikinci gruba (ab), Cesar çeşidi üçüncü gruba (b), Westar ve Proto-87 çeşitleri ise son gruba (c) girmişlerdir (Tablo 2).

Araşidik asit, denemede kullanılan tüm çeşitlerde tespit edilmiştir. Çeşitlere göre oranları farklı olan bu yağ asidi en fazla Drakkar çeşidinde (% 8.63) tespit edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Proto-87 (% 6.19), Westar (% 3.14), Loras (% 1.73) ve Cesar (% 1.49) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan "F" testi sonucuna göre Araşidik asit bakımından çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. Duncan testi sonucuna göre de Drakkar çeşidi birinci gruba (a), Proto-87 çeşidi ikinci gruba (ab), Westar çeşidi üçüncü gruba (bc), Cesar ve Loras çeşitleri de dördüncü gruba (c) girmişlerdir.

Linolenik asit oranları bakımından çeşitler arasında fazla farklılık olmamıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 2.12 olup istatistikî olarak önemsizdir. Hernekadar da linolenik asit bakımından çeşitler arasında istatistikî olarak fark çıkmasada en yüksek oran % 8.73 ile Drakkar çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Westar (% 7.76), Proto-87 (% 4.57), Loras (% 4.16) ve Cesar (% 2.25) çeşitleri takip etmiştir.

Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi eikosenoik asit bakımından yapılan "F" testi sonucuna göre çeşitler arasında istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır. En yüksek ekosenoik asit oranı (% 4.97) Cesar çeşidinde tesbit edilmiş olup, bunu azalan sıra ile; Loras (% 3.82), Drakkar (% 2.78), Westar (% 0.83) ve Proto-87 (% 0.21) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan Duncan testi sonucuna göre denemede kullanılan çeşitlerin herbiri ayrı ayrı gruplara girmişlerdir (Tablo 2).

Behenik asit, denemede kullanılan Drakkar çeşidinde tespit edilememiş, diğer çeşitlerde düşük oranlarda tespit edilmiştir. Behenik asitin tespit edildiği çeşitler arası "F" değeri 2.13 olarak hesaplanmış olup, istatistik bakımından önemsiz çıkmıştır. En yüksek Behenik asit oranı % 4.05 ile Proto-87 çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile Loras (% 1.71), Westar (% 1.14) ve Cesar (% 0.21) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Kolza için çok önemli olan erusik asit, denemede kullanılan 3 çeşitte düşük oranlarda tespit edilmiştir. Bu çeşitler; Loras (% 2.68), Cesar (% 0.78) ve Westar (% 0.46) çeşitleridir. Yapılan "F" testi sonuçlarına göre erusik asit bakımından çeşitler arasında % 5 seviyesinde istatistik olarak önemli farklar ortaya çıkmıştır. Duncan testi sonuçlarına göre de Loras çeşidi birinci gruba (a), Cesar ve Westar çeşitleri de ikinci gruba (b) girmişlerdir. Lignoserik asit sadece Cesar çeşidinde % 0.32 seviyesinde tespit edilmiştir.

Çevre şartları, kolza çeşitlerinin yağ asitleri üzerine etkilidir. Bu durum farklı yerlerde ve farklı çeşitler üzerinde yapılan araştırmalarla tespit edilmiştir (Craig, 1961; Appelqvist, 1968; Schuster ve ark., 1980; Anderson, 1981; Kolsarıcı, 1985 ). Kolza çeşitlerinde belirlenen yağ asitlerinden özellikle kalite ve muhafaza yönünden önemli olanları oleik asit, linoleik asit, linolenik asit ve erusik asittir. Denemede kullanılan kolza çeşitleri ıslah edilmiş "00" tipindedir. Kolza yağının bileşiminde bulunan erusik asit ve oleik asit arasında negatif bir korelasyon vardır. Yani erusik asit miktarı azaldıkça, arzu edilen yağ asitlerinden olan oleik asit miktarı artmaktadır. Yapılan bir araştırmada (Schuster ve ark., 1980) kolzada yağ asitlerinin sıcaklık, rutubet ve gün uzunluğu ile önemli derecede etkilendiğini oleik asidin 16°C'de 12 saatlik ışıklandırma altında % 43.2 olan oranı 24°C'de 19 saatlik ışıklandırma altında % 50 değerine ulaştığını belirtmektedir. Araştırmamızda çeşitlerin oleik asit oranları % 42.88-63.64 arasında tespit edilmiştir. Arzu edilen bu yağ asidinin yüksek oranlarda olması; literatürlere uygunluğu ile (Atakişi, 1975; Pleines ve ark., 1984; Kolsarıcı, 1988; Çiçek, 1990; Kayahan, 1991 a; Kayahan, 1991 b) İç Anadolu ikliminde kolzanın kaliteli bir şekilde yetişebileceğinin bir kanıtı olabilir.

"00" tipli kolzalarda elde edilen yağlardan linolenik asit yüzdesini düşürüp linoleik asit haline çevirmeye ve böylece, linoleik asit oranının yükseltilmesi yanında teknolojik yönden istenmeyen ve yağların çabuk okside olup bozulmasına neden olan linolenik asit oranının düşmesi konularında birçok araştırmalar yapılmıştır (Kolsarıcı, 1986; Algan, 1988; Perry and Harwood, 1993). Linolenik asit (C 18 : 3) yağa hoş olmayan bir tat verdiği ve yağın acımasına yol açtığı için margarin endüstrisinde arzu edilmez. Buna karşılık linoleik asit (C 18 : 2) insan ve hayvan vücudunca sentezlenmeyen bir yağ asidi olup beslenme açısından hayati bir önem taşımaktadır. Bu nedenlerle mevcut ıslah edilmiş çeşitlerde, ortalama % 10'u bulan linolenik asit varlığının % 3'ün altına indirilmesine ve % 20'yi oluşturan linoleik asidin ise % 40-50'ye yükseltilmesi amaçlanmaktadır (Algan, 1988; Kolsarıcı, 1988). Araştırmamızda linoleik ve linolenik asit oranları çeşitlere göre farklı olmakla beraber arzu edilen oranlar içerisinde tespit edilmiştir.

Islah edilmemiş kolza çeşitlerinde % 50 oranlarında bulunan erusik asit, genetik ilminin tüm imkanları seferber edilerek önce % 5'in altına, daha sonra da % 2'nin altına düşürülmüştür. Bugün "0" tipli veya "00" tipli çeşitler elde edilmiş bulunmaktadır. Bu çeşit kolzalarda en fazla % 2 dolaylarında erusik asit bulunabilmektedir. Erusik asit ihtiva etmeyen tohumlar bir yıl ekildikten sonra çok düşük oranlarda erusik asit ihtiva edebilirler. Araştırmada yağ asitleri incelenen kolza çeşitlerinden iki tanesinde hiç erusik asit çıkmazken, üç tanesinde % 0.46 ile % 2.68 oranlarında erusik asit tespit edilmiştir. Bu oranlar Dünya Sağlık Teşkilatının önerdiği % 5 sınırının altında olduğu için herhangi bir mahsur teşkil etmemekte olup erusik asit oranları literatürlerle uyum içerisinde (Kolsarıcı ve Tarman, 1986; Kolsarıcı ve ark., 1989; Ogunlela ve ark., 1990; Atakışi, 1991; Özgüven, 1995).

Sonuç olarak, ülkemizin yağ açığının en aza indirilebilmesi veya kapatılabilmesi için kolza tarımının yaygınlaştırılması amacıyla üreticilere diğer bazı kültür bitkilerinde olduğu gibi teşvik önlemlerinin uygulanması ile üretiminin artırılmasına çalışılırken, kalite unsurunu da dikkate almak gerekir.

### KAYNAKLAR

- Algan, N. 1988. Kolza Tarımı ve Türkiye'de Gelişme Olanakları, T.C. Tarım Orman ve Köylüleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, s. 1-5, İzmir.
- Anderson, G., 1981. Fette Seiten Anstrichum, 83, 1.
- Anonymous, 1993. FAO Quarterly Bulletin of Statistics Vol. 6, No. 1, Rome.
- Appelqvist L.A., 1968. Lipid patterns in Cruciferae. Acta Univ. Lundensis Sect. II 75-23.
- Atakışi, İ.K., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi (Teksir), 127-147, Tekirdağ.
- Atakışi, İ.K., 1975. Çeşitli Gelişme Devrelerine Göre Kolza İle Haşhaş Tanesindeki Lipitlerin ve Yağ Asitlerinin Durumu Üzerinde Bazı Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 81, Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri : 9, Ankara.
- Craig B.M., 1961. Varietal and environmental effects on rapeseed. III. Fatty acid composition of 1958 varietal tests. Can. J. Plant Sci. 41, 204-210.
- Çiçek, N., 1990. Yazlık Kolza (*Brassica napus L. ssp. oleifera Metzg.*) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Doğa-Tr.J. of Agriculture of Forestry 14, 273-279.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 861, Ders Kitabı. 229. Ankara.
- Folch, J., Lees, M., Stanley, G.H., 1957. A Simple Method for Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissues, J. Biol. Chem., 226, 497-509.
- Gunstone, F.D., Harwood, J.L., Padley, F.B., 1986. The Lipid Handbook, Chapman and Hall, USA, 81-84.
- Kayahan, M., 1991 a. Ankara Koşullarında Adaptasyonu Denenen Kışlık Kolza Çeşitlerinin Yağlarında Yağasitleri Bileşiminin Tesbiti Üzerinde Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1229, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 677, 1-21.
- Kayahan, M., 1991 b. Westar Kolza Çeşidinin Yağasitleri Bileşimine Azotlu Gübre Etkisinin Tesbiti Üzerine Bir Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1230, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 678, 1-19.
- Kolsarıcı, Ö., 1985. Islah Edilmiş Yazlık Mutant Kolza Hatlarının Ankara Koşullarında Yağ ve Yağasitleri Dağılımı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ, Cilt 35, 37-50.

- Kolsarıcı, Ö., 1986. Türkiye'de Bitkisel Yemliklik Yağ Açığı ve Çözüm Yolları, Zir. Mühendisliği Dergisi, Sayı 179, 41-44.
- Kolsarıcı, Ö., Tarman, D., 1986. Yağ Kalitesi Yüksek Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinde Farklı Ekim ve Bitki Sıklığının Tohum Verimi ve Yağ Oranına Etkisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt 37, 94-109.
- Kolsarıcı, Ö., Başalma, D., 1988. Ülkemizde Kolza Tarımı ve Gelişmesinde Karşılaşılan Sorunlar, Zir. Mühendisliği Dergisi, Sayı : 208, 15-18.
- Kolsarıcı, Ö., 1988. Kolza Yağının Kalitesini Yükseltmede İslah Hedefleri, Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı : 204, 3-8.
- Kolsarıcı, Ö., Arıoğlu, H., Çalışkan, C., Algan, N., Gürbüz, B., 1989. Türkiye'de Yağ Bitkileri Üretimi ve Sorunları. IV. Teknik Tarım Kongresi, 323-334.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., Arslan, B., 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 9-13 Ocak 1995, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları, No : 26, 467-483.
- Moss, C.W., Lambert, M.A., Mervin, W.H., 1974. Comparison of Rapid Methods for Analysis of Bacterial Fatty Acids, Appl. Microbiol., 28, 80-85.
- Ogunlela, V.B., Kullmann, A., Geisler, G., 1990. Fatty-Acid Composition of Oil from Erucik Acid-Free Summer Rape Seed (*Brassica napus* L.) in Relation to Nitrogen to Nutrition and Raceme Position, Journal of Agronomy and Crop Science, Vol. 165, Iss 1, 61-69.
- Ögütçü, Z., 1979. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *Oleifera* [Metzg.] Sinsk.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 717, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 417.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, Ş., Demireli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (7) : 63-71.
- Özgüven, M., 1995. Yağ Bitkileri, Cilt II (Kolza, Ayçiçeği, Hintyağı) Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No 47, 1-26.
- Perry, H.J., Harwood, J.L., 1993. Changes in the Lipid-Content of Developing Seeds of *Brassica napus*. Phyto chemistry, Vol. 32, Iss 6, 1411-1415.

- Pleines, S., Friedt, W., Morquard, R., 1984. Variations in C-18 Fatty-Acids in Rape (*Brassica napus* L.). Fat Science Technology 1987, Vol. 89, Iss 11, 424-424.
- Schuster, W., Breitschneider, H.B., Marouard, R., 1980. Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur, Tageslaenge und Luftfeuchtigkeit auf die Qualitaet von Rapssamen. Die Bodenkultur, J. für lanwirtschaftliche Forschung, 31. Band. Heft. 4, 373-391.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları, Genel Yayın No : 121, Teknik Yayın No : 56, 227-233.

**KIŞLIK KOLZADA DANE VE YAĞ VERİMİ İLE BAZI VERİM  
KOMPONENTLERİNİN KORELASYONU  
VE PATH ANALİZİ**

**Mustafa ÖNDER\***

**ÖZET**

Kışlık kolzada dane ve yağ verimi ile bazı verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada 6 kışlık kolza çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada, incelenen özelliklerin dane ve yağ verimine doğrudan ve dolaylı etkileri, korelasyon ve path katsayıları yardımı ile hesaplanmıştır.

Dane verimi ile ekim zamanı, bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ verimi ve kış zararı arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur. Aynı şekilde yağ verimi ile ekim zamanı, bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ oranı, dane verimi ve kış zararı arasındaki korelasyonlar da önemli bulunmuştur. Yapılan path analizine göre, doğrudan etkilerinin yüksek olması sebebiyle seleksiyon çalışmalarında dane verimi, yağ oranı ve yağ veriminin öncelikli olarak dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Kolza, dane verimi, protein verimi, korelasyon, path analizi

**ABSTRACT**

**THE CORRELATION AND PATH ANALYSIS OF GRAIN YIELD, OIL YIELD  
AND SOME YIELD COMPONENTS ON WINTER RAPESEED**

This research was conducted to determine the direct and indirect relations between grain yield, oil yield and some yield components of winter rapeseed. Six winter rapeseed varieties were used as material. It was determined the direct and indirect effects of studied traits on grain and oil yield by means of the correlations and path coefficients.

The significant correlation coefficients were found between grain yield and sowing date, plant height, number of branches, number of pod, oil yield, winterkill. Just the same, the significant correlation coefficients

\*Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 14.12.1995

were found between oil yield and sowing date, plant height, number of branches, number of pod, oil rate, grain yield, winterkill too. According to the path analysis, it is important the grain yield, oil rate and oil yield, related to direct effect to increase grain yield on selection studies.

**Key Words :** Rapeseed, grain yield, protein yield, correlation, path analysis.

## GİRİŞ

Bitkiler üzerinde yapılan araştırmaların ve özellikle ıslah çalışmalarının ana gayesi verim ve kaliteyi artırmaktır. Verim ve kalite birçok özelliğin birbirini etkilemesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yapılacak çalışmalarda verim ya da kalitenin hangi özellikten ne oranda etkilendiğini bilmek, çalışmaların başarıya ulaşması için gerekli olmaktadır (Demir ve Tosun, 1991). Özellikler arasındaki ilişkiler daha çok korelasyon katsayıları ile belirlenmektedir. Ancak, korelasyon katsayıları çoğunlukla birbirinden bağımsız, başka bir deyişle birbiriyle ilişkili olmayan özellikler arasındaki etkileşimi ortaya koymaktadır. Biyolojik olaylarda ise incelenen sonuç, birbiriyle ilişkili olan özelliklerin birlikte bir fonksiyonu olarak oluşmaktadır. Bu nedenle korelasyon katsayıları verimin artırılabilmesi için verim unsurları üzerinde yapılacak seleksiyon çalışmaları yeterli olmamaktadır. Seleksiyon çalışmalarının başarılı olabilmesi için sonucu oluşturan özelliklerin birbirlerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi zorunludur. Özellikler arasında oluşan doğrudan ve dolaylı etkileşimler ilk kez Wright (1923) tarafından ortaya konan, daha sonra Li (1956) ve Wright (1960) tarafından incelenen ve esaslı çoklu regresyona dayanan "Path Analizi" ile saptanabilmektedir (Gencer ve ark., 1987).

Kolzada dane ve yağ verimi; bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı harnuptaki dane sayısı, bin dane ağırlığı, yağ oranı, ekim zamanı ve kıştan çıkış oranı gibi özelliklerden etkilenmektedir. Ancak verimi etkileyen unsurların hepsi verim üzerine doğrudan etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarakta etkide bulunabilmektedir. Dolayısıyla verim ile verim unsurları arasındaki ilişkilerin basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilme olanağı da ortadan kalkmaktadır. Verim üzerinde bazen sadece doğrudan bazen sadece dolaylı ve bazen de hem doğrudan hem de dolaylı unsur etkileri söz konusu olabilmektedir (İktiz ve Şengonca, 1978; Önder ve ark., 1994). Bu nedenle, doğrudan ve dolaylı etkilerin birbirinden ayrılması ve söz konusu ilişkilerin ayrıntılı bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Böyle bir inceleme sonucu



yapılan ıslah çalışması için belirli bir seleksiyon indeksi oluşturmak, ıslah çalışmasının başarıya ulaşmasında önemli bir role sahiptir. Bu konuda yapılan çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Guo ve ark. (1987), kolzada dane verimi üzerine; harnup sayısının, dal sayısının ve bir daldaki harnup sayısının pozitif ilişkisi olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu basit ilişkileri path analizine tabi tuttuklarında dane verimi üzerinde en büyük etkinin bitkideki harnup sayısı olduğunu ve bunu harnuptaki dane sayısının takip ettiğini saptamışlardır. Aynı konuda Kumar ve ark. (1987) yaptıkları araştırmada verimin dal sayısı ile ilişkisi olduğunu ve path analizi sonucunda da verim üzerine direkt etkinin en fazla görüldüğü verim unsurlarının dal sayısı ve harnuptaki dane sayısı olduğu sonucuna varmışlardır.

Bitki boyu ile verim ve bazı verim unsurları arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırmada (Jiang and Guan, 1988) dane verimi ile harnup sayısı arasında çok yakın ilişki tespit edilirken dane verimi ile bin dane ağırlığı arasındaki ilişkinin en az olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı araştırmada dane verimi; bitki boyu, harnuptaki dane sayısının ve bitki başına harnup sayısı indirekt etkisinden etkilenmiştir. İsviçre'de ıslah edilmiş kolza hatları üzerinde yapılan bir çalışmada (Zaman ve ark., 1992) bitki başına harnup sayısı ile harnuptaki dane sayısı arasında negatif ilişki bulunmuştur. Dane verimi ile bazı verim unsurları arasındaki ilişkileri araştıran Önder ve ark. (1994), dane verimi ile harnuptaki dane sayısı, bin dane ağırlığı arasında olumlu-önemli, ilk harnup yüksekliği ve dal sayısı arasında olumlu-önemsiz ilişkiler saptamışlardır. Aynı araştırmada dane verimi ile bitki boyu arasında olumsuz-önemli ilişki bulunurken harnup sayısı ve yağ oranı arasında olumsuz-önemsiz ilişkiler bulunmuştur.

Bu çalışma Orta Anadolu ekolojisinde, kışlık kolzada verim ve verim unsurları arasında oluşan doğrudan ve dolaylı ilişkileri saptamak ve daha sonra yapılacak ıslah çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla yapılmıştır.

### **MATERYAL ve METOD**

Araştırma Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Araştırma yerinin toprağı killi-tınlı, organik madde miktarı düşük (% 1.05), kireç kapsamı yüksek (% 19.07) ve hafif alkali reaksiyon gösteren bir yapıdadır (pH : 7.8). Tuzluluk problemi olmayan bu topraklar potasyum bakımından zengin (128.41 kg/da) ve alınabilir fosfor bakımından fakirdir (0.52 kg/da). Deneme yapılan yerde

vejetasyon süresince (Ağustos-Haziran) ortalama sıcaklık 10.9°C, nisbi nem % 57.2 ve toplam yağış 243 mm olmuştur.

Araştırmada, Ankara ekolojisinde adaptasyonu denenmiş 6 kışık kolza çeşidini (Falcon, Ceres, Ariana, Corvette, Bienvenu, Jet-9) 1993 yılında farklı zamanlarda yaklaşık 10'ar gün ara ile ekerek (27 Ağustos, 6 Eylül, 15 Eylül, 26 Eylül, 4 Ekim) dane verimi (kg/da), bin dane ağırlığı (g), yağ oranı (%), yağ verimi (kg/da), kış zararı (%), bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), harnup sayısı (adet/bitki), harnuptaki dane sayısı (adet/harnup) ve harnup boyu (cm) gibi özellikler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca ekim zamanı ile verim arasındaki ilişkileri görebilmek için bağımsız özelliklere, bir bağımlı değişken olan ekim zamanı da Şehirali (1980) ile Akdağ ve Şehirali (1992)'ye göre ilave edilmiştir.

Araştırma üç tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller deneme metoduna göre kurulmuştur. Deneme tarlası, her blokta  $4.5 \times 10 = 45 \text{ m}^2$  ölçüsünde 6 ana parsel, her ana parselde ayrıca  $2.0 \times 3.0 = 6.0 \text{ m}^2$  ölçüsünde 6 alt parsel ayrılmıştır. Ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere kolza çeşitleri gelecek şekilde tertiplenen deneme alanına bir önceki yıl buğday ekilmiştir. Ekim tavlı toprağa 30 cm sıra aralıkları ile gerçekleştirilmiştir. Sonbaharda her alt parselden 1 metre uzunluğunda iki sırada bitki sayımı yapılmış ve işaretlenmiştir. İlbaharda aynı sıralar tekrar sayılarak % cinsinden kış zararı tesbit edilmiştir. Deneme alanı biri sonbaharda biride ilkbaharda olmak üzere iki defa çapalanmış olup, deneme susuz koşullarda yürütülmüştür. Veriler, her alt parselde kenar testirleri atıldıktan sonra rastgele seçilen 5 bitkiden elde edilmiştir. Elde edilen veriler korelasyon analizi ile doğrudan ve dolaylı etkilerin hesaplanması için dane verimi, yağış oranı ve yağ verimi ile diğer verim unsurları arasında path analizine tabi tutulmuştur. Hesaplama Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesinden temin edilen "Tartist" paket programı kullanılmıştır.

### **BULGULAR ve TARTIŞMA**

Araştırmada incelenen özelliklere ait basit korelasyon katsayıları ve önem kontrolleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, dane verimi ile bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ verimi ve kış zararı (kıştan çıkış oranı) arasında pozitif, dane verimi ile ekim zamanı arasında ise negatif ve önemli düzeyde ilişki olduğu görülmektedir. Aynı şekilde dane verimi ile harnuptaki dane sayısı, harnup boyu, bin dane ağırlığı ve yağ oranı arasında pozitif ve istatistik olarak önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyu ile dal sayısı, harnup sayısı, yağ verimi ve kış zararı arasında pozitif-önemli, bitki

Tablo 1. Denemede Kullanılan Kışlık Kolza Çeşitlerinde İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r)

İncelenen Özellikler	İncelenen Özellikler											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Dane verimi (1)	-											
Bitki boyu (2)	0.528**	--										
Dal sayısı (3)	0.328**	0.563**	--									
Harnup sayısı (4)	0.483**	0.479**	0.425**	--								
Harnuptaki dane s. (5)	0.160	0.032	0.115	0.120	--							
Harnup boyu (6)	0.048	0.074	0.248*	0.004	0.295**	--						
Bin dane ağırlığı (7)	0.039	-0.286**	-0.143	-0.143	0.332**	0.214*	--					
Yağ oranı (8)	0.085	-0.048	0.057	-0.024	0.089	0.057	0.042	--				
Yağ verimi (9)	0.934**	0.450**	0.315**	0.403**	0.170	0.074	-0.017	0.408**	--			
Kıştan çıkış oranı (10)	0.319**	0.496**	0.489**	0.270**	-0.063	0.275**	-0.135	0.034	0.306**	--		
Ekim zamanı (11)	-0.452**	-0.582**	-0.538**	-0.449**	0.016	-0.273**	0.211*	-0.003	-0.407**	-0.691**	--	

\*\* İşareti % 1, \* işareti ise % 5 önem seviyesini göstermektedir.

boyu ile bin dane ağırlığı ve ekim zamanı arasında negatif-önemli ilişkiler belirlenmiştir. Aynı çalışmada dal sayısı ile harnup sayısı, harnup boyu, yağ verimi ve kış zararı arasında pozitif-önemli, ekim zamanı arasında negatif-önemli ilişkiler hesaplanmıştır.

Harnup sayısı ile yağ verimi ve kış zararı arasında pozitif-önemli ilişkiler bulunurken ekim zamanı arasında negatif ve önemli düzeyde ilişkiler elde edilmiştir. Harnuptaki dane sayısı ile harnup boyu ve bin dane ağırlığı arasında pozitif ve önemli düzeyde ilişkinin varlığı Tablo 1'de izlenebilmektedir. Harnup boyu ile bin dane ağırlığı ve kış zararı arasında pozitif, ekim zamanı arasında negatif ve önemli ilişkiler hesaplanmıştır. Bin dane ağırlığı ile ekim zamanı arasında, yağ oranı ile yağ verimi arasında ve yağ verimi ile kış zararı arasında pozitif-önemli ilişkiler elde edilirken ekim zamanı ile yağ verimi ve kış zararı arasında negatif ve istatistik olarak önemli düzeyde ilişkiler elde edilmiştir (Tablo 1). Bu durum kolzada dane verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı yağ verimi, kış zararı ve ekim zamanı gibi hususlar yönünden seleksiyon yapılabilirliğini göstermektedir. Aynı şekilde yağ oranını artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında yağ verimini, yağ verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında da dane verimi, bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ oranı, kış zararı ve ekim zamanı gibi özelliklerin dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Araştırmada dane verimi ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan korelasyon katsayıları ve path analizi (doğrudan ve dolaylı etkiler) sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2 incelendiğinde dane verimi ile ekim zamanı arasındaki negatif ve önemli düzeydeki -0.452'lik korelasyon katsayısının sadece % 4.73'ü doğrudan etki (-0.0243) ile geri kalan % 95.27'nin ise dolaylı etkilerden (özellikle yağ verimi yoluyla) oluştuğu anlaşılmaktadır. Dane verimi ile ekim zamanının negatif ilişkide olması, ekim zamanının gecikmesiyle dane veriminin azaldığı ve geç ekimlere göre erken ekimlerin daha verimli olduğu dikkati çekmektedir. Ancak dolaylı etkilerden yağ verimi % 83.20 (-0.4262) gibi yüksek bir oranda etkili olduğu dikkate alınır, ekim zamanına göre yapılacak seleksiyonda yağ veriminde dikkate alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Dane verimi ile bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ verimi ve kış zararı arasındaki pozitif ve önemli düzeydeki korelasyon katsayılarının aynı sıra ile % 3.06, % 7.28, % 9.00, % 84.42'si ve % 2.33'ü doğrudan etki ile geri kalanı ise dolaylı etkilerden oluşmuştur (Tablo 2). Dane verimini artırmak için yapılacak seleksiyonlarda bu özelliklerin önemli olduğu ve

Tablo 2. Dane Verimi İle İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler	Korelas. Katsayı.	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler								
				1		2		3		4		
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	
Ekim zamanı (1)	-0.452**	-0.0243	4.73	--	--	-0.0104	2.02	0.0177	3.44	0.001	0.02	
Bitki boyu (2)	0.528**	0.0178	3.06	0.0142	2.44	--	--	-0.0185	3.18	0.0338	5.82	
Dal sayısı (3)	0.328**	-0.0329	7.28	0.013	2.90	0.01	2.22	--	--	0.0355	7.87	
Harnup sayısı (4)	0.483**	0.0501	9.00	0.0109	2.00	0.0120	2.10	-0.0233	4.20	--	--	
H. dane sayısı (5)	0.160	0.0038	1.59	-0.0004	0.16	0.0006	0.24	-0.0038	1.58	0.0128	5.39	
Harnup boyu (6)	0.048	-0.0144	10.51	0.0066	4.86	0.0013	0.97	-0.0082	5.97	0.0034	2.51	
Bin dane ağırlığı (7)	0.039	0.0095	13.10	-0.0051	7.09	-0.0051	7.06	0.0047	6.51	-0.0096	13.29	
Yağ oranı (8)	0.085	-0.3415	44.00	0.0010	0.01	-0.0009	0.11	-0.0019	0.24	0.0023	0.30	
Yağ verimi (9)	0.934**	1.0481	84.42	0.0099	0.80	0.0080	0.65	-0.0104	0.84	0.0210	1.69	
Kış zarar (10)	0.319**	-0.0094	2.33	0.0168	4.16	0.0088	2.19	-0.0161	3.99	0.0150	3.71	
İncelenen Özellikler	Dolaylı Etkiler											
	5		6		7		8		9		10	
	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Ekim zamanı (1)	0.0001	0.01	0.0039	0.76	0.0020	0.39	0.0009	0.17	-0.4262	83.20	0.0065	1.26
Bitki boyu (2)	0.0001	0.02	-0.0011	0.18	-0.0027	0.47	0.0165	2.84	0.472	81.19	-0.0047	0.80
Dal sayısı (3)	0.004	0.10	-0.0036	0.79	-0.0014	0.30	-0.0194	4.30	0.3306	73.23	-0.0046	1.00
Harnup sayısı (4)	0.0010	0.20	-0.0010	0.20	-0.0018	0.30	-0.0156	2.80	0.4391	78.74	-0.0028	0.50
H. dane sayısı (5)	--	--	-0.0042	1.78	0.0031	1.32	-0.0305	12.81	0.1781	74.86	-0.0006	0.25
Harnup boyu (6)	0.0011	0.82	--	--	0.0020	1.48	-0.0194	14.18	0.0776	56.81	-0.0026	1.89
Bin dane ağırlığı (7)	0.0013	1.75	-0.0031	4.26	--	--	-0.0144	19.89	-0.0183	25.31	0.0013	1.75
Yağ oranı (8)	0.003	0.04	-0.0008	0.11	0.0004	0.05	--	--	0.4277	55.11	-0.0003	0.04
Yağ verimi (9)	0.0006	0.05	-0.0011	0.09	-0.0002	0.01	-0.1394	11.22	--	--	-0.0029	0.23
Kış zarar (10)	-0.0002	0.06	-0.0040	0.98	-0.0013	0.32	-0.0115	2.84	0.3205	79.43	--	--

P : Path katsayısı

harnuptaki dane sayısı, harnup boyu, bin dane ağırlığı ve yağ oranı gibi özelliklere gerek olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Nitekim Guo ve ark. (1987) kolzada dane verimi ile dal sayısı ve harnup sayısı arasında pozitif ilişkiler olduğunu vurgulamaktadırlar. Aynı konuda yapılan bir diğer çalışmada (Kumar ve ark., 1987) verimin dal sayısı ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dane verimi ile bin dane ağırlığı arasındaki ilişkinin en az olduğu yapılan bir diğer çalışma (Jiang and Guan, 1988) ile ortaya konulmuş olup, sonuçlar, bu araştırmanın sonuçları ile uyum göstermektedir.

Yağ oranı ile incelenen diğer özellikler arasında saptanan korelasyon katsayıları ve path analizi sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, yağ oranı ile yağ verimi arasındaki pozitif ve önemli düzeydeki 0.408'lik korelasyon katsayısının % 52.93'ünün doğrudan etki ile, geri kalan % 47.07'nin ise dolaylı etkilerden oluştuğu görülmektedir. Bu durumdan yağ oranını artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında dane veriminin dikkate alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Yağ verimi ile incelenen diğer özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ve path analizi sonuçları Tablo 4'de gösterilmiştir. Tablo 4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi yağ verimi ile ekim zamanı arasında negatif-önemli korelasyon katsayısı elde edilirken bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, yağ oranı, dane verimi ve kış zararı (kıştan çıkış oranı) arasında pozitif-önemli korelasyon katsayıları elde edilmiştir. Yağ verimini artırmak için yapılacak seleksiyonlarda harnuptaki dane sayısı, harnup boyu ve bin dane ağırlığı gibi özelliklere gerek olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Tablo 2, 3 ve 4'ün sonuçları birleştirildiğinde dane verimi, yağ oranı ve yağ verimi arasında çok yakın ilişki olduğu, dane verimi ve yağ oranı üzerinden hesaplanan yağ verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında, korelasyon bulgularında önemli görülen ekim zamanı, bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı ve kıştan çıkış oranının ikinci seviyede seleksiyon kriterleri olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermekte, en yüksek ve en kaliteli verimi elde etmek için önemli olan yağ verimini artırmada seleksiyonun öncelikli olarak dane verimi ve yağ oranı yüksek çeşitler üzerinden yapılmasını ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Yağ Oranı ile İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler	Korelas. Katsayı.	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler								
				1		2		3		4		
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	
Ekim zamanı (1)	-0.003	-0.0260	1.15	--	--	0.0090	0.40	0.0319	1.41	-0.519	2.30	
Bitki boyu (2)	-0.048	-0.0155	0.60	0.0151	0.59	--	--	-0.0334	1.30	0.0780	3.04	
Dal sayısı (3)	0.057	-0.0593	3.35	0.0140	0.79	-0.0087	0.49	--	--	0.0820	4.63	
Harnup sayısı (4)	-0.024	0.1157	4.85	0.0117	0.49	-0.0104	0.44	-0.042	1.76	--	--	
H. dane sayısı (5)	0.089	0.0092	1.05	-0.0004	0.05	-0.0005	0.06	-0.0068	0.78	0.0296	3.38	
Harnup boyu (6)	0.057	-0.0231	6.31	0.0071	1.94	-0.0011	0.31	-0.0147	4.02	0.079	2.16	
Bin dane ağırlığı (7)	0.042	0.0103	5.24	-0.0055	2.77	0.0044	2.24	0.0085	4.29	-0.0222	11.22	
Dane verimi (8)	0.085	-2.3671	48.46	0.0118	0.24	-0.0082	0.17	-0.0195	0.40	0.0542	1.11	
Yağ verimi (9)	0.408**	2.5891	52.93	0.0106	0.22	-0.0070	0.14	-0.0187	0.38	0.0485	0.99	
Kış zarar (10)	0.034	-0.0112	0.68	0.0180	1.08	-0.0077	0.46	-0.0290	1.75	0.0346	2.09	
İncelenen Özellikler	Dolaylı Etkiler											
	5		6		7		8		9		10	
	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Ekim zamanı (1)	0.0001	0.01	0.0063	0.28	0.0022	0.10	1.0707	47.41	-1.0527	46.61	0.0077	0.34
Bitki boyu (2)	0.0003	0.01	-0.0017	0.07	-0.003	0.12	-1.2487	48.64	1.166	45.42	-0.0056	0.22
Dal sayısı (3)	0.0011	0.06	-0.0057	0.32	-0.0015	0.08	-0.7763	43.84	0.8167	46.12	-0.0055	0.31
Harnup sayısı (4)	0.0024	0.10	-0.0016	0.07	-0.002	0.08	-1.1094	46.55	1.0847	45.51	-0.0033	0.14
H. dane sayısı (5)	--	--	-0.0068	0.78	0.0034	0.39	-0.3791	43.25	0.4399	50.19	0.007	0.08
Harnup boyu (6)	0.0027	0.74	--	--	0.0022	0.60	-0.1129	30.78	0.1918	52.29	-0.0031	0.84
Bin dane ağırlığı (7)	0.0031	1.55	-0.005	2.51	--	--	0.092	46.56	-0.0451	22.86	0.0015	0.76
Dane verimi (8)	0.0015	0.33	-0.0011	0.02	-0.0004	0.01	--	--	2.4178	49.49	-0.0036	0.07
Yağ verimi (9)	0.0016	0.03	-0.0017	0.04	-0.0002	0.00	-2.2106	45.19	--	--	-0.0034	0.07
Kış zarar (10)	-0.0006	0.04	-0.0064	0.39	-0.0014	0.08	-0.7545	45.59	0.7918	47.84	--	--

P : Path katsayısı

Kışık Kozada Dane ve Yağ Verimi İle Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi

Tablo 4. Yağ Verimi İle İncelenen Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler	Korelas. Katsayı.	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler									
				1		2		3		4			
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%		
Ekim zamanı (1)	-0.407**	0.0141	2.95	--	--	0.0036	0.76	-0.0144	3.00	0.0184	3.84		
Bitki boyu (2)	0.450**	-0.0063	1.11	-0.0082	1.45	--	--	0.0150	2.65	-0.0276	4.88		
Dal sayısı (3)	0.315**	0.0267	6.74	-0.0076	1.92	-0.0035	0.89	--	--	-0.0290	7.33		
Harnup sayısı (4)	0.403**	-0.0410	7.84	-0.0063	1.21	-0.0042	0.81	0.0189	3.62	--	--		
H. dane sayısı (5)	0.170	-0.006	0.32	0.002	0.11	-0.0002	0.10	0.0031	1.55	-0.0105	5.31		
Harnup boyu (6)	0.074	0.0107	11.76	-0.0039	4.25	-0.0005	0.51	0.0066	7.29	-0.0028	3.08		
Bin dane ağırlığı (7)	-0.017	-0.0051	6.76	0.0030	3.97	0.0018	2.40	-0.0038	5.09	0.0078	10.47		
Yağ oranı (8)	0.408**	0.3287	79.69	0.0000	0.01	0.0003	0.07	0.0015	0.37	-0.0019	0.45		
Dane verimi (9)	0.934**	0.9224	93.00	-0.0064	0.64	-0.0033	0.33	0.0087	0.88	-0.0192	1.94		
Kış zararı (10)	0.306**	0.0092	2.58	-0.0098	2.74	-0.0031	0.87	0.0130	3.67	-0.0122	3.44		
		Dolaylı Etkiler											
		5		6		7		8		9		10	
		P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
Ekim zamanı (1)		0.0000	0.00	-0.0029	0.61	-0.0011	0.22	-0.0008	0.18	-0.4172	87.12	-0.0063	1.32
Bitki boyu (2)		0.0000	0.00	0.0008	0.14	0.0014	0.26	-0.0159	2.81	0.4866	85.91	0.0045	0.80
Dal sayısı (3)		-0.0001	0.02	0.0027	0.67	0.0007	0.18	0.0186	4.71	0.3025	76.41	0.0045	1.13
Harnup sayısı (4)		-0.0002	0.03	0.0007	0.14	0.0010	0.19	0.0150	2.87	0.4323	82.76	0.0027	0.52
H. dane sayısı (5)		--	--	0.0032	1.60	-0.0017	0.85	0.0293	14.89	0.1477	74.96	-0.0006	0.30
Harnup boyu (6)		-0.0002	0.21	--	--	-0.0011	1.19	0.0187	20.52	0.0440	48.41	0.0025	2.78
Bin dane ağırlığı (7)		-0.0002	0.28	0.0023	3.05	--	--	0.0138	18.47	-0.0358	47.86	-0.0012	1.65
Yağ oranı (8)		-0.0001	0.01	0.0006	0.15	-0.0002	0.05	--	--	0.0789	19.12	0.0003	0.07
Dane verimi (9)		-0.0001	0.01	0.0005	0.05	0.0002	0.02	0.0281	2.83	--	--	0.0029	0.29
Kış zararı (10)		-0.0001	0.001	0.0029	0.82	0.0007	0.19	0.0110	3.10	0.2940	82.58	--	--

P : Path katsayısı



**KAYNAKLAR**

- Akdağ, C., Şehirli, S., 1992. Nohut (*Cicer arietinum L.*) 'da Özellikler Arası İlişkiler ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. TÜBİTAK, Doğa-Tr.J. of Agricultural and Forestry 16, 763-772.
- Demir, İ., Tosun, M., 1991. Ekmeklik ve Makarnalık Buğdaylarda Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 : 1, İzmir.
- Gencer, O., Sinan, S.N., Gülyavaş, F., 1987. Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'de Yağ Verimi ve Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayısı Analizi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (2) : 37-43, Ankara.
- Guo, J.C., Guo, X.X., Liu, R.H., 1987. A study of correlations between yield components in mutants of *Brassica napus L.* Oil Crops of China, No. 2, 23-25.
- İktiz, F., Şengonca, H., 1978. Path Analizi. E.Ü. Elektroteknik Hesap Bilimler Enst. Dergisi, Cilt 1, Sayı 1, 1-17.
- Jiang, W.W., Guan, C.X., 1988. Study on the relationship between plant height and yield components of a rape interspecific hybrid. Oil Crops of China, No. 3, 46-50.
- Kumar, P.R., Arora, R.K., Yadav, R.C., Singh, N.P., Parkash, K., 1987. Association and path analysis of economic traits in yellow sarson. Journal of Oil Seeds Research, 4 : 2, 257-260.
- Li, C.C., 1956. The concept of path coefficient and its impact on population genetics. Biometrics, 12 : 190-210.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadiç, Ş., Demireli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (7) : 63-71.
- Şehirli, S., 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris L. var. nanus DE-KAP.*) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 738, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 429, 1-55.
- Wright, S., 1923. Theory of path coefficients a reply to Niles criticism, Genetics, 8 : 239-255.
- Wright, S., 1960. Path coefficient and path regressions alternative complementary concepts. Biometrics, 16 : 189-202.
- Zaman, M.W., Talukder, M.Z.I., Biswas, K.P., Ali, M.M., 1992. Developmental allometry and its implications to seed yield in *Brassica napus*. Sveriges-Utsadesforenings-Tidskrift. 102 : 2, 68-71.

**BEYŞEHİR GÖLÜNDEN 1994-1995 AVLANMA PERİYODUNDA  
YAKALANAN LEVREK BALIKLARININ BAZI ÖZELLİKLERİNDE  
MEYDANA GELEN DEĞİŞİMİN TESBİTİ ÜZERİNE  
BİR ARAŞTIRMA**

**Mustafa KARAKAYA\***

**Aydın KILIÇ\*\***

**ÖZET**

Bu araştırmada Beyşehir gölünden avlanan Levrek balıklarının (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) Ekim 1994-Mart 1995 avlanma periyodunda kimyasal bileşimleri, bazı morfolojik özellikleri, randıman ve kondüsyon değerleri ile üç farklı pişirme metodu (yağda pişirme, yanmaz tavada yağsız pişirme, ızgarada pişirme) uygulanarak pişirilmiş balıklarda net yenebilir pişmiş et miktarları ve pişirme kayıpları tesbit edilmiştir.

Araştırma süresince alınan örneklerde tüm ağırlık, temiz ağırlık, total boy, çatal boy, randıman, su, yağ ve kül miktarları arasındaki aylık değişim istatistikli olarak önemli olmuştur ( $P<0.01$ ).

Pişirme metodu ve aylara bağlı olarak, net yenebilir pişmiş et miktarları arasındaki değişimin önemli olduğu tesbit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Yağda ve ızgarada pişirilen balıklarda meydana gelen pişirme kayıpları arasında önemli ( $P<0.01$ ) fark olduğu belirlenmiştir. Net yenebilir pişmiş et miktarı ve pişirme kayıpları bakımından aylar arasında istatistikli olarak önemli ( $P<0.01$ ) farklılıklar bulunmuştur. Genel olarak en yüksek net yenebilir pişmiş et miktarı yağda pişirme metodu uygulanan balıklarda görülürken, en fazla pişirme kaybı ızgarada pişirilen balıklarda meydana gelmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Levrek balığı, Morfolojik özellik, Randıman, Kondüsyon, Pişirme metodu.

**ABSTRACT**

**A RESEARCH ON THE CHANGES OF SOME PROPERTIES OF PIKE-PERCH FISHES CATCHED FROM BEYŞEHİR LAKE DURING 1994-1995 FISHING PERIOD**

In this research some morphological properties, condition, edible meat (%), the loss of cooking after three different cooking methods and

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

\*\* Arş. Gör., N.Ü. Fen-Edebiyat Fak., Biyoloji Bölümü, NİĞDE

Geliş Tarihi : 15.11.1995

yield parameters of Pike-Perch (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) fished from Beyşehir lake between October 1994 and March 1995 were investigated.

In this research work according to the results, the differences amongs the months for whole weight, cleaned weight, total length, fork length, yield, water, fat and crude ash contents were found as statistically significant ( $P<0.01$ ). The relationship between cooking methods and monthly edible cooked meat contents were also found significant ( $P<0.01$ ). In loss of cooking the differences between oil fried and grilled fish were found significant ( $P<0.01$ ). In edible meat and loss of cooking the difference for months were found at significant level ( $P<0.01$ ). In general, the highest edible meat was obtained for oil fried cooking method and the highest loss of cooking was observed for grill cooking method.

**Key Words :** Pike-Perch fish, Morphological properties, Percent edible meat, Condition, Cooking methods.

## GİRİŞ

Balıkçılıkta büyük ekonomik öneme sahip olan balıklar, kemikli balıklar (Teleostei) takımına mensuptur. Bu takımdaki balıklarda iskelet tüm olarak kemikleşmiş olup sekiz alt takım ve bunlara ait kırksekiz familya tarafından temsil edilmektedir (Çelikkale, 1986). Levrek balığı (*Stizostedion lucioperca* L., *Lucioperca lucioperca* L., *Lucioperca sandra* L. 1758), Percidae familyasına mensup tatlı su balığı olup (Tolg, 1981) ülkemiz iç sularında ve denizle bağlantılı Lagün göllerinde gerek balıklandırma ve gerekse yerleşik balık olarak iç su balıkları içerisinde ekonomik değeri yüksek ve ihraç edilebilme imkanı bakımından önde gelen balık türlerinden biridir (Demirkalp, 1992).

Karadeniz havzası, Hazar ve Aral denizlerinde de doğal olarak yayılış gösteren *S. lucioperca* 'ya sudak ve akbalık gibi isimlerde verilmekte olup (Slashtenko, 1956), boyları 120 cm'ye kadar, ağırlıkları ise 12 kg'a kadar çıkabilen tipik yırtıcı, karnivor beslenme özelliğine sahiptirler (Karabat, 1977). Bu nedenle ekonomik olmayan balık türlerinin bol olduğu gölleri ıslah etmek amacıyla aşılansarak üretim yapılması, ihraç edilebilir iç su balık türlerinin başında gelmesi ve etlerinin lezzetli olup insanlar tarafından sevilerek tüketilmesi, bu türün ekonomik değerini yükseltmektedir. İlk olarak 1955 yılında Avusturya'dan ülkemize ithal edilen yavru levrek balıkları, 1978-1980 yılları arasında da Beyşehir gölüne aşılansarak üretimine başlanmış ve bilahare ticari amaçla değerlendirilebilir populasyon düzeyine ulaşmıştır (Erdem ve ark., 1985).

Levrek balığı etinin bileşimi, morfolojik özellikleri, randıman, kondüsyon ve pişirme denemeleri ile doğrudan ilişkili araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Aral ve Büyükhatipoğlu (1992), Bafra balık göllerindeki levreklerin kondüsyon değerleri ve kimyasal kompozisyonlarını belirlemişlerdir. Yazgan ve ark. (1989), Apa baraj gölündeki levreklerin bazı özellikleri ile kondüsyon değerlerini; Sarıhan (1974), Selekoğlu (1982), Eğirdir gölündeki levreklerin kondüsyon değerlerini; Sarıhan ve Toral (1974), Seyhan baraj gölündeki levreklerin boy, ağırlık ilişkilerini; Larmand (1971), Selekoğlu (1982) Levrek balığı etlerinin kimyasal kompozisyonu ile mevsim ve su sıcaklıkları arasındaki ilişkileri, Aras ve Yanar (1986), levrek balığı etinin bileşimi hakkında bilgi vermiştir.

Bu çalışmada Konya ili ve çevresindeki yerleşim birimlerinin hayvansal protein açığının karşılanmasında büyük öneme sahip olan ve tatlı su balığı üretimi açısından önemli bir potansiyel arzeden Beyşehir Gölü'ndeki Levrek (*Stizostedion luciopectera* L. 1758) balıklarının 1994-1995 avlanma periyodunda 6 aylık bir dönemdeki kimyasal bileşimleri, bazı morfolojik özellikleri, randıman, kondüsyon değerleri ile araştırma süresince balıklarda net yenilebilir pişmiş et miktarı ve üç farklı pişirme metodu uygulanarak pişirme kayıplarının tespiti amaçlanmıştır. Sonuçta, tüketicilerin levrek balığının kimyasal kompozisyonu, en uygun tüketim dönemi ve en uygun pişirme metodu hakkında bilinçlendirilmesi temel amaç olarak belirlenmiştir.

### MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan levrek balıkları (*Stizostedion luciopectera* L. 1758) Ekim 1994-Mart 1995 avlanma periyodu süresince her ay düzenli bir şekilde Beyşehir (Konya) balık pazarından ortalama pazar büyüklüğüne sahip yeni avlanmış balıklardan tamamen şansa bağlı olarak satın alınmıştır. Satın alınan balıklar seyyar derin dondurucu içerisinde seri bir şekilde laboratuvara getirilmiş ve tamamen şansa bağlı olarak alınan beş adetinde teker teker total boy, çatal boy ve tüm ağırlık (Çelikkale, 1982; Baran ve ark., 1982; Aral ve Büyükhatipoğlu, 1992) tesbit edildikten sonra her bir örnekte baş ve iç organlar uzaklaştırılıp temiz ağırlıklarında belirlenmiştir (Çelikkale, 1979). Bilahare kondüsyon değerleri (Çelikkale, 1982; Erdem ve ark., 1985) ve randımanları (Çelikkale, 1979; Ertugay ve ark., 1990) saptanmıştır.

Kimyasal analizlere yetecek miktarda balık, başı ve kılıçları uzaklaştırıldıktan sonra 3 mm çaplı kıyma makinasında kıyma haline getirilip orta yoğunlukta polietilen torbalar içerisinde konulup analiz süresince

buzdolabının serin muhafaza bölmesinde bekletilmiştir. Kıyma haline getirilen örneklerde; su, protein, yağ ve kül miktarları belirlenmiştir (Anon., 1974 a, b, c).

Piştirme denemelerinde; deneme süresince alınan balıklardan her bir piştirme metodu için üçer adet örnek alınmış, baş ve iç organları uzaklaştırıldıktan sonra ağırlıkları tesbit edilmiş ve bilahare bu balıkların 3 adeti yağsız (yanmaz) tavada, 3 adeti yağ içerisinde tavada ve 3 adeti de ızgarada olmak üzere piştirilmişlerdir. Her üç metotla piştirilen balıklar 15 dakika dinlendirildikten sonra ağırlıkları tesbit edilmiş ve bilahare piştirme kaybı saptandıktan sonra kemikleri uzaklaştırılarak net yenelir pişmiş et miktarları hesaplanmıştır (Stadelman ve ark., 1988).

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### Morfolojik Bulgular

Araştırmada kullanılan levrek balıklarına ait bazı morfolojik analiz sonuçları, randıman ve kondüsyon değerlerine ilişkin ortalamalar Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Levrek Balığının Bazı Morfolojik Özellikleri, Randıman (%)

Aylar	Tüm Ağırlık (g)	Temiz Ağırlık (g)	Total Boy (cm)	Çatal Boy (cm)	Randıman (%)	Kondüsyon
Ekim	83.38	57.53	22.18	20.70	73.60	0.75
Kasım	113.15	80.27	25.20	23.70	70.90	0.70
Aralık	55.34	40.75	19.10	17.80	73.26	0.74
Ocak	126.32	87.89	25.60	24.10	72.92	0.74
Şubat	160.35	112.24	27.90	26.50	70.22	0.73
Mart	130.75	93.23	26.10	24.50	71.18	0.73

Araştırma süresince alınan örneklerde; ortalama tüm ağırlık 55.34-160.35 g, temiz ağırlık 40.75-112.24 g, total boy 19.10-27.90 cm, çatal boy 17.80-26.50 cm, randıman % 70.22-73.60, kondüsyon değerleri ise 0.70-0.75 arasında değişim göstermiştir. Bulgulara ait varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre araştırma süresince aylar itibarıyla örneklerde tüm ağırlık, temiz ağırlık, total boy, çatal boy ve randıman ( $P<0.01$ ) düzeyinde önemli bulunmuştur. Altı aylık araştırma süresince incelenen morfolojik özellikler ve randımana ait Duncan çoklu karşılaştırma ortalama değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Test sonuçlarına göre; Mart ve Ocak aylarında, tüm ağırlık ve temiz ağırlıkta istatistikî olarak ( $P<0.01$ ) önemli bir farklılık gözükmezken,

Tablo 2. Levrek Balığının Bazı Morfolojik Özelliklerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyas. Kaynak.	SD	Tüm Ağırlık		Temiz Ağırlık		Total Boy		Çatal Boy		Kondüsyon		Randıman	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Genel	29	1687.80		813.00		12.75		11.90		0.0043		3.14	
Aylar	5	6959.70	11.8**	3138.20	9.55**	50.40	10.2**	47.80	10.8**	0.0015	0.0310	10.04	5.90**
Hata	24	589.50	--	328.50	--	4.90	--	4.40	--	0.0048	--	1.70	--

\*\* P&lt;0.01 düzeyinde önemli

Tablo 3. Levrek Balığının Bazı Morfolojik Özelliklerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (P&lt;0.01)\*

Aylar	n	Tüm Ağırlık (g)	Temiz Ağırlık (g)	Total Boy (cm)	Çatal Boy (cm)	Randıman (%)
Ekim	5	83.37 d	57.53 d	22.18 d	20.76 d	73.60 a
Kasım	5	113.55 c	80.27 c	25.20 c	23.70 c	70.90 c
Aralık	5	55.34 e	40.75 e	19.12 e	17.88 e	73.26 ab
Ocak	5	127.52 b	87.49 b	25.60 bc	24.12 bc	72.92 b
Şubat	5	160.35 a	111.64 a	27.94 a	26.52 a	70.22 d
Mart	5	130.75 b	93.23 b	26.14 b	24.58 b	71.18 c

\* Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.

Şubat ayında örneklerdeki tüm ağırlık ve temiz ağırlık en yüksek düzeye çıkarken, Aralık ayında en düşük düzeye inmiştir. Şubat ayında tüm ağırlığın en yüksek düzeye ulaşmasının muhtemelen balığın yumurtlama periyoduna yaklaşmasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Tablo 3'deki Duncan testi sonuçlarına göre total boy ve çatal boy uzunluğu Şubat ayında en yüksek düzeye ulaşırken, Aralık ayında en düşük düzeye inmiştir. Balıkların beslenme yoğunluğuyla ilgili olan kondüsyon değeri araştırma süresince alınan örneklerde istatistiki olarak ( $P<0.01$ ) önemli bir farklılık göstermemiştir. Kondüsyon değerlerine ilişkin sonuçlar Erdem ve ark. (1985)'dan daha yüksek olmuştur. Balıkların randımanlarına ilişkin sonuçlara göre aylar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ( $P<0.01$ ) önemli bulunmuştur. Duncan testi sonuçlarına göre levrek balığı Ekim ayında en yüksek randımana sahip olup, Şubat ayında ise en düşük değeri vermiştir. Randıman değerlerine ilişkin sonuçlar Çelikkale (1982)'den daha yüksek olmuştur.

### **Kimyasal Bileşim**

Araştırma süresince levrek balıklarına ait su, protein, yağ ve kül miktarlarına ilişkin ortalamalar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Levrek Balığı Etinin Kimyasal Bileşimi (%)

Aylar	Su	Protein**	Yağ*	Kül*
Ekim	80.60	16.50	0.20	1.13
Kasım	80.50	16.20	0.33	1.40
Aralık	82.00	16.03	0.53	1.26
Ocak	81.80	16.34	0.68	1.09
Şubat	79.30	16.43	0.20	1.75
Mart	80.90	16.95	0.16	1.65

\* Kuru madde esasına göre verilmiştir

\*\* Protein = N miktarı x 6.25

Araştırma için alınan levrek balığı etlerindeki ortalama su miktarı % 79.30-82.00, protein miktarı % 16.03-16.95, yağ miktarı % 0.16-0.68, kül miktarı ise % 1.09-1.75 arasında değişim göstermiştir. Altı aylık araştırma periyodu boyunca elde edilen bulgulara ait varyans analizi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5'den de görüleceği üzere aylar itibarıyla örneklerde su, yağ ve kül miktarları değişimi ( $P<0.01$ ) düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir. Protein miktarındaki değişim ise önemli olmamıştır

Tablo 5. Levrek Balığı Etinin Kimyasal Bileşimine Ait Değerlerin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Su Miktarı		Protein Mik.		Yağ Miktarı		Kül Miktarı	
		KD	F	KD	F	KD	F	KD	F
Genel	17	2.0300		0.3360		0.0400		0.1390	
Aylar	5	6.9000	831.30**	0.6220	2.86	0.1340	111.66**	0.4600	77.96**
Hata	12	0.0083	--	0.2170	--	0.0012	--	0.0059	--

\*\* P<0.01 düzeyinde önemli.

(P<0.01). Araştırma süresince su, yağ ve kül miktarlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma ortalama değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Levrek Balığı Etinin Kimyasal Bileşimine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (P&lt;0.01)\*\*

Aylar	n	Su Miktarı* (%)	Yağ Miktarı* (%)	Kül Miktarı* (%)
Ekim	3	80.63 d	0.20 d	1.13 e
Kasım	3	80.46 e	0.33 c	1.40 c
Aralık	3	83.61 a	0.53 b	1.25 d
Ocak	3	82.26 b	0.68 a	1.09 e
Şubat	3	79.30 f	0.19 d	1.75 a
Mart	3	80.87 c	0.16 e	1.61 b

\* Kuru madde esasına göre verilmiştir.

\*\* Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Test sonuçlarına göre levrek etindeki su miktarları araştırma süresince istatistik olarak (P<0.01) düzeyinde önemli farklılıklar gösterirken, yağ miktarı bakımından Ekim ve Şubat aylarında, kül miktarı bakımından Ekim ve Ocak aylarında (P<0.01) düzeyinde önemli bir farklılık görülmemiştir. Yağ miktarının su sıcaklığına bağlı olarak düzenli artış ve düşüş göstermesi Baran ve ark., (1982)'nin çalışmalarıyla paralellik göstermiştir.

#### **Piştirme Denemelerine Ait Bulgular**

Araştırma süresince farklı piştirme metotlarıyla piştirilen balıkların ortalama net yenebilir pişmiş et miktarları (%) ve piştirme kayıpları (%) Tablo 7'de verilmiştir.

Altı aylık araştırma periyodu boyunca net yenebilir pişmiş et miktarları; yağda pişirmede % 42.6-55.1, yağsız pişirmede % 38.8-48.5, ızgarada



Tablo 7. Levrek Balığının Pişirme Denemeleri Sonuçları

Aylar	Net Yenebilir Pişmiş Et Miktarı (%)			Pişirme Kayıpları (%)		
	Yağda Pişirme	Yağsız Pişirme	Izgara	Yağda Pişirme	Yağsız Pişirme	Izgara
Ekim	55.1	46.3	42.6	15.7	18.4	30.7
Kasım	50.8	46.5	39.0	17.6	20.0	34.8
Aralık	49.1	48.5	43.3	17.8	20.1	28.4
Ocak	47.6	43.1	36.6	17.2	30.6	37.8
Şubat	43.1	41.3	34.8	17.9	21.0	30.1
Mart	42.6	38.8	33.9	18.8	25.9	35.6

pişirmede % 33.9-43.3 arasında değişim gösterirken; pişirme kayıpları yağda pişirmede % 15.7-18.8, yağsız pişirmede % 18.4-30.6, ızgarada pişirmede % 28.4-37.8 arasında değişmiştir. Araştırma süresince pişirme denemelerine ilişkin elde edilen bulgulara ait varyans analizi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Levrek Balığının Pişirme Denemelerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Net Yenebilir Pişmiş Et Miktarları		Pişirme Kayıpları	
		KO	F	KO	F
Pişirme metodu	2	426.61	11.97**	1129.32	72.06**
Aylar	5	136.36	35.63**	53.16	3.39*
Pişirme met.xAylar	10	8.53	2.23**	15.74	1.01
Hata	36	3.83	--	15.67	--

\* P<0.05 düzeyinde önemli, \*\* P<0.01 düzeyinde önemli

Tablo 8'den de görüleceği üzere pişirme metotları ve aylar itibarıyla levrek balığının net yenebilir pişmiş et miktarları arasındaki fark önemli olmuştur (P<0.01). Aynı şekilde pişirme kayıpları açısından; pişirme metotları arasındaki fark (P<0.01) düzeyinde önemli bulunurken, aylar arasındaki fark (P<0.05) düzeyinde önemli bulunmuştur.

Pişirme metodu değişkenlerine ve ay değişkenlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma ortalama değerleri Tablo 9 ve Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 9. Pişirme Metodu Değişkenlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (P&lt;0.01)\*

Piştirme Metodu	n	Net Yenebilir Pişmiş Et Miktarı (%)	Piştirme Kaybı (%)
Yağda piştirme	18	48.08 a	17.53 a
Yağsız piştirme	18	43.76 a	22.03 ab
İzgarada piştirme	18	38.38 b	32.93 b

\* Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır.

Tablo 10. Ay Değişkenlerine Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Piştirme Metodu	n	Net Yenebilir Pişmiş Et Miktarı (%)**	Piştirme Kaybı (%)*
Ekim	9	48.02 a	21.65 b
Kasım	9	44.86 ab	24.15 ab
Aralık	9	47.07 ab	22.11 b
Ocak	9	42.22 bc	27.85 a
Şubat	9	39.88 c	23.04 ab
Mart	9	38.40 c	26.20 ab

\* Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak (P<0.05) birbirinden farklıdır.

\*\* Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak (P<0.01) birbirinden farklıdır.

Tablo 9'dan da görüleceği üzere; net yenebilir pişmiş et miktarı bakımından yağda piştirme metodu ile yağsız piştirme metodu arasında istatistikî olarak (P<0.01) fark bulunmazken, izgarada piştirme metodunda net yenebilir et miktarı daha az olmuştur (P<0.01). Piştirme kayıpları açısından en az piştirme kaybı yağda pişirilen balıklarda meydana gelmiş olup bunu sırasıyla yağsız piştirme metodu ve izgarada piştirme takip etmiştir (P<0.01). Net yenebilir pişmiş et miktarları bakımından bazı aylar arasında istatistikî olarak (P<0.01) düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Tablo 10).

Net yenebilir pişmiş et miktarı üzerinde önemli etkiye sahip olan Aylar x Piştirme metodu interaksiyonunun etkisi Şekil 1'de verilmiştir.

Buna göre yağda piştirme metodu uygulanarak pişirilen balıklarda net yenebilir pişmiş et miktarı araştırma süresince en yüksek değerleri veririrken, izgarada piştirme metodu uygulanan balıklarda bu miktar en düşük düzeyde kalmıştır.

- Baran, İ., Timur, M., Tekinşen, O.C., 1982. Gökkuşuğu Alası (*Salmo gairdneri*)'nin Büyüme Hızı, İç Organlarındaki Ağırlık Artışı ve Etin Kimyasal Bileşimi. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 29 (3-4) : 427-436.
- Çelikkale, M.S., 1979. Kültür Sazanlarında Çeşitli Organların Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları, Yenilebilir Kısımın Miktarı ve Diğer Ekonomik İç Su Balıkları ve Tarım Hayvanları İle Karşılaştırılması. A.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı 28, (2), 435-446.
- Çelikkale, M.S., 1982. Gökkuşuğu Alabalığında Karkas ve Et Özellikleri ve Bunun Diğer Hayvanlarla Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No : 803, Ankara.
- Çelikkale, M.S., 1986. Balık Biyolojisi. K.T.Ü. Deniz Bilimleri ve Tekn. Fak. Yayın No : 1, Trabzon.
- Demirkalp, F.Y., 1992. Bafra Balık Göllerinde Yaşayan Sudak Balığının Büyüme Özellikleri ve Büyüme Oranları. Doğa Derg., 16, (2), 161-175.
- Denton, J.E., Yousef, M.K., 1976. Body composition and organ weights of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish. Biol. 8, (6) : 489-499.
- Erdem, Ü., Sarhan, E., Erdem, C., 1985. Beyşehir Gölü Sudak (*Stizostedion lucio-perca* L. 1758) populasyonlarının meristik özellikleri ile gelişme, boy-uzunluk ilişkisi ve kondüsyon üzerine bir araştırma. C.Ü., Fen-Ed. Fak., Fen Bil. Enst. Derg., 3, 237-252.
- Ertugay, Z., Elgün, A., Kurt, A., Gökalp, Y., 1990. Gıda Bilimi ve Teknolojisi. Yayın No : 671, Erzurum.
- Karabatak, M., 1977. Hirfanlı Barajındaki Sudak (*S. lucio-perca* L. 1758) populasyonlarında en küçük av büyüklüğü, TÜBİTAK, VHAG, 173, 80.
- Larmand, E., 1971. Food Quality Evaluation. A Reviews of Sensory Methods. Fish Inspection and Quality Control. Fishing News (Book) Ltd.
- Sarhan, E., 1974. Eğirdir Gölünde Yetiştirilen Sudak (*Lucio-perca* L. 1758)'in Büyüme ve Ölüm Oranları. Ç.Ü. Ziraat Fak., Yay. No 58, Adana.
- Sarhan, E., Toral, Ö., 1974. Seyhan Baraj Gölünde Sudak (*Lucio-perca* L. 1758) Yetiştirildikten Sonra İlk Sonuçlar. TÜBİTAK, IV. Bilim Kongresi Tebliğleri (5 Kasım 1973), Ankara.
- Selekoğlu, S., 1982. Eğirdir Gölünde Sudak (*Lucio-perca lucio-perca* L. 1758)'in Gelişmesi ve Av Kompozisyonu Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana.
- Stadelman, W.J., Olson, V.M., Shemwel, G.A., Pasch, S., 1988. Egg and Poultry-Meat Processing. Ellis Horwood, England.
- Slastenenko, E., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları (Çeviri, Altan, H.) E.B.K., 711, İstanbul.
- Tölg, İ., 1981. "Forstchirte in der Teichwirtschoft", Verlag Paul Parey, Hamburg.
- Yazgan, O., Öztürk, A., Boztepe, S., Tozluca, A., 1989. Apa Baraj Gölündeki Sudak (*S. lucio-perca* L. 1758) Balığının Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Araştırma Fonu, Proje No : 81, Konya.

**KONYA İLİ ÇUMRA İLÇESİ TARIMSAL MEKANİZASYON  
DÜZEYİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Mustafa KONAK\***

**ÖZET**

Bu çalışma, Konya İli Çumra ilçesinin tarımsal mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın ana materyalini, Çumra ilçesindeki traktöre sahip tarım işletmeleri arasından örnekleme yoluyla seçilmiş 100 işletme oluşturmuştur.

İşletmelerin mekanizasyon düzeyine ilişkin ortalama değerler; arazi büyüklüğü 20.35 ha, traktör motor gücü 44.60 kW, birim alana düşen güç 2.43 kW/ha, traktör başına düşen ekipman ağırlığı 4.86 t, 1000 hektara düşen traktör sayısı 54 adet ve traktörlerin yıllık kullanım süresi 479 h/yıl olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler** : Mekanizasyon düzeyi, mekanizasyon kriteri, tarımsal mekanizasyon.

**ABSTRACT**

**AN INVESTIGATION ON THE AGRICULTURAL MECHANIZATION LEVEL  
IN ÇUMRA DISTRICT OF KONYA**

The aim of this study was to determine the mechanisation level of Çumra district. The main data of this research were collected through on interview from 100 farms, selected by sampling, out of tractor owned farms in Çumra district.

Average data related to mechanisation level of farms were given below :

Farm size, tractor engine power, engine power per unit area, equipment weight per each tractor, number of tractor per 1000 ha yearly using time of tractor were determined 20.35 ha, 44.60 kW, 2.43 kW/ha, 4.86 t/trac., 54 trac./1000 ha and 479 h/year respectively.

**Key words** : Mechanization level, agricultural mechanization, mechanization criteria.

---

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA  
Tarih : 7.11.1995

## **GİRİŞ**

Çumra 74040 nüfuslu, il merkezine 50 km uzaklıkta, Konya ilinin ekonomisi sulu tarla tarımına dayalı olan, tarihi bir ilçesidir.

Tarımsal üretimi artırmanın temelinde iki yolunun olduğu bilinmektedir. Bunlardan birisi ekili dikili arazilerin genişletilmesidir. Bu konu, ülkemiz için mümkün görülmemektedir. Hatta bazı tarım alanlarının sanayiye ve yerleşim alanı olarak kullanılması arazilerin daralmasına neden olmaktadır. Üretimi artırmanın ikinci yolu, birim alandan daha fazla ürün alınmasıdır. Tarımda üretim artışı; yüksek vasıflı tohumluk kullanımı, gübreleme, sulama ve mücadelenin yanı sıra tarım alet ve makineleri gibi temel girdilerin üretim zincirinin her safhasında etkili bir şekilde kullanımı sayesinde olmaktadır.

Tarım işletmelerinde işlemlerin zamanında bitirilmesini sağlamak ve sermayenin gereksiz yere alet ve makina alımında kullanılmasını önlemek amacıyla bilimsel metodlarla tarım işletmelerine ekipman seçimi yapılmalıdır.

Tarım işletmelerinin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde çok sayıda kriter kullanılmaktadır. Bu kriterler tek başına işletmelerin mekanizasyon derecesini belirtmede yetersiz kalmaktadır (Kadayıfçılar ve ark., 1990). Bu nedenle değerlendirmelerde, çok kullanılan kriterlerden birkaçı esas alınmıştır.

Bu çalışmada, araştırma bölgesinin mekanizasyon düzeyi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

## **MATERYAL ve METOD**

### **Materyal**

Çalışmada materyalin önemli bir kısmını, 38 köye sahip Çumra ilçesindeki örnekleme yoluyla seçilen 10 köye ait, traktör sahibi tarım işletmelerinden anket yoluyla elde edilen bilgiler oluşturmaktadır. Araştırma 1995 yılında yürütülmüştür.

### **Metod**

Çalışmada kademeli örnekleme yöntemi kullanılmıştır (Düzgüneş, 1975). Veriler tesadüfen seçilmiş traktörü olan işletmelerden anket yardımıyla elde edilmiştir. Traktörlerin yıllık kullanım sürelerinin belirlenmesinde, yıllık yakıt tüketim değerleri ve bir traktör için ortalama saatlik yakıt tüketimi değerlerinden yararlanılmıştır. Toprak-Su Araştırma Enstitüsünün belirlediği (Anonymous, 1981), ilk sürüm, iki-

leme, ekim ve taşıma işlemlerinde Ford 5000 ve MF 165 traktörlerinin ortalama saatlik yakıt tüketimleri; Ford 5000 için 6.5 l/h, MF 165 için 6.0 l/h değerlerinin ortalaması olan 6.25 l/h değeri esas alınarak, traktörlerin yıllık çalışma saatleri belirlenmiştir. Mekanizasyon düzeyinin belirlenmesinde kullanılan hektara ortalama güç tüketimi (kW/ha), çalışma bölgesindeki toplam traktör gücünün işlenen toplam alana bölünmesi ile bulunmuştur. Traktör başına ekipman ağırlıkları değerlendirilmesinde ise firma kataloglarındaki ve deney raporlarındaki ekipman ağırlıklarından yararlanılmıştır.

Anket formunda şu konulara yer verilmiştir.

a) Arazi Varlığı

- Kuruda

- Suluda

b) Ürün Deseni (1995 yılı)

c) Traktörlere Ait Bigiler

- Marka, model ve sayısı

- Yıllık kullanım süresi

- Yıllık yakıt yağ kullanımı

- Tarım iş makinaları varlığı

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA**

### **Arazi Varlığı ve Ürün Deseni**

İncelemeye alınan işletmelerde öz arazi varlığı 1907.55 ha, kira yoluyla işlenen arazi 128 ha olmak üzere toplam 2035.55 ha'dır. Sözü edilen arazinin % 18'i kuru, % 82'si sulanabilir karakterdedir. Çumranın ekili dikili arazi varlığı 107 114 hektardır.

İşletmelerin işledikleri arazinin, % 58.16'sında tahıllar, % 28.32'sinde baklagiller, % 12.20'sinde şeker pancarı ve % 1.32'sinde diğer ürünler (yonca, mısır, kavun, domates, soğan) yetiştirilmektedir.

İşletmelerin öz arazi dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

İşletme alanı, 1 ile 50 ha arasında olanların sayısal oranı % 99'luk bir yer teşkil etmektedir.

### **Traktör Varlığı**

Araştırma kapsamındaki 100 işletmede 111 traktör bulunmaktadır (1.11 traktör/işletme). Bu traktörlerin işletme gruplarına göre dağılımı

Çizelge 1. İşletmelerdeki Öz Arazilerin Büyüklüğü

Arazi Büyüklüğü (ha)	İşletme Sayısı (Adet)	Dağılım (%)	Ort. Arazi Büy. (ha)	VK (%)
1-10	27	27	6.47	39.77
11-20	37	37	15.87	19.44
21-30	19	19	25.21	9.85
31-40	13	13	36.13	6.35
41-50	3	3	46.66	6.18
51-60	1	1	55.00	0.00
Genel/ Ort.	100	100	19.07	13.60

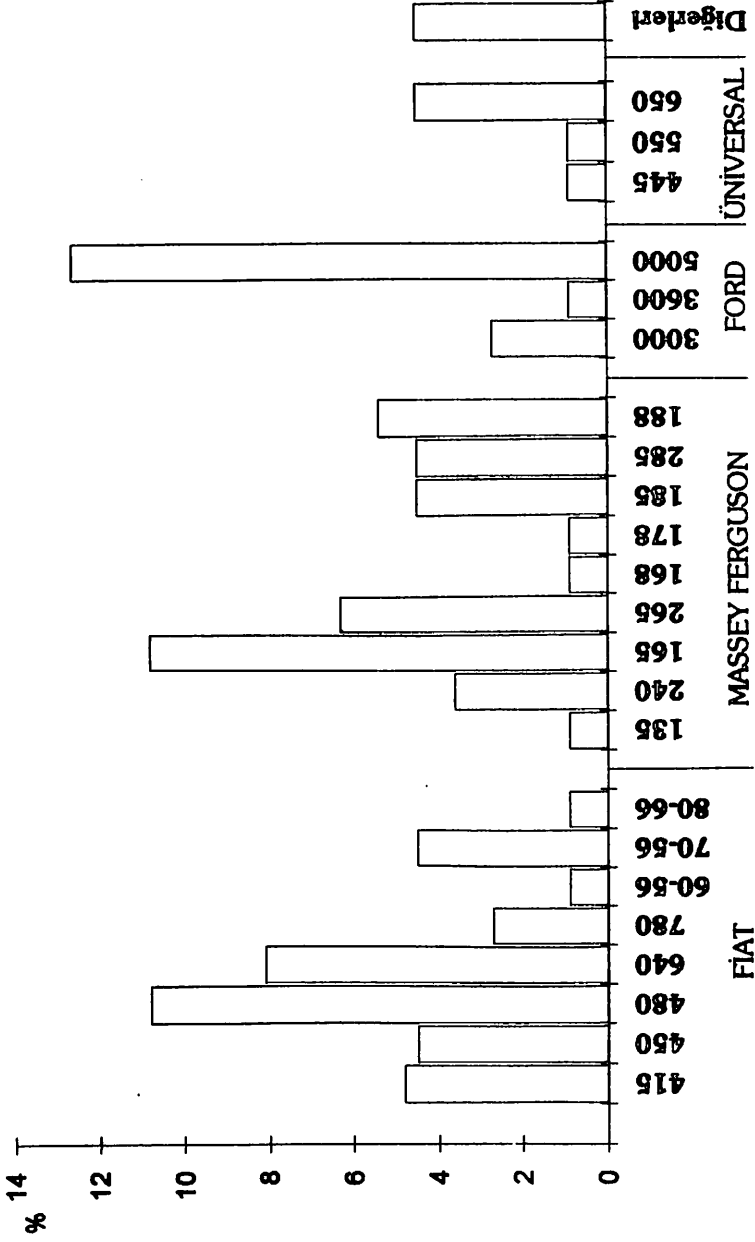
Çizelge 2'de verilmiştir. Traktörlerden % 9.9'u 20-30 kW, % 15.3'ü 60-70 kW güce sahip iken, en çok kullanılan 30-50 kW güç grubundaki traktörlerin oranı ise % 64'dür. İncelemeye alınan işletmelerdeki traktörlere ait ortalama güç büyüklüğü 44.6 kW'dır. Bu değer, 1988 yılında Türkiye ortalaması olan 38.1 kW (Sabancı ve ark., 1988) değerinin üzerindedir.

Traktörlerin, marka, tip ve sayılarına göre dağılımı Şekil 1'de verilmiştir. Şekilde en çok kullanılan traktör sıralamasında; % 37'lik oranla MF birinci sırada, % 35'lik oranla Fiat ikinci sırada, % 16'lık oranla da Ford üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca bu traktörler içinde Ford 5000, Fiat 480 ve MF 165 en çok kullanılan tiplerdir.

Traktörlerin modellerine göre dağılımı Çizelge 3'de verilmiştir. Yıllık kullanım süresi 400 h/yıl olan bir traktörün ekonomik ömrü 15 yıl olarak alınabilir (Eren, 1991). Bölgedeki traktörlerin yıllık ortalama kullanım

Çizelge 2. Arazi Büyüklüğüne ve Traktör Güç Sınıflarına Göre Traktör Sayılarının Dağılımı

Arazi Büyüklüğü (ha)	Traktör Gücü (kW)						Toplam (Adet)	%	
	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	70<			
1-10	5	10	9	2	1	--	27	24.32	
11-20	5	12	11	4	6	--	38	34.23	
21-30	1	7	8	5	3	--	24	21.62	
31-40	--	6	6	--	3	--	15	13.51	
41-50	--	2	--	1	2	--	5	4.51	
51-60	--	--	--	--	2	--	2	1.81	
Top.	Adet	11	37	34	12	17	--	111	100
	%	9.90	33.33	30.63	10.81	15.32		100	



Şekil 1. Traktörlerin marka ve tiplerine göre dağılımı



Çizelge 3. Traktör Sayılarının Modele Göre Dağılımı

Model	Sayı	%	Model	Sayı	%	Model	Sayı	%
1962	1	0.9	1975	2	1.8	1989	1	0.9
1963	2	1.8	1976	15	13.5	1990	2	1.8
1964	2	1.8	1977	5	4.5	1991	1	0.9
1965	--	--	1978	4	3.6	1992	1	0.9
1966	4	3.6	1979	2	1.8	1993	--	--
1967	5	4.5	1980	1	0.9	1994	7	6.3
1968	6	5.4	1981	1	0.9	1995	6	5.4
1969	5	4.5	1982	2	1.8			
1970	4	3.6	1983	--	--			
1971	4	3.6	1984	5	4.5			
1972	5	4.5	1986	1	0.9			
1973	9	8.1	1987	2	1.8			
1974	5	4.5	1988	1	0.9			

süreleri olan 479 h/yıl dikkate alındığında ekonomik ömürlerinin yaklaşık 15 yıl olduğu söylenebilir. Bu durumda mevcut traktörlerin % 71'nin ekonomik ömürlerini doldurduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye gerçeğini de ortaya koymaktadır. Tarımsal mekanizasyon derecesi kriterlerinden olan birim alana düşen güç değerinin 1991 yılında 1.15 kW/ha (Ze ren, 1991) olarak bulunması Türkiye'de traktör sayısının birçok gelişmiş ülkenin önünde olduğunu belirtmekle birlikte, traktörlerin normal ömürlerinin üzerinde kullanıldıkları görülmektedir.

#### **Traktörlerde Alet ve Makina Dağılımı**

İncelenen işletmelerin traktör başına ekipman varlığı Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4'de verilen 100 traktöre düşen optimal ekipman varlığı değerleri ile çalışma bölgesindeki ekipman varlığı karşılaştırıldığında, ekin biçme ve çapa makinalarında yetersizlik görülmektedir. Hasat ve harmanın büyük ölçüde biçerdöverlerle yapılması, çapa işlerinde ise insan iş gücünün kullanılması bu sonuçlara neden olabilir. Diğer ekipmanların sayıları, olması gereken optimum değerlerden fazladır. Özellikle tarım arabasındaki fazlalık, bölgede şeker pancarı üretiminin yaygın olması sebebiyle bazı işletmelerde taşıma amacıyla ikişer adet tarım arabasının bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Ayrıca incelemeye alınan bazı işletmelerde pülverizatör ve gübreleme makinasının ortaklaşa kullanıldığı ve komşu yardımlaşmasının bulun-

Çizelge 4. İncelenen İşletmelerin Traktör Başına Ekipman Varlığı

Alet ve Makina Adı	100 Traktör Başına Ekipman Sayısı	100 Traktör Başına Optimal Ekipman Sayısı*
Tarım arabası	132	100
Su tankeri	15	--
Pulluk	110	100
Tesviye küreği	38	--
Ark pulluğu	14	--
Sedde makinası	34	--
Kültüvatör	69	40
Merdane	52	10
Diskli tırmık	44	35
Dip kazan	10	--
Toprak frezesi	6	5
Ekim makinası	79	59
Gübreleme makinası	71	30
Pülverizatör	75	20
Çapa makinası	23	30
Ekin biçme makinası	10	30
Çayır biçme makinası	10	10
Harman makinası	67	--

\* Alpkent, 1986.

duğu görülmüştür.

**Mekanizasyon Düzeyi**

Uluslararası alanda, bir ülkenin ya da bölgenin makinalaşma derecesinin tesbitinde kullanılan kriterlerden olan, birim alana düşen güç, bir traktöre düşen ekipman ağırlığı ve 1000 hektara düşen traktör sayısı

Çizelge 5. Mekanizasyon Kriterleri

Mekanizasyon Derecesi Kriterleri	Mekanizasyon Derecesi	
	Çalışma Bölgesi	Türkiye
Birim alana düşen güç (kW/ha)	2.43	1.15*
Bir traktöre düşen ekipman ağırlığı (ton/traktör)	4.86	2.53**
1000 hektara düşen traktör sayısı (Adet/1000 ha)	54	33*

\* Zeren, 1991

\*\* Alpkent, 1986

dikkate alınarak değerlendirilmeler yapılmış ve sonuçlar Çizelge 5'de verilmiştir.

Anket kapsamındaki traktöre sahip işletmelerin makinalaşma derecesi 2.43 kW/ha değeriyle, 1.15 kW/ha olan Türkiye ortalamasının (Zeren, 1991) üzerinde yer almaktadır. Bir traktöre düşen ekipman ağırlığı 4.86 t/trak. değeri ile, 1000 hektara düşen traktör sayısı 54 trak./1000 ha değerleri de Türkiye ortalamasının üzerinde bulunmuştur. Bunun nedeni; bölgede sulu tarım alanlarının faaliyeti ve mevcut traktörlerin % 71'inin ekonomik ömürlerini doldurmuş olmalarıdır.

#### **Traktörlerin Kullanma Süreleri**

Anketlerle elde edilen traktörlerin yıllık yakıt tüketimleri değerleri ve Ford 5000 traktörünün ilk sürüm, ikileme, ekim ve taşımacılık faaliyetleri sırasındaki saatlik yakıt tüketimi değerleri ortalamaları kullanılarak, traktörlerin yıllık çalışma süreleri belirlenmiştir. Bölgede en az kullanım süresi 153.8 h/yıl, en fazla kullanım süresi 960 h/yıl olarak bulunmuştur. Traktör ortalama kullanım süresi ise 479 h/yıl olarak saptanmıştır. Traktörlerin yıllık kullanım süreleriyle ilgili değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Traktörlerin Yıllık Kullanım Süreleri

Çalışma Süresi	Traktör Sayısı	Dağılım (%)	Ort. Kul. Süresi (h/yıl)	VK (%)
<300	26	23.42	250.0	28.80
301-400	28	25.22	351.7	10.99
401-500	17	15.31	461.0	6.58
501-600	8	7.21	567.9	5.29
601-700	10	9.01	640.0	0.00
701-800	18	16.21	796.5	1.86
801-900	1	0.91	880.0	0.00
901-1000	3	2.71	960.0	0.00
Toplam	111	100	--	--

Çizelge 6'da görüldüğü gibi traktörlerin % 22.8'i 300-400 saat arasında, % 76.6'sı da 300 saatin üzerinde kullanılmaktadır. 479 h/yıl olan ortalama çalışma süresi, 20 hektardan daha büyük işletmelerde, Türkiye'de optimum koşullarda çalışılması gereken 350-425 saat/yıl değerinden (Alpkent, 1986) yüksek olup, gelişmiş ülkeler ortalaması olan 1000 h/yıl değerinden daha düşüktür.

### **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Traktöre sahip işletmelerin % 99'u 1-50 hektar araziye sahiptir. Traktör motor gücü ortalaması 44.60 kW'dır. Tüm işletmelerin birim alana düşen ortalama güç değeri 2.43 kW/ha, traktör başına düşen ekipman ağırlığı 4.86 t/traktör, 1000 hektara düşen traktör sayısı ise 54 trak./1000 ha olarak saptanmıştır. Her üç değer de Türkiye ortalamasından büyük olduğu görülmektedir. Ülkemizde 1984 yılı park durumuna göre bir traktöre 2.53 ton ekipman düşmektedir (Alpkent, 1986). Bu değer gelişmiş ülkelerde 10-15 ton'dur.

İşletmelerin mekanizasyon düzeyinin belirlenmesi ve mekanizasyon derecesinin tesbitinde bir tek kriter yeterli olmamaktadır (Kadayıfçılar ve ark., 1990). Bu tesbitten hareketle mekanizasyon düzeyini belirten kriterlerden üç adedi bu çalışmada tesbit edilmiş ve değerlendirilmiştir.

İşletmelerden birinde 3 adet, dokuzunda ise 2 adet traktör bulunmaktadır. Araştırma kapsamındaki 100 işletmede 8 marka ve 32 tip traktör tesbit edilmiştir. Buna karşın MF, Fiat ve Ford marka traktörlerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. İnceleme bölgesindeki traktörlerin, yıllık çalışma süreleri dikkate alındığında % 71'inin ekonomik ömürlerini doldurdukları saptanmıştır.

Bu sonuçların ışığında şu öneriler yapılabilir;

- Bölgedeki traktör parkı önemli oranda yaşlanmıştır. Yenilenmesi gerekmektedir.
- Traktörlerin işletmelerde daha etkin kullanımlarının sağlanması için polikültür tarıma önem verilmelidir.
- Yedek parça temini, tamir, bakım ve eğitim konularında problemler doğuran marka ve model çokluğu konusu çözümlenmelidir.
- İşletmelerin özellikleri dikkate alınarak, traktör ve ekipmanları seçiminde çiftçiler eğitilmelidir.
- İşletmelerde traktörlerin kullanım süreleri, yakıt-yag, yedek parça giderleri ile ilgili kayıtlar tutulmalıdır.
- Yukarıda belirtilen teknik konulara ilaveten çiftçilere daha verimli olabilmeleri için ekonomik ve teknik konularda da gerekli yardım ve desteğin yapılması gerekmektedir.

**S.Ü. MERKEZ KÜTÜPHANE**

### **KAYNAKLAR**

- Anonymous, 1981. Türkiye Tarım Alet ve Makinaları İşletme Değerleri Rehberi. Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Araştırma Dairesi Başkanlığı, Yayın No : 26, Ankara.
- Alpkent, N., 1986. Türkiye'de Traktör ve Ekipmanları Kullanımında Verimlilik, MPM Yay No : 347, Ankara.
- Düzgüneş, O., 1975. İstatistik Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No : 578, Ders Kitabı No : 195. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Eren, Y., 1991. Türkiye'de Traktörlerin Kullanma Süreleri Üzerinde Bir İnceleme. Tarımsal Mekanizasyon 13. Kongresi Bildiri Kitabı, 25-27 Eylül, 1991, Konya, s. 514-519.
- Kadayıfçılar, S., Öztürk, R., Acar, A.İ., 1990. Tarımsal Mekanizasyon Derecesinin Değerlendirilmesi. Tarım Makinaları Bilimi ve Tekniği Dergisi. Cilt 2, No : 1, Sayfa 1-4, Ankara.
- Sabancı, A., A. Işık, Y. Zeren, 1988. Türkiye'de Mekanizasyon Düzeyi Gelişimi ve Sorunları. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi 10-12 Ekim 1988. Erzurum.
- Zeren, Y., 1991. Türkiye'de Traktör, Biçerdöver ve Tarım İş Makinaları İmalat Sanayinin Durumu ve Yönetimi, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tar. Mak. Böl. Adana.

**ERZİNCAN KOŞULLARINDA PATATES BÖCEĞİ (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) ERGİNLERİNİN PATATES ÇEŞİTLERİNİ TERCİHİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR\***

**Cemil HANCIŞ\*\***

**Özdemir ALAOĞLU\*\*\***

**ÖZET**

Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında 1993 ve 1994 yıllarında patates böceği erginlerinin Granola, İmpala, Isola, Marfona, Pasınler-92, Caspar, Sultan ve Concorde patates çeşitlerini tercih durumu araştırılmıştır. Araştırma, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre dört tekrarlı olarak düzenlenmiştir.

Açık tarla parsellerinde patates böceği erginlerinin çeşitler arasında en fazla Granola'yı, en az Caspar'ı tercih ettiği tespit edilmiştir.

Tarla şartlarında kafeslerde yapılan denemede ilk yıl çeşitler üzerinde bulunan toplam ergin sayıları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. İkinci yılda üç patates çeşitindeki ergin sayılarının diğer çeşitlerdeki göre önemli derecede yüksek olması muhtemelen bu bitkilerin diğer çeşitlerine göre daha büyük taç hacmi oluşturmalarından kaynaklanmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Patates böceği, *Leptinotarsa decemlineata*, patates çeşitlerini tercih, Erzincan.

**ABSTRACT**

**INVESTIGATIONS ON PREFERENCE LEVEL OF COLORADO POTATO BEETLE (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) AMONG POTATO CULTIVARS IN ERZİNCAN PROVINCE**

Preference level of colorado potato beetle among eight potato cultivars; Granola, Impala, Isola, Marfona, Pasınler-92, Caspar, Sultan and Concorde were tested during 1993 and 1994 in Erzincan Province.

In both years, the adults preferred c.v. Granola most and Caspar least among varieties in open field conditions. In the experiments conducted in cages in field conditions, no certain result were determined in terms of the

\* Yüksek Lisans Tezinin bir bölümüdür.

\*\* Erzincan Bahçe Bitkileri Araştırma Enstitüsü-ERZİNCAN

\*\*\* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, KONYA

Tarih : 2.11.1995

variety preferences of the adults. Because great variability in vegetative volumes of the plants prevented us to reach correct results.

**Key Words :** Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*, preference level, potato cultivars, Erzincan province, Turkey.

## GİRİŞ

Anavatanı Amerika kıtası olan patates böceği, Avrupa ve Asya'ya geçtikten sonra, etkili doğal düşmanları bulunmadığı için patates alanlarında yoğun populasyonlar oluşturarak patates tarımında sürekli mücadelesi gereken bir tür durumuna gelmiştir. Bu zararlı tür ile savaş daha çok kimyasal ilaç uygulamasına dayalı olarak yürütülmektedir. Günümüzde, pestisitlerin çevreye, özellikle faydalı faunaya ve insan sağlığına verdiği zararlar iyi bilinmektedir. Zararlıların kültür bitkilerinde yol açtıkları kayıpları önemsiz düzeylere indirebilmek için çevreyi kirletmeyen daha uygun yöntemlerin ağırlık taşıdığı "entegre mücadele" programları geliştirilmeye çalışılmaktadır. Zararlılara dayanıklı bitki çeşitlerinin yetiştirilmesi bu yöntemler arasında yer almaktadır.

Solanaceae familyasına giren bitki türleriyle beslenen patates böceğinin en fazla patates bitkisini tercih etmesi (Metcalf and Flint, 1962), bitkinin içerdiği bazı uçucu bileşiklere dayanmaktadır (Hasio, 1969; Bongers, 1970; Visser and Nielson, 1977). Patates böceği dışilerinin besin tercihi ve yumurtlama yeri seçiminin farklı mekanizmalara dayandığı, aç bırakılan bireylerin besinlerini bulmasında hem optik uyarı, hem de bitkinin yaydığı koku uyarısının önemli olduğu Bongers (1970) tarafından kaydedilmektedir.

Patates böceği erginlerinin konukçu bitki türünün çeşitleri arasında belirgin bir tercih yaptığı birçok araştırmalarla ortaya konmuştur. De Wilde (1948), *Salonum demissum* L. 'un 14 varyetesi arasında patates böceğinin tercih durumunu araştırarak bunlardan üç varyetenin tercih edilmediğini tespit etmiştir. Atak (1973), patates çeşitlerinden Sarıkız ve Cosima'nın aynı tarlada bulunması durumunda patates böceği erginlerinin sarıkız çeşitini diğerine tercih ettiğini belirlemiştir. Gürkan ve Boşgelmez (1984), patates böceğinin tercihi konusunda 8 patates çeşitini test ederek bunlardan en fazla Fatima'nın tercih edildiğini, bunu Aula ve Cosima'nın izlediğini belirlemişlerdir.

Erzincan ve çevresinde yetiştirilmekte olan patates çeşitleri ile ülkemizde yetiştirilme alanı giderek yaygınlaşan diğer bazı çeşitlerin patates böceği tarafından tercih durumunu ortaya koymak amacıyla bu araştırma yapılmıştır. Erzincan koşulları için çeşit önerileri yapılırken,

patates çeşitlerinin patates böceği tarafından tercih durumunun da dik-kate alınması gerekmektedir.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Çalışmalar Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazi-sinde 1993 ve 1994 yıllarında yürütülmüştür. Denemelerde kullanılan 8 patates çeşiti ve sağlandıkları yerler Tablo 1'de verilmiştir. Patates böceği erginleri Erzincan merkezi ve bazı köylerindeki patates alanlarından toplanmıştır.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Patates Çeşitleri ve Sağlandıkları Yerler

Çeşitler	Temin Edilen Yerler
Granola	Patates Üretim İstasyonu-Niğde
İmpala	" " " "
İsola	" " " "
Marfona	" " " "
Sultan	" " " "
Pasinler-92	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Ens.-Erzurum
Caspar	" " " " " "
Concorde	" " " " " "

### Metod

#### Patates böceği erginlerinin tarla şartlarında patates çeşitlerini tercih çalışmaları

Patates çeşitleri özel olarak hazırlanıp gübrelenen alana dikilmiştir. Deneme şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre dört tekrarlı olarak yapılmıştır. Bloklar arası uzaklık 360 cm, parseller arası uzaklık 120 cm olarak belirlenmiş, parsel başına 12 bitki hesabıyla yumrular sıra arası 70 cm, sıra üzeri 40 cm mesafede dikilmiştir.

Bitkiler 25-35 cm boya ulaştıklarında her parselde 5'er çift (erkek ve dişi) patates böceği erginini salınmıştır. Parsellerdeki bitkilerde bulunan erginler 20 gün süreyle günde iki kez sayılarak (Gürkan ve Boşgelmez, 1984) her bir çeşit için günlük ortalama ergin sayısı belirlenmiştir.



### **Tarla şartlarında kültür kafesleri içinde patates böceği erginlerinin çeşit tercihi çalışmaları**

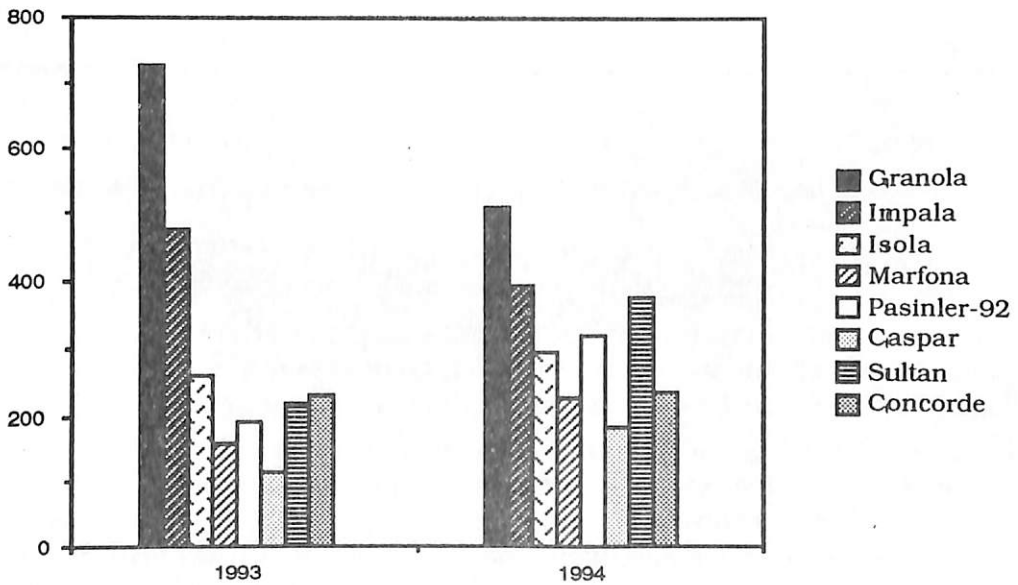
Denemeler 120 x 120 x 100 cm ebatındaki üç adet tel kafeste yürütülmüştür. Çeşitlere alt birer yumru eşit aralıklarla kafes alanına dikilmiştir. Bitkiler 25-35 cm boya ulaştıklarında herbir kafese 8 çift (erkek ve dişi) patates böceği ergini salınmış, 20 gün süreyle günde iki kez bitki-lerdeki erginler sayılmıştır.

Sonuçların değerlendirilmesinde duncan testi uygulanmıştır.

### **ARAŞTIRMA SONUÇLARI**

#### **Patates böceği erginlerinin tarla şartlarında çeşit tercihi**

Patates çeşitlerindeki 20 günlük toplam ergin sayıları Şekil 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi 1993 yılında en fazla ergin 725 adet ile Granola'da sayılmış, bunu sırasıyla Impala, Isola, Concorde, Sultan, Pasinler-92 ve Marfona izlemiş, en az ergin 112 adet ile Caspar'da tespit edilmiştir. 1994 yılında en fazla ergin 515 adet ile yine Granola'da sayılmış, bunu sırasıyla Impala, Sultan, Pasinler-92, Isola ve Concorde izlemiş, en az ergin 183 adet ile yine Caspar'da bulunmuştur.



Şekil 1. Tarla şartlarında patates çeşitlerinde 20 günlük sayımlara göre toplam patates böceği ergin sayısı

Tablo 2. Tarla Koşullarında Patates Çeşitlerinde 20 Günlük Sayımlara Göre Toplam Patates Böceği Ergin Sayısı

Çeşitler	1993						1994					
	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Ort.	Topl.	1. Blok	2. Blok	3. Blok	4. Blok	Ort.	Topl.
Granola	107	187	229	202	181 a	725	194	123	101	98	129 a	515
İmpala	148	111	87	134	120 b	480	106	105	90	94	98 ab	395
İsola	47	85	71	54	64 c	257	156	46	41	49	73 bc	292
Marfona	46	38	10	63	39 c	157	70	56	49	49	56 bc	224
Pasinler-92	38	49	39	64	47 c	190	43	115	106	54	79 bc	318
Caspar	14	29	33	36	28 c	112	44	56	43	40	48 c	183
Sultan	29	76	49	65	54 c	219	96	101	89	88	93 ab	374
Concorde	97	58	44	33	58 c	232	66	59	41	68	58 bc	234

P<sub>0,05</sub> (Çeşit) = 40.53 (Duncan Testi)P<sub>0,05</sub> (Çeşit) = 40.59 (Duncan Testi)

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre Granola her iki yılda da a grubunda; İmpala ilk yıl b, ikinci yıl ab grubunda yer almıştır. Diğer çeşitler 1993'te c grubunda iken ertesi yıl Sultan ab, Isola, Marfona, Pasinler-92 ve Concorde bc grubunda, Caspar c grubunda yer almıştır.

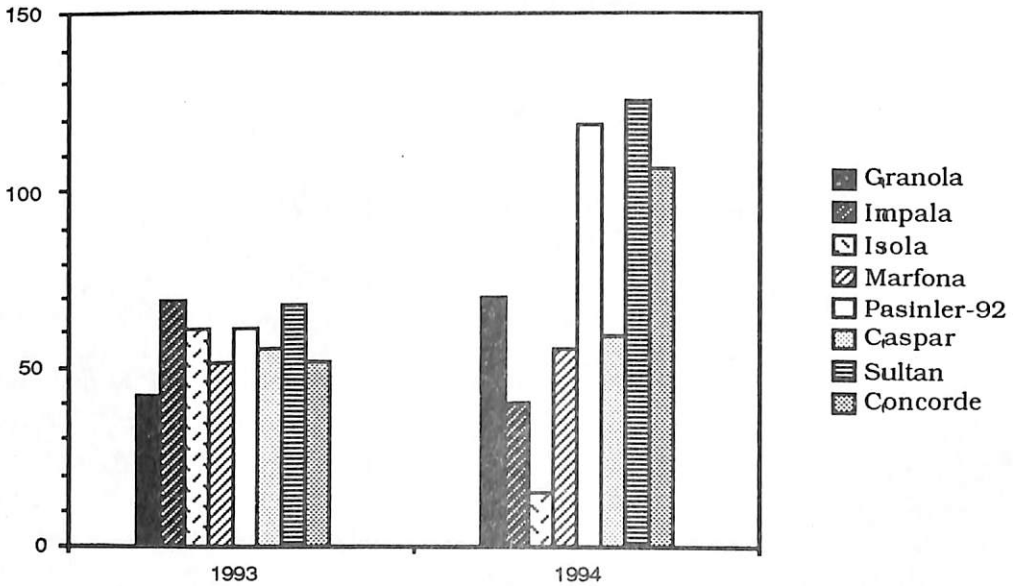
Bu sonuçlara göre patates böceği erginleri tarafından en fazla Granola, ikinci olarak ta İmpala çeşiti tercih edilir görünmektedir. Her iki yılda da c grubuna giren Caspar'ın en az tercih edilen çeşit olduğu belirtilebilir.

#### **Patates böceği erginlerinin tarla şartlarında kültür kafeslerinde çeşit tercihi**

Patates çeşitlerindeki 20 günlük toplam ergin sayıları Şekil 2 ve Tablo 3'te gösterilmiştir. Buna göre 1993 yılında en fazla ergin 69 adet ile İmpala'da sayılmış, bunu sırasıyla Sultan, Isola, Pasinler-92 ve Caspar izlemiş, en az ergin 51'er adet ile Morfana ve Concorde'da belirlenmiştir.

1994 yılında toplam ergin sayısı 125 adet ile en fazla Sultan'da olmuş, bunu sırasıyla Pasinler-92, Concorde, Granola, Caspar, Marfona ve İmpala izlemiş, en az böcek (15 adet) Isola'da sayılmıştır.

İstatistiksel analiz sonuçlarına göre (Tablo 3) ilk yıl çeşitlerin hepsi a grubunda yer aldığından, toplam ergin sayıları arasında önemli bir



Şekil 2. Tarla koşullarında kafeslerde patates çeşitlerinde 20 günlük sayımlara göre toplam patates böceği ergin sayısı

Tablo 3. Tarla Şartlarında Kültür Kafeslerindeki Patates Çeşitlerinde 20 Günlük Sayımlara Göre Toplam Patates Böceği Ergin Sayısı

Çeşitler	1993					1994				
	1. Kafes	2. Kafes	3. Kafes	Ort.	Topl.	1. Kafes	2. Kafes	3. Kafes	Ort.	Topl.
Granola	19	13	10	14 a	42	13	26	31	23 abc	70
İmpala	35	19	15	23 a	69	12	15	13	13 c	40
İsola	42	8	21	20 a	61	7	6	2	5 c	15
Marfona	15	25	11	17 a	51	17	19	21	18 bc	55
Pasinler-92	12	26	23	20 a	61	40	43	35	39 ab	118
Caspar	6	39	10	18 a	55	32	4	23	20 bc	59
Sultan	22	23	23	23 a	68	54	48	23	42 a	125
Concorde	15	17	19	17 a	51	25	66	15	35 ab	106

P<sub>005</sub> (Çeşit) = 19.79 (Duncan Testi)

farklılık bulunmamıştır. Ancak 1994 yılında önemli farklılıklar görülmüştür. Sultan a grubunda İken Pasinler-92 ve Concorde ab grubunda, Granola abc, Caspar ve Marfona bc, İmpala ve İzola ise c grubuna girmiştir. Bu durumda a grubunda yer alan Sultan çeşiti en fazla İmpala ve İzola ise en az tercih edilen çeşitler olarak görünmektedir.

### **TARTIŞMA VE SONUÇ**

Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü arazisinde tarla koşullarında yürütülen iki yıllık çalışma sonucunda, patates böceği erginlerinin patates çeşitleri arasında belirgin bir tercih yaptığı görülmektedir. Her iki yılda da Granola en fazla, Caspar ise en az tercih edilen çeşit olmuştur. Diğer çeşitler orta derecede tercih edilir görünmektedir. Bu araştırmada ele alınan çeşitlerle yapılmış çalışmalara rastlanmadığından araştırma sonuçlarını karşılaştırmak olanaksızdır. Ancak Gürkan ve Boşgelmez (1984), denemeye aldıkları sekiz patates çeşiti arasında erginlerin belirgin bir tercih yaptıklarını bildirmektedirler. Bu çeşitler arasında en fazla Fatıma'nın tercih edildiği, bunu Aula ve Cosıma'nın izlediği belirtilmektedir. Atak (1973), Cosıma ve Sarıkız çeşitlerinden Sarıkız çeşitinin erginler tarafından belirgin şekilde seçildiğini kaydetmektedir.

Ergin tercihi patates çeşitinin biyokimyasal yapısının önemli olduğu belirtilmektedir (Visser and Nielson, 1977). Öte yandan aç bırakılan bireylerin besinlerini bulmasında hem optik uyarı, hem de bitkinin yaydığı kokunun önem taşıdığı kaydedilmektedir (Bongers, 1970).

Tarla şartlarında, kafeslerde yapılan denemelerin sonuçları açık parsellerden elde edilenlerden farklı olmuştur. Birinci yıl bitkiler üzerindeki ergin sayıları istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Açık parsellerde belirgin bir ergin tercihi görülürken kafes içinde dar bir alanda ilk yıl tercih farklılığının bulunmaması Atak (1973)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacı, patates böceği erginlerinin kültür kafeslerinde çeşit ayırımı yapmadığını ifade etmektedir. Ancak 1994'te Sultan, Pasinler-92 ve Concorde çeşitlerinde diğerlerine göre daha çok sayıda ergin saptanması, muhtemelen bir önceki yıla göre çeşitlerin taç hacimlerinin farklı gelişiminden kaynaklanmış olabilir. Bu çeşitlerin taç hacimleri 1994 yılında diğer çeşitlerinkine göre çok daha büyük olmuştur.

Erzincan koşullarında patates böceğinin az tercih ettiği çeşitlerin dikimi doğal olarak öncelikle önerilebilir. Ancak, çeşit tercihi yanında çeşitler üzerinde patates böceğinin populasyon gelişmesinin de detaylı ola-

rak incelenmesi gerekir. Üzerinde düşük seviyede populasyon oluşturan çeşitlerin önerilmesi kimyasal ilaç uygulamasını azaltacaktır. Fazla tercih edilen Granola gibi çeşitler tarla kenarlarında yetiştirilerek böceklerin bu bitkilerde toplanması sağlanabilir. Böylece geniş alanlarda bulunan az tercih edilen çeşitlerde populasyon seviyesi düşük kalacak ve yoğun populasyon oluşan ve dar bir alanda yetiştirilen cezbedici çeşitlerde böcek mücadelesi daha kolay yapılabilecektir.

### KAYNAKLAR

- Atak, U., 1973. Trakya Bölgesinde Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.)'nin Morfolojisi, Bio-Ekolojisi ve Savaş Metodları Üzerinde Araştırmalar. Tarım Bakanlığı Zırai Müc. ve Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları. Teknik Bülten 6. 63 s.
- Bongers, W., 1970. Aspects of Host Plant Relationship of the Colorado Beetle Mededelingen Van de Landbouw Hogeschool Wageningen, Nederland. Mededeling. No : 179, 77 s.
- Gürkan, B. ve A. Boşgelmez, 1984. *Solanum tuberosum* L. Varyetelerinin *Leptinotarsa decemlineata* (Say.)'nın Larva Evreleri ve Besin Tercihini Üzerindeki Etkileri. Bitki Koruma Bülteni, 24 (1) : 1-14.
- Has, A., 1992. Orta Anadolu Koşullarında Patates Böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) (Coleoptera-Chrysomelidae)'nin Bioekolojisi ve Özellikle Konukçu Bitki İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. Grafik Tasarım Basımevi Ltd. İstanbul. 193 s.
- Hasio, T.H., 1969. Chemical Basis of Host Selection and Plant Resistance in Oligophagus Insect. Entomol. Exp. Appl. 12 : 777-788.
- Metcalf, C.L. and W.P. Flint, 1962. Destructive and Useful Insects, Their Habits and Control. Mc Graw-Hill Book Company Inc., New York. 640-642.
- Moreau, J.P., 1980. Relations Entre le Doryphore et sa Plante-hôte. Bull. OPPE (EPP0), 10 (4) : 469-474.
- Visser, J.H. and J.K., Nielsen, 1977. Specificity in the Olfactory Orientation of the Colorado Beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. Entomol. Exp. Appl. 21 (1) : 14-22.
- Wilde, J. De, 1948. Over de Oorzaken der "Resistentie" Van *Solanum demissum* L. Tegen de Aantasting Door de Coloradokever (*Leptinotarsa decemlineata* Say.). (The Causes of the Resistance of *S. demissum* to attack by *L. decemlineata*). Tijdschr. Plziekt. 54 : 90-94, Wageningen.

**KONYA EKOLOJİK ŞARTLARINDA BAZI ASPİR (*Carthamus tinctorius L.*) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARININ TESBİTİ\***

**Özden ÖZTÜRK\*\***

**İhsan ÖZKAYNAK\*\*\***

**ÖZET**

Bu araştırma, Konya kıraç şartlarında bazı aspir çeşitlerinde verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla, 1993 yılında yürütülmüştür. "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak kurulan araştırmada, materyal olarak "Yenice", "Dinçer", "5-154-2", "Oleicleed" çeşitleri, "E-10" çeşit adayı ve "populasyon" olmak üzere altı aspir numunesi kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda çeşitlerin ortalaması olarak; dekara tohum ve yağ verimi değerleri sırasıyla, 147.12-208.60 kg ve 43.53-71.74 kg olarak tespit edilmiştir. Bitki boyu 91.54-119.36 cm, bitki başına yan dal sayısı 7.06-8.42 adet, bitki başına tabla sayısı 13.39-19.76 adet, tablada tohum sayısı 23.54-29.51 adet ve bin tohum ağırlığı 29.77-41.74 g arasında değişmiştir. Kabuk oranı, içte yağ oranı ve kabuklu yağ oranı değerleri ise sırasıyla, % 41.32-49.61, % 51.69-61.06 ve % 26.05-35.28 arasında bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Aspir, *Carthamus tinctorius L.*, tohum ve yağ verimi, bitki boyu, yan dal sayısı, tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, kabuk oranı, içte yağ oranı, kabuklu yağ oranı.

**ABSTRACT**

**INVESTIGATION ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius L.*) CULTIVARS UNDER KONYA ECOLOGICAL CONDITIONS**

This research was conducted to determine the yield and yield components of some safflower cultivars under Konya arid conditions in 1993.

\* S.Ü. Araştırma Fonu Tarafından Desteklenen (FBE 93/93 no'lu proje) ve Prof. Dr. İhsan ÖZKAYNAK'ın Danışmanlığında Yürütülen Yüksek Lisans Tez Çalışmasından Hazırlanmıştır.

\*\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\*\* Prof. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 28.12.1995

This research was arranged in the "Randomized Blocks" experimental design with four replications. Totally 6 safflower samples which were "Yenice", "Dinçer", "5-154-2", "Oleicleed" cultivars, "E-10" cultivar candidate and a "population" were used as the experimental materials.

The results of the research mean from cultivars were as follows: Seed and oil yield per da 147.12-208.60 kg and 43.53-71.74 kg, respectively. Plant height, number of secondary branches per plant, number of heads per plant, number of seed per head and thousand seed weight ranged from 91.54-119.36 cm, 7.06-8.42, 13.39-19.76, 23.54-29.51, 29.77-41.74 g, respectively. It was found that hull ratio, oil ratio of hulled seed and oil ratio of seed ranged from 41.32-49.61 %, 51.69-61.06 % and 26.05-35.28 % , respectively.

**Key Words :** Safflower, *Carthamus tinctorius* L., seed and oil yield, plant height, number of secondary branches, number of heads, number of seed per head, thousand seed weight, hull ratio, oil ratio of hulled seed, oil ratio of seed .

## GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesi için günlük olarak belirli miktarda vitamin, mineral madde, protein, karbonhidrat ve yağ ihtiyaçları bulunmaktadır. Temel besin maddelerinden biri olan yağ, insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Yetişkin bir insanın günlük faaliyetlerini sürdürebilmesi için yaklaşık 2000 kaloriye ihtiyacı vardır ve bunun 650-700 kalorilik kısmını yağlardan karşılaması gerekmektedir (Karaali, 1987).

Bugün Dünya toplam yağ üretiminin % 70'i bitkisel yağlardan karşılanmakta olup, her yıl yaklaşık % 3.5'lik üretim artışı ile yağ bitkileri beslenme için artan bir önem ve pay almaktadır (Bayraktar, 1991 a). Ülkemizde de bitkisel yağ üretimi son yıllarda giderek artış göstermektedir. Bununla birlikte, nüfusumuzun hızla çoğalması ve hayat seviyemizin yükselmesine paralel olarak bitkisel yağ tüketimimiz hızla artmakta ve üretimimiz tüketimimizi karşılayamamaktadır. Nitekim, 1992 yılında 716.104 ton olarak gerçekleşen bitkisel yağ ithalatı için 334 milyon dolar ödeme yapılmış olması durumu tüm açıklığıyla göstermektedir (Anonymous, 1992).

Halen ülkemizde bitkisel yağ üretiminin büyük bir kısmı (% 95'i) ayçiçeği, çiğit ve soya'dan karşılanmaktadır. Ancak bunlardan çiğit (% 15) ve soya (% 18) tohumlarındaki yağ oranının düşük olması nedeniyle bitkisel yağ üretimi istenilen seviyelere ulaşamamaktadır.



Compositae familyasının bir türü olan aspir (*Carthamus tinctorius* L.), tohumlarında % 25-37 oranında yağ ihtiva etmekte olup, aspir yağı bilinen yağlar içerisinde en yüksek linoleik asit muhtevasına (% 73-79) sahip olan bitkisel yağdır (Nas ve ark., 1992). Bunun yanında, gerek iklim istekleri gerekse toprak istekleri diğer yağ bitkilerine göre daha az olan aspir, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde ve Çukurova Bölgesi'nin susuz, kısmen fakir yapılı ve buğday ekilen meyilli, eşik arazilerinde buğday ile ekim nöbetine girebilecek yegâne yağ bitkisi olarak ümitvar görülmektedir (Atakışi, 1980). Kurağa dayanıklı oluşu ve sulanmadan yetiştirilebilmesi aspir bitkisinin kurak bölgelerdeki nadas alanları için özellikle Orta Anadolu için önerilecek bitkilerden biri olmasını sağlamaktadır (Er, 1981).

Bugün Isparta, Eskişehir, Kütahya vb. birkaç ilde çok sınırlı alanda tarımı yapılan aspirin, tohum verimi ve yağ oranının düşük olması, bölge şartlarına uygun çeşitlerin ortaya konulamaması, ilgili bakanlık tarafından teşvik programlarına alınmaması nedenleriyle yağlı tohumlu bitkiler ekiliş ve üretim potansiyelinde önemli bir yeri bulunmamaktadır (Kolsarıcı, 1993). Nitekim, 1993 yılı verilerine göre, yurdumuzda 136 ha ekiliş, 122 ton üretim ve 89.7 kg/da tohum verimine sahip olan aspirde, önceki yıllara göre ekim alanı ve üretimde görülen düşüş devam etmektedir (Anonymous, 1994).

Aspir Türk çiftçisi tarafından yeterince tanınmadığı gibi, ziraatını yapmakta olan çiftçilerimizin büyük bir çoğunluğu bitki hakkında yeteri kadar bilgiye sahip değildir. Geç ekim, bakımsızlık ve bilgisizlik tohum veriminin azalmasına neden olmakta, bu durum aspirin diğer yağ bitkileriyle rekabetine imkân tanımamaktadır. Bitkinin alım ve satımının, değerlendirilmesi ve organizasyonunun olmayışı ise üreticiler tarafından tercih edilmeyişinin en önemli sebepleri arasında yer almaktadır.

Aspir, gelecekte birim alandan yüksek tohum ve yağ verimi alınması, ekim alanlarının nadas bölgeleri ve geçit bölgelerimize kaydırılması ile önemli bir alternatif yağ bitkisi olacaktır. Ancak bitkinin yabancı döllenenmesi nedeniyle kullanılan çeşitlerin özellikleri zamanla bozulabilir. Bunun için yeni çeşitlerle adaptasyon ve verimlilik çalışmalarına her zaman ihtiyaç vardır. Konya'da kıraç şartlarda gerçekleştirdiğimiz bu araştırmada, aspir bitkisinin veriminin ve verime etki eden faktörlerin incelenmesi amaç teşkil etmiştir.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Bazı aspir çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını tespit etmek amacıyla yürütülen bu araştırma, Konya Karaaslan Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında kıraç şartlarda yapılmıştır. Deneme sahası toprakları, killi tınlı bünyeye sahip olup, organik madde (% 1.43) miktarı düşüktür. Kireç muhtevası (% 23.50) yüksek olan bu topraklar, hafif alkali (pH=7.71) reaksiyon göstermektedir. Tuzluluk probleminin olmadığı deneme alanı elverişli potasyum (183.73 kg/da) ve fosfor (31.38 kg/da) bakımından zengin seviyededir.

Denemenin yürütüldüğü 1993 yılında 6 aylık (Mart-Ağustos) vejetasyon süresince ölçülen ortalama sıcaklık 15.5°C, toplam yağış 133.1 mm ve nisbi nem ortalaması % 48.2 olmuştur.

Araştırmada kullanılan "Yenice" (dikensiz), "Dinçer" (dikensiz) ve "5-154-2" (dikenli) çeşitleri Eskişehir Zıral Araştırma Enstitüsü'nden, "Oleicleed" (az dikenli) çeşidi ve "E-10" (dikenli) çeşit adayı Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden, "populasyon" (yerel çeşit) Gelendost Tarım İlçe Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Araştırma "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak tertip edilmiştir. Parseller 4.0 m x 3.0 m = 12.0 m<sup>2</sup> ebadında olup, her parsel 50 cm sıra aralığında ve sıra üzerinde 15 bitki yetişecek şekilde 8 sıra ekilmiştir.

Ekim, 17.3.1993 tarihinde sıralara, 4-5 cm derinliğinde el ile yapılmıştır. Bitkiler rozet devresinde (3-4 yapraklı dönem) iken seyreltme ve 10 gün sonra tekleme yapılmıştır (Bayraktar, 1991 c). Sıra arası ve sıra üzerinde gerekli görüldükçe ot çapası yapılmıştır. Gerek ekimde, gerekse bitkilerin vejetasyon periyodu boyunca sulama ve gübreleme yapılmamış ve bitkiler tamamen tabii şartlarda yetiştirilmiştir.

Hasat, "Yenice" dışındaki diğer çeşitlerde 19.8.1993 tarihinde, "Yenice" çeşidinde ise 29.8.1993 tarihinde, her parselde yanlardan birer sıra, parselin alt ve üst kısımlarından 50'şer cm kenar tesiri olarak atılmak suretiyle orak ile yapılmıştır. Hasat edilen her parselin bitkileri tarlada demetler halinde 3-4 gün süreyle kurutulmuş ve kurutulan bitkiler parsel başına harman edilmiştir.

Araştırmada tohum verimi, yağ verimi, bitki boyu, bitki başına yan dal ve tabla sayısı, tablada tohum sayısı, bin tohum ağırlığı, kabuk oranı, içte yağ oranı ve kabuklu yağ oranı gibi ölçüm, tartım ve laboratuvar analizleri yapılmıştır (Claassen ve ark., 1950; Esendal ve Tosun, 1972; Sepe-toğlu, 1982; Gencer ve ark., 1987 a; Bayraktar, 1991 b) .

Araştırmadan elde edilen değerler "Tesadüf Blokları" deneme desenine göre varyans analizi ile işlenmiş "F" testi yapılarak farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri "Duncan" testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987).

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya ekolojik şartlarında yazlık olarak yetiştirilen altı aspir örneğinden elde edilen tohum ve yağ verimi ile morfolojik ve kimyasal özelliklere ait varyans analizi Tablo 1'de, incelenen bu özelliklere ait ortalama değerler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Aspir Çeşitlerinde Tespit Edilen Tohum ve Yağ Verimi İle Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklere Ait Varyans Analizi

Verim, Morfolojik ve Kimyasal Özellikler	"F" Değerleri
Tohum verimi	24.80**
Yağ verimi	43.46**
Bitki boyu	17.12**
Bitki başına yan dal sayısı	2.04
Bitki başına tabla sayısı	8.80**
Tablada tohum sayısı	8.52**
Bin tohum ağırlığı	215.24**
Kabuk oranı	90.52**
İçte yağ oranı	41.69**
Kabuklu yağ oranı	94.25**

\*\* 0.01 düzeyinde önemli

#### Verim

##### Tohum Verimi

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında tohum verimi bakımından istatistikî olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 24.80 olup % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüleceği gibi, ortalama değerler dikkate alındığında, "populasyon" 147.12 kg/da ile en düşük tohum verimini, "Dinçer" çeşidi ise 208.60 kg/da ile en yüksek tohum verimini vermiştir. Diğer çeşitlere ait verimler ise bu değerler arasında sıralanmıştır.

Konya Ekolojik Şartlarında Bazı Aspir (*Carthamus tinctorius*  
L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarının Tesbiti

Tablo 2. Aspir Çeşitlerinde Tespit Edilen Tohum ve Yağ Verimi İle Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Çeşitler	Tohum Verimi (kg/da)	Yağ Verimi (kg/da)	Bitki Boyu (cm)	Bit. Baş. Yan Dal Sayısı (Adet)	Bit. Baş. Tabla Sayısı (Adet)	Tablada Tohum Sayısı (Adet)	Bin Tohum Ağırlığı (g)	Kabuk Oranı (%)	İçte Yağ Oranı (%)	Kabuklu Yağ Oranı (%)
Yenice	175.65 c**	45.74 c**	119.36 a**	8.39 a**	17.50 ab**	23.54 b**	38.63 b**	49.61 a**	51.69 c**	26.05 d**
Dinçer	208.60 a	59.52 b	98.51 b	7.06 a	18.39 a	24.25 b	41.66 a	47.41 b	54.25 b	28.53 c
5-154-2	191.85 abc	66.85 a	91.54 b	8.31 a	18.39 a	24.27 b	38.66 b	42.98 d	61.06 a	34.82 a
Oleicleed	184.02 bc	56.63 b	112.19 a	8.33 a	13.39 c	29.51 a	35.45 c	43.11 d	54.13 b	30.80 b
E-10 (Ç. Adayı)	203.24 ab	71.74 a	97.91 b	8.42 a	19.76 a	27.35 ab	41.74 a	41.32 e	60.13 a	35.28 a
Populasyon	147.12 d	43.53 c	100.07 b	7.40 a	14.13 bc	29.01 a	29.77 d	45.80 c	54.63 b	29.61 bc
Ortalama	185.08	57.34	103.26	7.99	16.93	26.32	37.65	45.04	55.98	30.84

\*\* 0.01 düzeyinde önemli.

Dekara tohum verimini Gupta ve ark. (1973) 35-83 kg, Abel (1974) 320-430 kg, Abel (1975 a) 128.2-419.8 kg, Veeranna ve ark. (1977) 160-188 kg, Modestus (1993) 138-294 kg olarak bildirirken, Esendal ve Tosun (1972) dekara tohum veriminin yerli çeşitlerimizde 110-130 kg, Dernek (1977) 86-222 kg arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca Atakişi (1980) aspir çeşitlerinde dekara tohum veriminin 124-209 kg, Ülker (1990) 72.50-88.92 kg ve Bayraktar (1991 b) 114.3-168.6 kg arasında değiştiğini belirtmektedirler. Araştırma sonucu elde edilen veriler, yukarıda belirtilen verilerin çoğu ile uygunluk göstermiştir.

Çeşitli araştırmacıların tohum verimi bakımından kaydettikleri değerler arasında görülen farklılıklar, çeşit farklılığından, ekolojiden, uygulanan kültürel işlemlerden, araştırmaların sulu veya kuru şartlarda yapılmasından ve değişik ekim zamanından kaynaklanmış olabilir. Ülker (1990)'e göre, toprak verimliliğinin düşük ve topraktaki elverişli su miktarının yetersiz olması, temiz bir tohum yatağının hazırlanamaması, ekime geç kalınması, ilk donların erken olması ile birlikte hastalık ve zararlıların da aspride tohum verimini azaltan faktörler arasındadır. Ayrıca bitkinin özellikle ilk gelişme döneminde yağış ve nisbi nem değerinin düşük, hava sıcaklığının ise yüksek olması, istenen gelişmeyi sağlayamamaktadır. Bu faktörler sonucu bitkide erken çiçeklenme başlamakta, dölllenme ve tohum bağlama kısa sürede tamamlanmakta ve bu durum tohum verimini olumsuz yönde etkilemektedir.

### **Yağ Verimi**

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, aspir çeşitleri arasında yağ verimi bakımından % 1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan "F" değeri 43.46 olmuştur. Ortalama değerler dikkate alındığında, "populasyon" 43.53 kg/da ile en düşük yağ verimi değerini, "E-10" çeşidi ise 71.74 kg/da ile en yüksek yağ verimi değerini göstermiştir. Diğer çeşitlere ait ortalama değerler, bu iki değer arasında sıralanmıştır (Tablo 2).

Gencer ve ark. (1987 b)'na göre, yağ verimine bitki boyu, kabuk oranı, yan dal sayısı, tabla sayısı, tablada tohum sayısı ve bin tohum ağırlığı tohum verimi ve tohum yağ muhtevası aracılığıyla dolaylı olarak yüksek düzeyde etkilidir; tohum verimi ve yağ muhtevası ise yağ verimine doğrudan etkili olup, yağ veriminin artırılması üzerine yapılacak araştırmalarda bu iki özellik yönünden yapılacak seleksiyonlar başarılı olabilir.

Esendal ve Tosun (1972) yağ veriminin 13.1-54.7 kg/da, Nasr ve ark. (1978) 64.3 kg/da, Sepetoğlu (1982) 68.9 kg/da, Gencer ve ark. (1987 a) 11.31-43.83 kg/da ve Muralidharudu ve Nagaraj (1990) 30.7-32.5 kg/da

arasında değiştiğini bildirmektedirler. Araştırma sonuçlarımız bu değerlerle uyum göstermektedir.

Aspir çeşitlerinin yağ verimi, kabuklu yağ oranı ile tohum veriminden hesaplanmıştır. Bu nedenle yağ oranı ve tohum verimini etkileyen çeşit özelliği, iklim ve toprak şartları, uygulanan kültürel işlemler, ekim zamanı ve sıklığı gibi faktörlerin yağ verimine de etkili olduğu ve araştırmacıların verileri arasın-daki farklılıkların bunlardan kaynaklanmış olabileceği söylenebilir.

### **Verim Unsurları**

#### **Bitki Boyu**

Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi aspir çeşitleri arasında bitki boyu bakımından istatistiki olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $F= 17.12$ ). Bitki boyu değeri olarak, en düşük ortalama 91.54 cm ile "5-154-2" çeşidinde, en yüksek ortalama 119.36 cm ile "Yenice" çeşidinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan çeşitlerin bitki boyları bakımında orta boy- lu olduğu ve aşırı boylanmadığı tespit edilmiştir. Bu özellik, gerek topraktan alınacak olan besin maddelerinin az tüketilmesi ve gerekse hasat kolaylığı ve makinalı hasata uygunluk bakımından aspir ziraatinde tercih edilmektedir (Bayraktar, 1991 b).

Araştırma sonucu bulduğumuz bitki boyu değerleri bu konuda yapılan araştırmaların bazılarına göre yüksek (Esendal, 1981; Bayraktar, 1984; Muhammed Aziz, 1987) olmakla birlikte aspir üzerinde çok yönlü araştırmalar yapan Urie ve Knowles (1972), Abel (1974), Ashri ve ark. (1975)'nin belirlemiş olduğu sınırlar içerisinde yer almış, ayrıca Dernek (1977) tarafından tespit edilen bitki boyu değerleri ile uygunluk göstermiştir.

Araştırmacılar arasında bitki boyu değerleri bakımından görülen farklılıklara esas olarak, araştırmaların farklı ekolojik bölgelerde ve iklim şartlarında, farklı çeşitleri kullanmaları ve ekim zamanı ile ekim sıklığındaki değişmelerin de etkili olduğu söylenebilir. Nitekim, Knowles (1958), değişik tarihlerde yaptığı ekimlerde, aspir çeşitlerinde bitki boyunun 104.1-149.9 cm arasında değiştiğini, Esendal (1981) ise aspirde bitki boyunun kurak şartlarda ve sık ekimde kısaldığını bildirmektedir.

#### **Bitki Başına Yan Dal Sayısı**

Araştırmada kullanılan aspir çeşitleri arasında bitki başına yan dal sayısı bakımından görülen farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ( $F=2.04$ ; Tablo 1). Bununla birlikte, ortalama olarak, bitki

başına yan dal sayısı en düşük "Dinçer" çeşidinde (7.06 adet), en yüksek "E-10" çeşit adayında (8.42 adet) tespit edilmiştir (Tablo 2).

Araştırma sonucunda tespit ettiğimiz bitki başına yan dal sayısı değerleri, Deokar ve Patıl (1980), Gencer ve ark. (1987 a) ve Demir (1992) gibi araştırmacıların bildirdiği değerlere göre düşük olmakla birlikte, Esendal (1981), Kolsarıcı ve Ekiz (1983), Ekiz ve Bayraktar (1986) ve Muhammed Aziz (1987)'in belirlemiş olduğu değerlerle uygunluk göstermektedir. Araştırmacıların verileri arasında görülen farklılıklarda kullanılan çeşitlerin genetik özellikleri ile birlikte iklim ve toprak şartları ile kültürel işlemlerin de etkili olduğu söylenebilir.

#### **Bitki Başına Tabla Sayısı**

Bitki başına tabla sayısı bakımından çeşitler arasında % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 8.80 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Ortalama değerler dikkate alındığında, en düşük değer 13.39 adet ile "Oleicleed" çeşidinde, en yüksek değer ise 19.76 adet ile "E-10" çeşit adayında tespit edilmiştir (Tablo 2).

Bitki başına tabla sayısı bakımından elde ettiğimiz değerler, Esendal (1981), Kolsarıcı ve Ekiz (1983), Ekiz ve Bayraktar (1986) ve Sarıkaya (1989)'nın bildirdikleri değerlerle uygunluk içerisindedir.

#### **Tablada Tohum Sayısı**

Tablo 1'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, çeşitler arasında tablada tohum sayısı bakımından görülen farklılık istatistiksel bakımdan % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur ( $F= 8.52$ ).

Tablo 2 incelendiğinde görüleceği gibi tabla başına en düşük tohum sayısı değeri 23.54 adet ile "Yenice" çeşidinde, en yüksek 29.51 adet ile "Oleicleed" çeşidinde kaydedilmiştir.

Tabla başına tohum sayısı ile ilgili yapılmış olan araştırmalarda, Esendal ve Tosun (1972) tohum sayısının 22.6-75.4 adet, Abel (1975 a) 17.4-32.7 adet ve Abel (1975 b) 20.0-31.0 adet arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacıların verileri elde ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermekte, bazı önemsiz farklılıkların kullanılan çeşit, iklim ve toprak şartları, kültürel işlemler ve ekolojiden ileri gelmiş olabileceği kabul edilmektedir.

#### **Bin Tohum Ağırlığı**

Araştırmada kullanılan aspir çeşitleri arasında bin tohum ağırlığı bakımından % 1 ihtimal seviyesinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Nitekim, bu amaçla hesaplanan "F" değeri 215.24 olmuştur (Tablo 1). Ortalama değerler dikkate alındığında "populasyon" (29.77 g) en düşük bin

tohum ağırlığı değerini, "E-10" (41.74 g) ise en yüksek bin tohum ağırlığı değerini göstermiştir (Tablo 2).

Bin tohum ağırlığının yüksek olması tohumların iri ve dolgun olduğunu göstermektedir. Tohum dolgunluğu özellikle çiçeklenme devresindeki iklim şartları ile direkt ilgili bir karakterdir. Bitki, düşük nisbi nemde ve kurak hava şartlarında çiçeklenmesini beklenenden kısa sürede tamamlamakta, cılız tohum meydana getirmektedir (Knowles, 1958; Bayraktar, 1991 b).

Çok sayıda aspir çeşidi ile araştırma yapan Argıkar ve ark. (1957) aspirde bin tohum ağırlığının 35.4-75.5 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bu konuda yapılan birçok araştırmada (Dinçer, 1964; Francois ve Bernstein, 1964; Esendal ve Tosun, 1972; Dernek, 1977) elde edilen sonuçlar araştırmamızın sonuçlarıyla uyum içinde olup, araştırmacıların verileri arasında görülen farklılıkların çeşit, ekoloji, yetiştirme mevsimi ve yetiştirme şartlarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini belirtebiliriz. Nitekim, Bayraktar (1991 b) bin tohum ağırlığının ekim zamanından önemli etkilendiğini, ekim zamanındaki gecikmenin bin tohum ağırlığını etkilediğini; ayrıca, ekim sıklığının da önemli bir faktör olduğunu, ekim sıklığı azaldıkça bin tohum ağırlığının arttığını ifade etmiştir.

#### ***Kabuk Oranı***

Araştırmada kullanılan çeşitler arasında kabuk oranı bakımından istatistik olarak önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Bu amaçla hesaplanan "F" değeri 90.52 olup % 1 ihtimal sınırına göre önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 2 incelendiğinde görüleceği gibi, en düşük kabuk oranı ortalama % 41.32 ile "E-10" çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek kabuk oranı ise ortalama % 49.61 ile "Yenice" çeşidinde tespit edilmiştir.

Araştırmamız sonucu elde edilen kabuk oranı değerleri bu konuda yapılan birçok araştırmada (Claassen ve Hoffman, 1950; Esendal ve Tosun, 1972; Bayraktar, 1984; Ekiz ve Bayraktar, 1986; Sarıkaya, 1989 ve Bayraktar, 1991 c) elde edilen sonuçlar ile uyum içindedir. "E-10" çeşit adayları araştırmada kullanılan çeşitler arasında kabuk oranı en düşük olduğu için en ince kabuklu çeşit olarak tespit edilmiştir. Aspirde kabuk inceliği istenilen bir karakter olup, kabuk oranına; çeşit özelliği, bitki gelişimi, yedek besin depolama, bitki sıklığı ve ekim zamanı gibi faktörler etkili olmaktadır (Esendal, 1981). Nitekim, Esendal ve Tosun (1972), Erzurum ekolojik şartlarında dikenli ve dikensiz yirmi aspir çeşidi ile yaptıkları araştırmada, ekimin geç yapılmış olmasının tohumların dol-



gunlaşmamasına neden olduğunu ve dolayısıyla tohumda kabuk oranı üzerine müsbet etkide bulunduğunu bildirmektedirler. Gencer ve ark. (1987 a) ise, bitki sıklığı azaldıkça kabuk oranının arttığını belirtmektedirler.

### **İçte Yağ Oranı**

Tablo 1 incelendiğinde, aspir çeşitleri arasında içte yağ oranı bakımından % 1 ihtimal sınırına göre önemli farklılıklar bulunmuş olup, bu amaçla hesaplanan "F" değeri 41.69 olmuştur. İçte yağ oranı bakımından ortalama değerler dikkate alındığında "Yenice" çeşidi % 51.69 ile en düşük, "5-154-2" çeşidi ise % 61.06 ile en yüksek değeri göstermiştir. Diğer çeşitlere ait ortalama değerler, bu iki değer arasında sıralanmıştır (Tablo 2).

Araştırmamız sonucu elde edilen içte yağ oranları, bu konuda yapılan araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Yermanos ve ark., 1967; Bayraktar, 1984; Gencer ve ark., 1987 a ve Ülker, 1990). Bununla birlikte, araştırmacıların verileri arasında görülen farklılıkların, çeşit özelliğinden ve çeşitlerin farklı kabuk oranlarına sahip olmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

Tohumdan ham yağın elde edilmesi muhtelif safhalar arz eder. Keten tohumu, kolza, susam gibi çok küçük hacimli yağlı tohumlarda kabuk soyma işlemi güç olduğundan uygulanmaz. Soya, ayçiçeği, çığıt, yerfıstığı ve aspir gibi tohumlarda ise mekanik işlemler ile içlerin tohumun diğer kısmından ayrılması ham yağ üretiminde ilk adımı teşkil etmektedir (Tümer, 1964; Nas ve ark., 1992). Bu nedenle, iç oranı ve içte yağ oranı yüksek olan aspir çeşitlerinin ıslahına gidilmeli ve üretim çalışmalarında böyle çeşitler üzerinde durulmalıdır. Bu husus, ayçiçeğine nazaran daha sert bir tohum kabuğuna sahip olan ve bu kabuğun tohumdan ayrılmasının güçlüğü nedeniyle, yağ sanayinde fazla tercih edilmeyen aspirin bitkisel yağ sanayine girişini de hızlandıracaktır.

### **Kabuklu Yağ Oranı**

Araştırmada kullanılan aspir çeşitleri arasında kabuklu yağ oranı bakımından görülen farklılık Tablo 1'in incelenmesinden görüleceği gibi, % 1 ihtimal seviyesinde önemli bulunmuştur (F=94.25).

Ortalama değerler dikkate alındığında, kabuklu yağ oranı bakımından en düşük değer % 26.05 ile "Yenice" çeşidinden, en yüksek değer ise % 35.28 ile "E-10" çeşidinden elde edilmiştir (Tablo 2).

Claassen ve ark. (1950), aspir tohumlarında kabuklu yağ oranını dikenli bitkilerde % 34, dikensiz bitkilerde ise % 28 olarak bildirmektedirler. Bu oranın, Yermanos ve ark. (1967) % 37.7-39.7, Urie ve Zimmer (1970) % 41.8-44.0, Samadi (1979) % 26-40, Langer ve Hill (1982) % 36-43, Mura-

lidharudu ve Nagaraj ise (1990) % 29-35 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Ülkemizde yapılan araştırmalarda; Dinçer (1964) aspir tohumlarında kabuklu yağ oranının % 26-40, Atakışı (1980) % 32-36, Kolsarıcı ve Ekiz (1983) % 29.71-41.85, Sarıkaya (1989) % 30.4-36.5 ve Bayraktar (1991 c) % 29.78-38.75 arasında değiştiğini kaydetmişlerdir.

Araştırma sonucu kabuklu yağ oranı ile ilgili kaydedilen veriler, yukarıda belirtilen araştırmacıların çoğu ile uygunluk göstermektedir. Çeşit farklılığı değişik ekoloji, iklim ve toprak şartları ile kültürel işlemler sebebiyle bazı önemsiz farklılıklar görülmüştür.

### SONUÇ

Yağ bitkileri yetiştiriciliğinde esas amaç, birim alandan alınacak yağ veriminin artırılması hedeflendiği için araştırmalar sonucunda yapılacak tavsiyelerin; çeşitlerin yağ verimi dikkate alınarak yapılması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında bu araştırma sonucunda hem tohum verimi (203.24 kg/da) bakımından hem de kabuklu yağ oranı (% 35.28) bakımından yüksek değerler gösteren dolayısıyla yağ verimi (71.74 kg/da) diğer çeşitlerden daha yüksek olan "E-10" (dikenli) çeşit aday hattın Konya ekolojik şartları için tavsiye edilebilir olduğu görülmektedir. Ayrıca çeşidin kabuk oranının (% 41.32) diğer çeşitlere göre düşük olması da büyük bir avantajdır. Dikensiz çeşit olarak ise "Dinçer" çeşidi 208.60 kg/da tohum verimi ve 59.52 kg/da yağ verimi değerleri ile bölgemiz şartlarında rahatlıkla yetiştirilebilir. Diğer dikensiz çeşit olan "Yenice" gerek tohum verimi (175.65 kg/da) gerekse yağ veriminin (45.74 kg/da) düşük olması ve vejetasyon süresinin diğer çeşitlere göre yaklaşık on gün daha uzun olması nedenleriyle bölgemiz ekolojik şartlarında tercih edilmemelidir. Ancak, tek bir lokasyonla, tek yıllık ve sınırlı sayıda çeşit ile gerçekleştirilen bu araştırmadan elde edilen değerler ve yapılan tavsiyelerin Konya ekolojik koşulları için tam olarak kesinlik gösteremeyeceğinden araştırmaların devam ettirilmesi gereklidir.

### KAYNAKLAR

- Abel, G.H., 1974. Competition and Plot-Dimension Effects in Yield Tests of Safflower Cultivars. *Agronomy Journal*. 67 (5) : 639-642.
- Abel, G.H., 1975 a. Growth and Yield of Safflower in Three Temperature Regimes. *Agronomy Journal*. 67 (5) : 639-642.

- Abel, G.H., 1975 b. Cultivar Blends in Safflower. *Agronomy Journal*. 67 (2) : 276-277.
- Anonymous, 1992. Dış Ticaret İstatistikleri. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No : 1615. Ankara.
- Anonymous, 1994. Türkiye İstatistik Yılığ. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No : 1720. Ankara.
- Argıkar, G.P., Morbad, I.R. ve Thobbi, V.V., 1957. The Range of Variation and Correlation of Some Quantitative Characters in *Carthamus tinctorius* L. *Indian Oilseeds Journal*. 1 : 228-234.
- Ashri, A., Zimmer, D.E., Urie, A.L., Knowles, P.F., 1975. Evaluation of the Germplasm Collection of Safflower Length of Planting to Flowering Period and Plant Height in İsrail, Utah and Washington. *Theoretical and Applied Genetich*. 46 : 356-364.
- Atakış, İ., 1980. Çukurova'da Yağ Bitkileri Üretimi ve Sorunları. Soya, Kolza, Aspir. Panel (4-5 Eylül 1980). s :132-133, Adana.
- Bayraktar, N., 1984. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Tabii Melezlemenin Tohum Verimi ve Bazı Özelliklere Etkisi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Bayraktar, N., 1991a. Türkiye'de Bazı Yağ Bitkilerinin Üretimi ve Tüketimi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1208, Derlemeler : 50, Ankara.
- Bayraktar, N., 1991 b. Açıkta Tozlanmış Dört Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit Adayında Verim ve Verim Ögeleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1210. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 663, Ankara.
- Bayraktar, N., 1991 c. Kışlık ve Yazlık Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Döllerinde Verimi Etkileyen Faktörler. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 1215. Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 665, Ankara.
- Claassen, C.E., Ekdahl, W.G. ve Severson, G.H., 1950. The Estimation of Oil Percentage in Safflower Seed and the Association of Oil Percentage with Hull and Nitrogen Percentages, Seed Size and Degree of Spinniness of the Plant. *Agronomy Journal*. 42 (10) : 478-482.
- Claassen, C.E. ve Hoffman, A., 1950. Natural and Controlled Crossing in Safflower. *Agronomy Journal*. 42 (8) : 381-384.
- Demir, F., 1992. "Oleicled" ve "308" Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Açıkta Tozlanmış Hatlarından Elde Edilen Melezlerin Verim ve Verim Ögeleri. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Deokar, A.B. ve Patil, F.B., 1980. Analysis of Parameters of Variability in Some Indian Varieties of Safflower. *Field Crop Abstracts*. 33 (1) : 536.
- Dernek, Z., 1977. Konya Bölgesinde Yetiştirilecek Aspir Çeşitlerinin Saptanması İle İlgili Bir Araştırma. Konya Bölge Toprakları Araştırma

- Enstitüsü Yayınları. Genel Yayın No : 53, Raporlar Serisi No : 39, Konya.
- Dinçer, N., 1964. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.). Tarım Bakanlığı Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Yayın No : D-102, Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesik, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II). A.Ü. Ziraat Fakültesi. Yayın No : 1021, Ders Kitabı No : 295, Ankara.
- Ekiz, E. ve Bayraktar, N., 1986. Kendilenmiş Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatlarının Eşleme (Coupled) Yöntemiyle Açıkta Tozlanmasından Elde Edilen Melezlerin Seçimi ve Kuru Tarım Bölgelerine Adaptasyonu. TÜBİTAK-TOAG KBTBAÜ-19, Ankara.
- Er, C., 1981. Endüstri Bitkilerini Nadas Alanlarına Sokabilme Olanakları. Kuru Tarım Bölgelerinde Nadas Alanlarından Yararlanma Sempozyumu (28-30 Eylül 1981). s: 289-297, Ankara.
- Esendal, E. ve Tosun, F., 1972. Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Yerli ve Yabancı Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Fizyolojik ve Morfolojik Karakterleri İle Verimleri ve Tohum Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Dergisi. 3 (3) : 93-115.
- Esendal, E., 1981. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Değişik Sıra Aralıkları İle Farklı Seviyelerde Azot ve Fosfor Uygulamalarının Verim ve Verimle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış), Erzurum.
- Francois, L.E. ve Bernstein, L., 1964. Salt Tolerance of Safflower. Agronomy Journal. 56 (1) : 38-40.
- Gencer, O., Sinan, N.S. ve Gülyaşar, F., 1987 a. Çukurova'da Sulanmayan Alanlarda Yetiştirilebilecek Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Uygun Sıra Aralığının Saptanması Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2) : 54-68.
- Gencer, O., Sinan, N.S. ve Gülyaşar, F., 1987 b. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Yağ Verimi İle Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2) : 37-43.
- Gupta, N.D., Chatterjee, B.N. ve Choudhury, B.B., 1973. Safflower Cultivation in West Bengal. Field Crops Abstracts. 26(2) : 1180.
- Karaali, A., 1987. İnsan Sağlığı ve Hayvan Beslenmesi Bakımından Kolza-Kanola. Dünya'da ve Türkiye'de Bitkisel Yağ Üretimi Semineri (22-23 Mayıs 1987). İktisadi Araştırma Vakfı. s : 79-87, İstanbul.
- Knowles, P.F., 1958. Safflower. Advances in Agronomy. 10 : 289-322.
- Kolsarıcı, Ö., Ekiz, E., 1983. Yerli ve Yabancı Kökenli Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşitlerinin Önemli Tarımsal Özellikleri Üzerine Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 864, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 517, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., 1993. Bitkisel Yağ Açığımızda Yağlı Tohumlu Bitkilerimizin Durumu. Ziraat Mühendisliği. Sayı : 269, 21-23.

- Langer, R.H.M. ve Hill, G.D., 1982. Agricultural Plants. Cambridge University Press. s: 158-159, England.
- Modestus, W.K., 1993. Safflower Research in Tanzania =Problems and Research Highlights. Field Crop Abstracts. 46 (10) : 884.
- Muhammed Azız, A., 1987. Eşleme (Coupled) Yöntemiyle Açıkta Tozlanmış Aspir Dölllerinin Melezlerinde Tohum Verimi Komponentleri Üzerinde Araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Muralidharudu, Y. ve Nagaraj, H., 1990. Effect of Location and Genotype of Safflower Oil and Its Quality. Field Crop Abstracts. 43 (5) : 3516.
- Nas, S., Gökalp, H.Y. ve Ünsal, M., 1992. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Atatürk Üniv. Yayınları No : 723. Ziraat Fakültesi No : 312. Ders Kitapları Serisi No : 64, Erzurum.
- Nasr, H.G., Katkhuda, N. ve Tannir, L., 1978. Effects of N Fertilization and Population Rate-Spacing on Safflower Yield and Other Characteristics. Agronomy Journal. 70(4) : 683-684.
- Samadı, B.Y., 1979. Evaluation of Safflower Cultivars and Lines for Agronomic Traits. Crop Science. 19 (3) : 327-328.
- Sarıkaya, H., 1989. Kendilenmiş Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Hatları Melez ve Heterosis. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Sepetoğlu, H., 1982. Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübre Dozlarının Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim ve Kalite İle İlgili Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi. 19(1) : 9-21.
- Tümer, V., 1964. Nebati Yağların İstihsal ve İşletme Tekniği. Türkiye'de Yağ Sanayii Semineri II (16-17 Aralık 1963), s : 140-152, Ankara
- Urie, A.L. ve Zimmer, D.E., 1970. A Reduced-Hull Seed Character of Safflower. Crop Science. 10 (4) : 371-372.
- Urie, A.L. ve Knowles, P.F., 1972. Safflower Introductions Resistant to Verticillium wilt. Crop Science. 12 (4) : 545-546.
- Ülker, M., 1990. Dört Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Çeşit Adayında Verim ve Verimi Etkileyen Ögeler. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Ankara.
- Veeranna, V.S., Channappa, K. ve Thippeswamy, H., 1977. The Most Advantageous Depth of Seeding for Safflower is 5 cm. Field Crop Abstracts. 30 (9) : 5526.
- Yermanos, D.M., Hemstreet, S. ve Gorber, M.J., 1967. Inheritance of Quality and Quantity of Seed Oil in Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). Crop Science. 7 (5) : 417-422.

**KONYA EKOLOJİK KOŞULLARINDA "TTM-813" MELEZ MISIR  
ÇEŞİDİNDE FARKLI EKİM ZAMANLARININ DEĞİŞİK BÜYÜME  
DÖNEMLERİ İÇİN GEREKLİ VEJETASYON SÜRESİ VE G.D.D.  
(Sıcaklık Toplamı) ÜZERİNE ETKİSİ**

**Süleyman SOYLU\***

**Bayram SADE\*\***

**ÖZET**

Bu araştırma, Konya ekolojik şartlarında 1994 yılında farklı ekim zamanı uygulamalarında "TTM-813" melez mısır çeşidinin değişik büyüme dönemleri için gerekli vejetasyon süresi ve G.D.D. (sıcaklık toplamı) değerlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Araştırmada fide çıkışı, sapa kalkma, tepe ve koçan püskülü çıkarma tarihleri, koçan püskülü-hasat ve ekim-hasat arası büyüme dönemleri için gerekli vejetasyon süresi ve buna karşılık gelen G.D.D. değerleri belirlenmiştir. Farklı ekim zamanlarının yukarıda sayılan büyüme dönemleri için gerekli vejetasyon süresi ve G.D.D. değerleri üzerine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmuştur. Araştırma sonuçları, Konya ekolojik koşullarında melez mısırın ekim tarihi farklı da olsa gelişmesini tamamlayabilmesi için belli bir G.D.D. değerine ihtiyaç duyduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Mısır, Ekim zamanı, Büyüme dönemleri, Vejetasyon süresi, Sıcaklık toplamı.

**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF DIFFERENT SOWING DATES ON VEGETATION  
DURATION AND G.D.D. (Growing Degree Days) FOR DIFFERENT  
DEVELOPMENT STAGES OF "TTM-813" HYBRID CORN  
VARIETY IN KONYA ECOLOGICAL CONDITION**

This research was conducted to determine the effects of different sowing dates on vegetation duration and GDD (Growing Degree Days) for different development stages of "TTM-813" hybrid corn variety in Konya ecological conditions in 1984. The research was arranged to split plot experimental design with three replications.

\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 7.11.1995

In the research, vegetation duration and GDD for seedling emergence, stem elongation, tasseling and silking time, the duration between silking and harvesting time and the duration between sowing and harvesting time were determined. The effects of different sowing dates were significant statistically on vegetation duration and GDD for different development stages mentioned above. The results showed that maize plant required the certain GDD units for completing development in Konya ecological condition.

**Key Words :** Maize, Sowing date, Development stages, Vegetation duration, Growing degree days (GDD).

### ***giriş***

Mısır güneş enerjisinden kısa sürede azami seviyede istifade ederek birim alandan yüksek miktarda dane mahsülü üreten bir bitkidir. Çok yönlü bir kullanım alanına sahip olması, geniş adaptasyon yeteneği ve yüksek verim potansiyeli sebebiyle hemen her bölgemizde ziraatı yapılmaktadır. Bu yüzden bölgelere göre mısır ekim zamanını ayarlamak oldukça önemlidir.

Çevre sıcaklığının ölçümü büyümeyi tahmin etmede önemli bir kriterdir. Atmosferik olaylardan bitki büyümelerinin tahminlerinde kullanılabilir ölçümlerin kolaylıkla ayırt edilebilir olması oldukça önemlidir. Hava sıcaklıkları rutin olarak bir çok lokasyondan toplanabilir ve elde edilen bu veriler büyüme tahminlerinde kullanılabilir. Tahıllarda büyüme dönemlerinin belirlenmesi için gerekli termal zamanın ölçülmesinde sıcaklık toplamı (GDD) birimi yaygın olarak kullanılmaktadır (Kınury ve Keener, 1982; Rickman ve Klepper, 1983; Vincent, 1989).

Mısırdaki hızlı ve üniform bir çıkış, üniform bitki sıklığına ve yüksek verime ulaşmanın garantisini sağlar. Hızlı ve üniform bir çıkış ise, toprak nemi yanında esas olarak toprak sıcaklığı tarafından belirlenmektedir. Tahıllarda olduğu gibi mısırdaki da sapa kalkma dönemi önemli bir fizyolojik farklılaşma dönemi olarak kabul edilmektedir. Bu dönemden hemen önce başlayan dönemde büyüme noktası (apex) üzerinde, başakcık farklılaşması ve daha sonra çiçek farklılaşması başlamaktadır. Bu dönemde apex üzerindeki potansiyel başakcık ve çiçek sayısı belirlenmektedir. Ekimden sapa kalkma devresine kadarki geçen süre pek çok faktör tarafından ve özellikle sıcaklık tarafından etkilenmektedir (Evans, 1975; Koç ve Genç, 1988; Sade, 1992).

Tepe püskülünün çıkışı mısırın büyüme ve gelişmesinde önemli bir

fenolojik dönem olarak kabul edilmektedir. Nitekim bu dönemden bir kaç gün sonra koçan püskülü çıkmakta ve döllenme olmaktadır (Denmead ve Shaw, 1960). Bu dönemden hemen önceki çevre şartları fertil çiçek sayısını, sonraki şartlar ise dane iriliğini etkilemektedir. Bu önemli fizyolojik dönemlerin başlangıç ve bitiş periyotları birinci derecede sıcaklık tarafından belirlenmektedir.

Mısırın tepe püskülü çıkarma tarihinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalarda, hava sıcaklığındaki artışın tepe püskülü çıkarma süresini kısalttığı, erken ekimlerde bu sürenin uzadığı geç ekimlerde ise kısaldığı belirlenmiştir (Stauber ve ark., 1968).

GDD (Sıcaklık toplamı) değerinin hesaplanmasında günlük maksimum ve minimum değerlerin kullanılması gerektiği ve mısır için temel değer 10°C olduğu, toprak sıcaklığının mısırın topraktan çıkışından 6 yapraklı döneme gelinceye kadarki büyüme hızını önemli ölçüde etkilediği ortaya konulmuştur (Choelho ve Dale, 1980). Toprak sıcaklıkları esas alınarak hesaplanan sıcaklık toplamının mısırın ekimi ile çıkışı arasındaki periyot için belirli bir aralıkta bulunması gerektiği belirlenmiştir (Swan ve ark., 1987). Hayhoe ve Dwyer (1990), tohum yatağı sıcaklığının genellikle mısır çıkışını etkileyen çevre faktörlerinin en önemlisi olduğunu belirtmişlerdir.

Bir diğer araştırmada, 3 mısır çeşidi ve 5 farklı ekim zamanı kullanılmış olup, "TTM-813" mısır çeşidinde tepe püskülü çıkarma süresinin 59-56 gün ve buna karşılık gelen GDD değerinin 823-939°C arasında değiştiği, ekim zamanının geçikmesine bağlı olarak tepe püskülü çıkarma süresinin azaldığı ve buna karşılık gelen GDD değerinin arttığı tespit edilmiştir (Tosun ve ark., 1989).

Choe ve ark. (1990), 13 Nisan-2 Haziran arası olmak üzere 10 farklı ekim zamanını ele aldıkları bir araştırmada, çıkış için GDD değerlerinin 55.4°C-69.0°C arasında, ekimden hasata kadar geçen süre için gerekli olan GDD değerlerinin ise 1282°C-1608°C arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Bu araştırma ile bu önemli fizyolojik dönemlerin (ekim-çıkış, ekim sapa kalkma, ekim-tepe püskülü çıkarma, ekim-koçan püskülü çıkarma, koçan püskülü-hasat, ekim-hasat) gün ile ifade edilmesini değişken olabileceği gerçeğinden hareketle farklı ekim zamanları ile bu dönemler açısından varyasyon meydana getirilerek, sıcaklık toplamı (GDD) ihtiyaçlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.



### MATERYAL ve METOD

Konya ekolojik şartlarında 1994 yılında, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsünde, sulu şartlarda yürütülen bu araştırmada, materyal olarak at dışı varyete grubuna giren (*Zea mays L. indentata* S.) sarı daneli ve erkenci "TTM-813" melez mısır çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü topraklar killi bünyeye sahip olup, pH'sı hafif alkali (8.2) ve organik madde bakımından (% 0.96) düşük seviyededir. Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (% 38.73), elverişli potasyum bakımından zengindir (187.08 kg/da). Fosfor seviyesi orta (4.17 kg/da), çinko seviyesi ise düşüktür (0.30 ppm).

Araştırmanın yürütüldüğü 1994 yılı ve 18 yıllık (1975-1993) gelişme dönemlerine ait önemli iklim özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Konya İlinde 1994 Ekim Yılı ve 18 Yıllık (1975-1993) Rasatlara Ait Meteorolojik Değerler (1)

Aylar	Aylık Yağış Top. (mm)		Aylık Sıcak. Ort. (°C)		Aylık Sıcak. Ort. (°C)	
	1975-1993 Ort.	1994	1975-1993	1994	1975-1993	1994
Nisan	47.2	30.2	11.0	11.0	59.4	57
Mayıs	54.0	43.6	15.3	15.8	57.4	56
Haziran	21.7	25.4	19.9	19.8	51.1	49
Temmuz	11.5	7.0	23.0	23.2	45.6	41
Ağustos	4.0	5.5	22.4	22.9	46.1	40
Eylül	8.8	0.2	18.4	22.1	50.0	43
Ekim	34.4	38.2	12.0	12.4	62.5	59
Toplam	181.6	150.1				
Ortalama			17.4	18.1	53.1	49.2

(1) Değerler Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Araştırma "Bölünmüş Parsellerde Tesadüf Blokları Deneme Deseni" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur (Düzgüneş ve ark., 1987). Araştırmada 4 farklı ekim zamanı (7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs), 5 farklı azot dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg N/da) kullanılmış, ekim zamanları ana parsellere azot dozları alt parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Azotlu gübrenin 2/3'ü ekimde 1/3'ü tepe püskülü çıkarma

döneminden bir hafta önce verilmiştir. Bütün deneme parsellerine ekimle birlikte 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulanmıştır. Azot ve ekim zamanlarının dane verimi, ham protein ve bazı morfolojik özellikler üzerine etkileri ayrı bir makalede değerlendirilmiş olup, bu makalede önceliği ve önemi dolayısıyla ekim zamanı faktörü ele alınmıştır.

Bir önceki yılda buğday ekili bulunan deneme tarlası soklu pullukla sürülmüş, daha sonra kazayağı + tırmık kombinasyonu geçirilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Ekim, 3.25 m x 5 m = 16 m<sup>2</sup> olarak tertiplenmiş parsellere 65 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafelerinde, 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihlerinde parsel mibzeri ile yapılmıştır. Mısır bitkisi, toprak üzerine çıktıktan 10-15 gün sonra ilk çapa, bitkiler 15-30 cm olduğu zaman hafif boğaz doldurma ile birlikte ikinci çapa yapılmıştır. Bitkiler ekimden önce tav için, sapa kalkma devresinde, sapa kalkma-tepe püskülü çıkarma dönemleri arasında iki defa, tepe püskülü çıkarmadan önce ve dane dolun dönemlerinde olmak üzere toplam 6 defa sulanmıştır.

Bitkilerin % 75'inin toprak üzerine çıktığı tarih fide çıkışı olarak saptanmıştır (Choe ve ark., 1990). Sapa kalkma tarihi; bitkilerin % 75'inin toprak üzerinde ilk boğumunun görüldüğü tarih olarak belirlenmiştir (Sade, 1992). Tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma tarihi; bitkilerin % 50'sinin tepe püskülü ve koçan püskülü çıkardığı tarih olarak saptanmıştır (Poehlman, 1987; Sade, 1994).

Fide çıkışı, sapa kalkma, tepe püskülü ve koçan püskülü çıkarma ve hasat zamanına kadarki GDD (Sıcaklık toplamı) değerleri bu zamanlara kadar geçen sürelerin her günü için minimum ve maksimum sıcaklık değerleri alınarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır. Fide çıkışı için 10 cm derinliğindeki günlük maksimum ve minimum toprak sıcaklıkları, diğerleri için ise günlük hava sıcaklıkları kullanılmıştır. GDD değerleri için 10°C temel değeri dikkate alınmıştır. İklim verileri, denemenin kurulduğu Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi'ndeki rasathaneden alınmıştır.

$$\text{GDD} = \frac{\text{Günlük maksimum sıcaklık} + \text{Günlük minimum sıcaklık}}{2} - 10$$

(Rickman ve Klepper, 1983; Choelho ve Dale, 1980).

Hasat zamanı her ekim zamanında, her parselde 6 bitkinin danelerinin somağa bağlandığı kısımda meydana gelen ve fizyolojik olgunluğun bir ifadesi olan siyah tabaka (Black layer) oluşumuna bağlı olarak tespit edilmiştir (Daynard, 1972; Carter ve Ponoleit, 1973; Afuakwa ve ark., 1984)

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Konya Ekolojik koşullarında "TTM-813" melez mısır çeşidinde farklı ekim zamanlarının bitki çıkışı, sapa kalkma zamanı, ekim-tepe püskülü, ekim-koçan püskülü, koçan püskülü-hasat ve ekim-hasat arasındaki geçen süreye ve toplam sıcaklık (GDD) istekleri üzerine etkileri incelenmiş, elde edilen verilere ait varyans analiz değerleri Tablo 2'de, gün ve GDD değerleri ise Tablo 3 ve 4'de bu özelliklerle ilgili korelasyon ilişkileri Şekil 1, 2, 3, 4, 5 ve 6'da verilmiştir.

Tablo 2. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Tarihlerindeki Değişik Büyüme Dönemlerine Ait Kareler Ortalamaları

Farklı Büyüme Dönemleri	Kareler Ortalaması	
	Gün	GDD
Bitki Çıkışı	352.75**	150.29*
Sapa Kalkma	410.00**	5680.29*
Ekim-Tepe Püskülü	384.75**	4992.55*
Ekim-Koçan Püskülü	436.00**	6029.69**
Koçan Püskülü-Hasat	36.00	15551.35**
Ekim-Hasat	60.00**	7515.85

\* İşareti % 5

\*\* İşareti % 1 önem seviyesini göstermektedir.

### Bitki Çıkışı

Farklı ekim zamanlarının bitki çıkışı için gerekli olan gün sayısı üzerine etkisi çok önemli GDD değerleri üzerine etkisi ise önemli olmuştur (Tablo 2). Bitki çıkışı için gerekli gün sayısı en fazla 7 Nisan tarihinde yapılan ilk ekim zamanında olmuş, ekim zamanının gecikmesi ile bitki çıkışı için gerekli olan gün sayısı azalmıştır. Nitekim yapılan "Duncan" önem testinde 7 Nisan tarihinde ekim yapılan parseller bitki çıkışı bakımından birinci grupta (a) 20 Nisanda ekim yapılan parseller 2. grupta (ab), 10 Mayıs tarihinde ekim yapılan parseller 3. grupta (bc) yer alırken, 30 Mayıs'ta ekim yapılan parseller son gruba (c) girmişlerdir. 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihlerinde ekim yapılan parsellerde bitki çıkışı için gerekli gün sayısı sırasıyla 28 gün, 25 gün, 13 gün ve 9 gün, bunlara karşılık gelen GDD değerleri ise 88.7°C, 84.1°C, 92.6°C ve 100°C olmuştur (Tablo 3). Bitki çıkışı için gerekli GDD değerleri gün sayısındaki değişikliğin aksine belli bir GDD değerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Nitekim Swan ve ark. (1987) farklı ekim tarihlerinde bitki çıkışı için gerekli GDD değerinin benzer olduğunu ve ekim ile çıkış

arasındaki periyot için GDD değerinin belirli bir aralıkta bulunması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Yine 10 Ekim zamanının incelendiği bir diğer araştırmada çıkış için gerekli GDD değerlerinin 55.4°C-69.0°C arasında değiştiği belirlenmiştir (Choe ve ark., 1990). Araştırmacıların elde ettiği sonuçlarla bu araştırma sonuçları arasında büyük ölçüde benzerlik görülmektedir.

Şekil 1'de farklı ekim tarihlerinde belirlenen bitki çıkışı için gerekli gün sayısı ile GDD değerleri arasındaki ilişki gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi bu ilişki önemli olmamıştır ( $r=0.868$ ). Bu durum çıkış için belli bir GDD değerine ihtiyaç duyulduğu görüşlerini doğrulamaktadır.

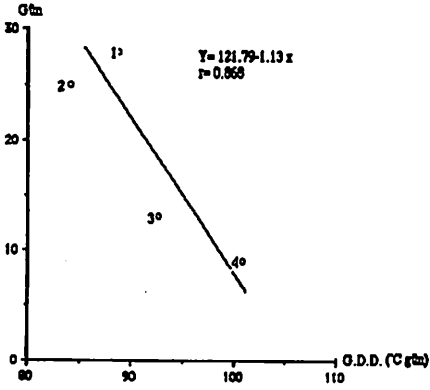
Mısırdaki hızlı ve üniform bir çıkış, üniform bitki sıklıklarına ve yüksek verimlere ulaşmanın bir garantisi olarak görülmektedir. Tohum yatağı sıcaklığı genellikle mısır çıkışını etkileyen çevre faktörlerinin en önemlisidir. Bu sebepten farklı ekim tarihlerinde bitki çıkışı için gerekli GDD değerleri toprak sıcaklığı esasına dayanılarak hesaplanmıştır. Toprak sıcaklığı arttıkça fide çıkışı için gerekli süre kısalmıştır (Tablo 3). Bu araştırmada, Şekil 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi toprak sıcaklığı ile ekimden çıkışa kadar geçen süre arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ( $r=0.985^*$ ). Choelho ve Dale (1980) toprak sıcaklığının mısırın topraktan çıkışından 6 yapraklı döneme gelinceye kadarki büyüme hızını kuvvetli bir şekilde etkilediğini belirtmişlerdir. Yine Choe ve ark. (1990)'da çıkış için gerekli GDD değerini toprak sıcaklığı esasına göre belirlemişlerdir. Hayhoe ve Dwyer (1990) tohum yatağı sıcaklığının genellikle mısır çıkışını etkileyen çevre faktörlerinin en önemlisi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, yukarıdaki araştırmacılara ilave olarak Evans (1975), Kınıry ve Keener (1982), Koç ve Genç (1988) gibi araştırmacılar da fide çıkışının pek çok faktör tarafından ve özellikle toprak sıcaklığı tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Tablo 3. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Tarihlerindeki Bitki Çıkışı, Sapa Kalkma Zamanı İçin Gerekli Olan Gün Sayıları ve GDD Değerleri

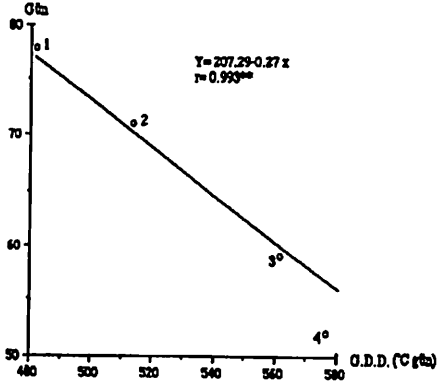
Ekim Tarihi	Ortalama Top. Sıcaklığı (°C)	Bitki Çıkışı		Sapa Kalkma Zamanı	
		Gün	G.D.D.	Gün	G.D.D.
7 Nisan	13.07	28 a**	88.7 ab*	78 a**	481.9 b*
20 Nisan	13.12	25 ab	84.1 b	71 ab	513.6 ab
10 Mayıs	20.46	13 bc	92.6 ab	59 ab	561.3 a
30 Mayıs	21.20	9 c	100.8 a	52 b	576.5 a
Ortalama	16.96	18.75	91.55	65	533.33

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

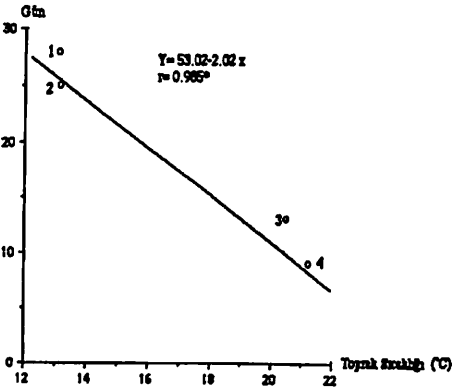
Konya Ekolojik Koşullarında "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Zamanlarının Değişik Büyüme...



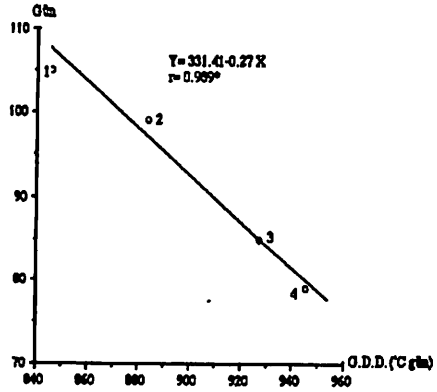
Şekil 1. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda patlayış süresi ile G.D.D. değeri arasındaki ilişki



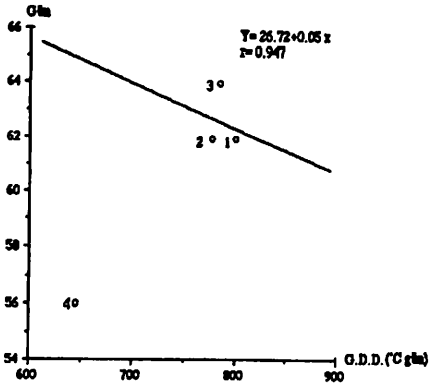
Şekil 2. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda sepa kalınma süresi ile G.D.D. değeri arasındaki ilişki



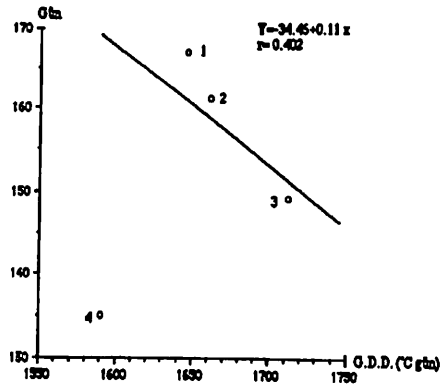
Şekil 3. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda toprak sıcaklığı ile ekim patlayış süresi arasındaki ilişki



Şekil 4. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda kopan pürkülül kalınma süresi ile G.D.D. değeri arasındaki ilişki



Şekil 5. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda kopan pürkülül-hesat süresi ile G.D.D. değeri arasındaki ilişki



Şekil 6. Farklı ekim tarihlerinde mısır mazu periyodunda ekim-hesat süresi ile G.D.D. değeri arasındaki ilişki

### **Sapa Kalkma Zamanı**

Farklı ekim zamanlarının "TTM-813" melez mısır çeşidinin sapa kalkma zamanı için gerekli gün sayısı üzerine etkisi çok önemli, GDD değerleri üzerine etkisi ise önemli olmuştur (Tablo 2). Sapa kalkma zamanı için gerekli gün sayısı ve buna karşılık gelen GDD değerleri arasındaki değişim bitki çıkışına benzer olmuştur. Sapa kalkma için gerekli en fazla gün sayısı 78 gün ile 7 Nisan'da ekim yapılan parsellerde en düşük gün sayısı ise 52 gün ile 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parsellerde tespit edilmiştir. Yapılan "Duncan" gruplandırmasında 7 Nisan da yapılan ekim sapa kalkma zamanı için ihtiyaç duyulan gün sayısı bakımından 1. grupta (a), 20 Nisan ve 10 Mayıs da yapılan ekimler 2. grupta (ab) yer alırken 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parseller son gruba (b) girmiştir (Tablo 3). 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihlerinde yapılan ekimlerde sapa kalkma zamanı için tespit edilen GDD değerleri sırasıyla 491.9°C, 513.6°C, 561.3°C ve 576.5°C olmuştur. Sapa kalkma zamanı için tespit edilen GDD değeri ekim zamanının gecikmesiyle bir miktar artmıştır (Tablo 3).

Diğer tahıllarda olduğu gibi mısırdaki da sapa kalkma dönemi önemli bir morfolojik farklılaşma dönemi olarak kabul edilmektedir. Bu dönemden hemen önce başlayan dönemde büyüme noktası (apex) üzerinde başakçık farklılaşması ve daha sonra çiçek farklılaşması başlamaktadır. Bu dönemde apex üzerindeki potansiyel başakçık ve çiçek sayısı belirlenmektedir. Ekimden sapa kalkma dönemine kadarki geçen süre pek çok faktör tarafından ve özellikle sıcaklık tarafından etkilenmektedir (Evans, 1975; Koç ve Genç, 1988; Sade, 1992). Şekil 2'de görüldüğü gibi, farklı ekim tarihlerinde sapa kalkma için ihtiyaç duyulan gün sayısı ile GDD değerleri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ( $r= 0.993^{**}$ ).

### **Ekim-Tepe Püskülü ve Ekim-Koçan Püskülü**

Farklı ekim zamanlarının tepe ve koçan püskülü için gerekli gün sayısı ve GDD değerleri üzerine olan etkisi istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur (Tablo 2). Tepe püskülü çıkarma süresi için en yüksek GDD değeri 881.55°C ile 10 Mayıs tarihinde yapılan ekimlerde elde edilmiş bunu azalan sıra ile 30 Mayıs ve 20 Nisan tarihlerindeki ekimler izlemiştir (880.30°C ve 832.26°C). Tepe püskülü çıkarma için gerekli en düşük GDD değeri ise 797.17°C ile 7 Nisan tarihinde yapılan ekimlerde elde edilmiştir. "Duncan" önem testine göre yapılan gruplamada, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parsellerde tepe püskülü çıkışı için belirlenen GDD değerleri 1. grupta (a), 20 Nisan tarihinde ekim yapılan parseller 2. grupta (ab) yer alırken, 7 Nisan tarihinde ekim yapılan parseller ise son gruba (b) dahil olmuştur. 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihle-

rinde tepe püskülü çıkışı için gerekli gün sayısı ise sırasıyla 101, 95, 83 ve 76 gün olmuştur (Tablo 4).

Tablo 4. "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Farklı Ekim Tarihlerindeki Tepe ve Koçan Püskülü Çıkarma, Koçan Püskülü Çıkarılmadan Hasata Kadarki ve Ekimden Hasat Zamanına Kadarki Süre İçin Gerekli Olan Gün Sayıları ve GDD Değerleri

Ekim Tarihi	Ekim-Tepe Püskülü		Ekim-Koçan Püskülü		Koçan Püskülü Hasat		Ekim-Hasat	
	Gün	G.D.D.	Gün	G.D.D.	Gün	G.D.D.	Gün	G.D.D.
7 Nisan	101 a**	792.2 b*	105 a**	845.72 b**	62	800.15 a**	167 a**	1645.87 ab
20 Nisan	95 a	832.3 ab	99 a	883.44 ab	62	777.79 a	161 a	1661.23 ab
10 Mayıs	83 b	881.5 a	85 b	927.35 a	64	784.89 a	149 ab	1712.24 a
30 Mayıs	76 c	880.3 a	79 b	945.43 a	56	644.0 b	135 b	1590.37 b
Ort.	89	846.57	92	900.48	61	751.94	153	1652.42

\* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

Tablo 5. Farklı Ekim Tarihlerine Göre "TTM-813" Melez Mısır Çeşidinde Bitki Çıkışı, Sapa Kalkma Tarihi, Tepe ve Koçan Püskülü Çıkarma ve Hasat Tarihleri

Ekim Tarihi	Bit. Çıkış Tarihi	Sapa Kalkma Tarihi	Tepe Püs. Çık. Tarihi	Koçan Püs. Çık. Tarihi	Hasat Tarihi
7 Nisan	5 Mayıs	23 Haziran	18 Temmuz	22 Temmuz	21 Eylül
20 Nisan	15 Mayıs	1 Temmuz	24 Temmuz	28 Temmuz	28 Eylül
10 Mayıs	23 Mayıs	8 Temmuz	31 Temmuz	5 Ağustos	6 Ekim
30 Mayıs	8 Haziran	21 Temmuz	14 Ağustos	18 Ağustos	12 Ekim

Tablo 4'ün incelenmesinden de görüleceği gibi koçan püskülü çıkışı için tespit edilen GDD değerleri 845.72°C ile 945.43°C arasında değişmiştir (7 Nisan-30 Mayıs). Koçan püskülü GDD değerlerinin sıralanışı ve yapılan "Duncan" önem testindeki gruplandırma tepe püskülü GDD değerleri için yapılan gruplandırma ile benzer olmuştur. 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs ekim tarihlerinde koçan püskülü çıkışı için gerekli gün sayısı sırasıyla 105, 99, 85 ve 79 gün olmuştur.

Tepe ve koçan püskülünün çıkışı, mısır büyüme ve gelişmesinde önemli bir fenolojik olaydır. Bu gelişme dönemlerinden kısa süre sonra dölllenme olmakta ve ekimden bu dönemlere kadar geçen süre vejetasyon süresinin de önemli göstergesi olmaktadır. Ekimden-tepe püskülü ya da

koçan püskülü çıkarmaya kadarki gerekli olan GDD değerleri ekim zamanlarına göre benzer olurken bu değerlere karşılık gelen gün sayıları farklılık göstermiştir. İlk ekim zamanlarında tepe ve koçan püskülü çıkarma için daha fazla süre gerekirken GDD değerleri azalmış, geç ekimlerde ise tepe ve koçan püskülü çıkarma için gerekli süre kısalmış buna karşılık GDD değerleri ise artmıştır. Ekim tarihinin gecikmesine paralel olarak bitkiler sıcaklığın daha yüksek olduğu günlerde daha hızlı vejetatif gelişme göstermektedirler. Böylelikle bitkiler geç ekimlerde gelişme dönemlerini daha kısa sürede tamamlamaktadırlar. Ekimden tepe püskülü veya koçan püskülü çıkarma dönemine kadar geçen süre genotipik bir özellik olmakla beraber çevre şartları özellikle sıcaklık tarafından da etkilenmektedir. Sıcaklık arttıkça bu süreler kısaltmakta, azaldıkça ise uzamaktadır. Topraktaki nemin yeterli olması halinde ortalama sıcaklıktaki 1°C'lik artışın mısırın gelişme dönemini 3 gün kısalttığı ortaya konulmuştur (Tosun ve ark., 1989). Nitekim, tepe püskülü çıkarma tarihinin belirlenmesi konusunda yapılan bir araştırmada (Stauber ve ark., 1968) ekim ile tepe püskülü çıkarma arasındaki süreyi hava sıcaklıklarının etkilediğini hava sıcaklıklarındaki artışın bu süreyi kısalttığı belirlenmiştir. Yine bu konuda yapılan bir diğer araştırmada, tepe püskülü çıkarma süresinin aynı zamanda sıcaklık toplamları ile ilişkili bulunduğu ve bunun belirlenmesinde en yaygın kullanılan yöntemin GDD (sıcaklık toplamı) olduğu ortaya konulmuştur (Kınıry ve Keener, 1982).

Farklı araştırmacılar, tepe ve koçan püskülü için GDD isteklerinin büyüme dönemi boyunca sıcaklıklara, ekim tarihine ve çeşitlere göre değiştiğini, ekim zamanının gecikmesi ile çiçeklenme için gerekli zamanın azaldığını bildirerek araştırma sonuçlarımıza benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır (Swan ve ark., 1987). Ülkemizde bu konuda yapılan bir araştırmada, "TTM-813" mısır çeşidini tepe püskülü çıkarma süresinin 59-56 gün arasında ve buna karşılık gelen GDD değerinin ise 823-939°C arasında değiştiğini belirtilerek, geç ekimlerde ekim-tepe püskülü çıkarma süresinin gün olarak azalmasına karşılık, GDD değerinin arttığına dair araştırma bulgularımız teyit edilmiştir (Tosun ve ark., 1989). Yine bu araştırmada, Şekil 4'de görüldüğü gibi, farklı ekim tarihlerinde ekimden koçan püskülü çıkarmaya kadarki süre ile GDD değerleri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur ( $r=989^*$ ).

#### ***Koçan Püskülü-Hasat***

Farklı ekim zamanlarının koçan püskülü-hasat için gerekli olan gün sayısı üzerine etkisi önemsiz, GDD değerleri üzerine olan etkisi ise istatistiksel açıdan çok önemli bulunmuştur (Tablo 2). 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs



ve 30 Mayıs ekim tarihlerinde koçan püskülü çıkışı ile hasat arasındaki sürede tespit edilen GDD değerleri sırasıyla 800.15°C, 777.79°C, 784.89°C ve 644.94°C olmuştur. Yapılan "Duncan" önem testinde 7 Nisan, 20 Nisan ve 10 Mayıs tarihlerinde tespit edilen GDD değerleri 1. grupta (a) yer alırken 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parsellerde tespit edilen GDD değerleri diğer grupta (b) yer almıştır. Farklı ekim tarihlerinde koçan püskülü çıkarma ile hasat arasındaki süre 56-64 gün arasında değişmiştir.

Farklı ekim tarihlerinde koçan püskülü-hasat arasındaki süre gün olarak fazla değişmezken, GDD değeri ekimin gecikmesine bağlı olarak bir miktar düşmüştür. Nitekim farklı ekim tarihlerinde koçan püskülü-hasat arasında belirlenen gün sayısı ile GDD değeri arasındaki ilişki önemli olmamıştır ( $r=0.947$ ; Şekil 5). Geç ekimlerde bitkilerin daha geç koçan püskülü oluşturdukları için dane dolum sürelerini daha serin dönemlerde tamamlamaları, daha az toplam sıcaklık bulmalarına neden olmuştur. Koçan püskülü hasat arasındaki süre verimlilik fizyolojisi açısından önemlidir. Tahıllarda danede biriktirilen karbonhidratların büyük bir kısmı, döllemeden sonra sentezlenip daneye gönderilen asimilatlardan oluşmaktadır. Bu süre çerçevelerinden etkilenen bir çeşit özelliği olup, her 1 günlük ilavenin verimi % 3 oranında artırabileceği ortaya konulmuştur (Arnon, 1975).

### **Ekim-Hasat**

Farklı ekim zamanlarının ekim-hasat arasındaki gerekli gün sayısı üzerine olan etkisi çok önemli, GDD değerleri üzerine olan etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 2). Ekimden hasata kadarki vejetasyon süresi 135-167 gün arasında değişmiştir (30 Mayıs-7 Nisan). Yapılan "Duncan" önem testinde 7 Nisan ve 20 Nisan tarihlerinde ekim yapılan parsellerde tespit edilen ekim-hasat arasındaki vejetasyon süresi birinci grupta (a) yer alırken, 10 Mayıs tarihinde ekim yapılan parseller 2. gruba (ab) ve 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parseller ise son gruba (b) dahil olmuştur. Farklı ekim tarihlerinde ekim ile hasat arasındaki sürede belirlenen GDD değerleri 7 Nisan, 20 Nisan, 10 Mayıs ve 30 Mayıs tarihleri için sırasıyla 1645.87°C, 1661.23°C, 1721.24°C ve 1590.37°C olmuştur (Tablo 4).

Farklı ekim tarihlerinde ekimden hasada kadar tespit edilen gün sayıları azalırken, GDD değerleri 3. ekime kadar bir miktar artmış ve son ekimde ise azalmıştır. Hasat zamanı danede siyah tabaka oluşumuna göre tespit edilmiş (Daynard, 1977), 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan son ekim zamanı uygulanan parseller 12 Ekim tarihinde hasat edilmiştir. Böylelikle hasat işleminin bu tarihten sonraya bırakılması, bitkilerin soğuklardan zarar görmesine ve kendisinden sonraki kışlık bitkinin eki-

mine engel olmamasına dikkat edilmiştir. 30 Mayıs tarihinde ekim yapılan parseller fizyolojik olgunlaşmalarını tamamlayamamışlardır. Ekim tarihinin gecikmesiyle gün sayısındaki azalma sıcaklık artışına bağlanabilir. Nitekim, ekim tarihi 3. ekime kadar geciktikçe GDD değerinin artması bunu ispatlamaktadır. Ayrıca en son ekimin yapıldığı parsellerde danede siyah tabaka oluşmadan hasadın yapılması da GDD'deki bu düşüşte etken olmuştur. Farklı ekim tarihlerinde ekimden hasada kadarki geçen süre ile GDD değerleri arasındaki ilişki Şekil 6'da gösterilmiş ve önemsiz bulunmuştur. Bu konuda 10 farklı ekim zamanının incelendiği bir çalışmada, ekimden hasat zamanına kadarki GDD değerlerinin 1282-1608°C arasında değiştiği ve birbirlerinden önemli olarak farklılık göstermediği bildirilmiştir (Choe ve ark., 1990). Bu araştırma sonuçları ile araştırmamız sonuçları büyük ölçüde benzerlik göstermiş olup, farklılıklar ise çeşit ve ekolojilerin farklılığından kaynaklanmaktadır.

### SONUÇ

Bu araştırmada elde edilen sonuçları şu şekilde sıralamak mümkündür;

1. Araştırmada, Konya koşullarında mısır bitkisinin çıkış için belli bir sıcaklık toplamına ve toprak sıcaklığına ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir. Bitki çıkışı için gerekli GDD değerleri 88.7-100.8°C arasında değişmiştir. Bu sebeple, ekim zamanı ayarlanırken hava ve toprak sıcaklıkları göz önünde bulundurulmalıdır.

2. Mısırdaki önemli bir fizyolojik dönem olan sapa kalkma için bitkilerin en az 481°C GDD değerine ve 52 günlük süreye ihtiyaç duyduğu belirlenmiştir.

3. Çiçeklenme dönemi mısırdaki verimi belirleyen en önemli devrelerden birisidir. Mısır bitkisinin tepe püskülü ve koçan püskülü çıkışı için gerekli en düşük GDD değerleri 797 ve 845°C olmuştur. Ekim zamanını bitkilerin çiçeklenmesi için gerekli GDD ihtiyacını karşılayarak, tozlaşmanın aşırı sıcaklara rastlamayacak şekilde optimize etmek gereklidir.

4. Çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre ekim zamanına bağlı olarak önemli ölçüde değişmemiştir. Ancak son ekim zamanında (30 Mayıs) daneler henüz fizyolojik olumlarını tamamlayıp, siyah nokta oluşturmadan hasat edilmişlerdir. Bu sebeple ekim zamanını sonbaharın yaygın donlarından önce bitkilerin fizyolojik oluma ulaşmalarını sağlayacak şekilde ayarlamak gereklidir.

5. Konya ekolojik koşullarında, "TTM-813" melez mısır çeşidinde ekim zamanının gecikmesine paralel olarak artan sıcaklıkla ilişkili olarak vejetasyon süresi kısalmıştır. Farklı ekim zamanlarında vejetasyon süresi 135-167 gün arasında, bu vejetasyon süreleri için gerekli GDD değerleri ise 1590-1712°C arasında değişmiştir. Konya ekolojisinde "TTM-813" melez mısır çeşidinin iklim istekleri yönünden en uygun ekim zamanı olarak 10 Mayıs tarihi, 149 günlük vejetasyon süresi ve 1712°C GDD değeri belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Afuakwa, J.J., Kent Crookstan, R. and Jones, R.J., 1984. Effect of Temperature and Sucrose Availability on Kernel Black Layer Development in Maize. *Crop Science* Vol. 24-2 : 285-288.
- Arnon, I., 1975. *Mineral Nutrition of Maize*. International Potash Institute. Bern / Switzerland.
- Carter, M.W., and Poneleit, C.G., 1973. Black Layer Maturity and Filling Period Variation Among Inbred Lines of Corn. *Crop Science* 13 : 436-439.
- Choe, Z.R., Joo, Y.K., Song, M.T., Oh, H.S. and Ann, D.W., 1990. Determination of Sowing Date For Silage Maize Based on Growing Degree Days and Soil Temperature. *Korean Journal of Crop Science* 35 : 3, 254-258. Korea Republic.
- Choelho, D.T. and Dale, R.F., 1980. An Energy Crop Growth Variable and Temperature Function For Predicting Corn Growth and Development : Planting to Silking. *Agronomy Journal*. 72 : 503-510. U.S.A.
- Daynard, T.B., 1972. Relationships Among Black Layer Formation, Grain Moisture Percentage and Heat Unit Accumulation. *Agron. J.* 64 : 716-719.
- Denmead, O.T. and Shaw, R.H., 1960. The Effect of Soil Moisture Stress at Different Stages Of Growth On The Development and Yield Of Corn. *Agronomy Journal*, 52 : 272-274. USA.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, No : 1021 Ders Kitabı No : 295 Ankara.
- Evans, L.T., Wheat, L.T., 1975. *Crop Physiology*. Cambridge Univ. Press London Newyork, 101-149, Melbourne.
- Hayhoe, H.N. and Dwyer, L.M., 1990. Relationship Between Percentage Emergence and Growing Degree Days For Corn. *Canadian Journal of Soil Science*, 70 (3) 493-497. Canada.
- Kiniry, J.R. and Keener, M.E., 1982. An Enzym Kinetic Equation to Estimate Maize Development Rates. *Agronomy Journal*. 74 : 115-119, U.S.A.

- Koç, M. ve Genç, İ., 1988. Tahıllarda Ürün Oluşumunun Morfolojik ve Fizyolojik Esasları. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yardımcı Ders Kitabı No : 8 Adana.
- Poehlman, J.M., 1987. Breeding Field Crops. Avi Publishing Company, INC. Westport, Connecticut, USA.
- Rickman, R.w. and Klepper, B.L., 1983. In Columbia Basin Agricultural Research. Using Air Temperature to Anticipate Wheat Crop Development. Special Report 680. Agricultural Experiment Station, Oregon State University.
- Sade, B., 1992. Tahıl Yetiştirme Fizyolojisi. Yüksek Lisans Ders Notları (Basılmamış) S.Ü. Ziraat Fak. Konya.
- Sade, B., 1994. Melez Mısır Çeşitlerinde (Zea mays L. indentata) Dane Verimi ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 5 (7) : 28-39, Konya.
- Stauber, M.S., Zuber, M.S. and Decker, W.L., 1968. Estimation of Tasselling Date of Corn. Agronomy Journal Vol. 60 : 432-434. USA.
- Swan, J.B., Schneider, E.C., Monerief, J.F., Paulson, W.H. and Peterson, A.E., 1987. Estimating Corn Growth, Yield and Grain Moisture From Air Growing Degree Days and Residue Cover. Agronomy Journal 79 : 53-60. USA.
- Tosun, M., Ergin, I.Z. ve Soya, H., 1989. Üç Mısır Çeşidindeki Tepe Püskülü Süresinin G.D.D. (Growing Degree Days) İle İlişkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 26 (2), İzmir.
- Vincent, C.D., 1989. Recent Advances In Modelling Crop Response to Temperature. Outlook On Agriculture, 18 (2) : 54-57, Pergaman Press. Great Britain.

**BAZI KIŞLIK KOLZA (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) ÇEŞİTLERİNDE  
EKİM ZAMANININ DANE VERİMİ, VERİM UNSURLARI VE  
KALİTEYE ETKİLERİ**

**Mustafa ÖNDER\* Yüksel KAN\*\* Süleyman SOYLU\*\* Özden ÖZTÜRK\*\***

**ÖZET**

Bu araştırma, erusik asit ihtiva etmeyen 6 kışlık kolza çeşidinin ("Falcon", "Ceres", "Ariana", "Corvette", "Bienvenu", "Jet-9"), 6 farklı ekim zamanında (27 Ağustos, 6 Eylül, 15 Eylül, 26 Eylül, 4 Ekim, 14 Ekim) ekimi ile dane verimi, kalite özellikleri ve bazı morfolojik özellikler üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme desenine göre 1993-1994 yıllarında 3 tekerrürlü olarak kurulan bu deneme, Konya'da susuz şartlarda yapılmıştır.

Çeşitlerin ortalaması olarak, en yüksek dane verimi ilk ekim zamanından (27 Ağustos) elde edilmiştir (188.78 kg/da). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek dane verimi "Falcon" çeşidinden elde edilmiştir (164.11 kg/da). Denemede, dane verimine paralel olarak yağ verimi en fazla ilk ekim zamanında gerçekleşmiştir (74.11 kg/da). Kıştan çıkış bakımından çeşitler arasında fark bulunmazken, ekim zamanları arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Kolza, ekim zamanı, çeşit, adaptasyon, kalite.

**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF SOWING DATES ON GRAIN YIELD, YIELD  
COMPONENTS AND QUALITY PROPERTIES OF SOME WINTER  
RAPESEED VARIETIES (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*)**

This research was conducted to determine the effects of six different sowing dates (27 August, 6 September, 15 September, 26 September, 4 October, 14 October) on the grain yield, quality and some morphological of six different winter rapeseed varieties ("Falcon", "Ceres", "Ariana", "Corvette", "Bienvenu", "Jet-9") without erusic acid. This research was arranged in the "split plots" experimental design with three replications in 1993-1994 under not irrigated conditions of Konya.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

\*\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 27.12.1995

As the mean of varieties, the highest grain yield ( $188.78 \text{ kg.da}^{-1}$ ) was obtained from first sowing date (27 August). As the mean of sowing dates, the highest grain yield was obtained from "Falcon" variety ( $164.11 \text{ kg.da}^{-1}$ ). In this research was obtained from first sowing date the highest fatty yield ( $74.11 \text{ kg.da}^{-1}$ ) as well. Statistically significant differences were not found among varieties, however, were found among sowing dates.

**Key Words** : Rape seed, sowing date, variety, adaptation, quality.

### **giriş**

Türkiye'nin yağ ihtiyacı nüfus artışı ile orantılı olarak giderek artmaktadır. Yetersiz yağlı tohum üretim potansiyeli sonucunda yıldıan yıla artış gösteren bitkisel yağ açığı milyonlarca dolar döviz ödenerek, ithalatla kapatılmaya çalışılmaktadır. Türkiye'de 1993 yılı tahminlerine göre ayçiçeğinden 200 000 bin ton, çığıttan 133 000 ton, soya, haşhaş ve yerfıstığı gibi diğer yağ bitkilerinden de yaklaşık 35 000 ton ham yağ elde edildiğinde toplam bitkisel yağ üretimimiz 368 000 ton olacaktır. Türkiye'de yağ açığı yıllara göre artarak 600 000 tona ulaşmıştır. Bu yağ açığını kapatabilmek için özellikle yağ üretiminde % 80 ve daha yukarı oranlarda pay alan mevcut ayçiçeğı ve pamuk üretimini artırmanın yanında yeni yağ bitkilerine de ihtiyaç vardır. Bu bitkiler içerisinde kolza önemli bir yere sahiptir. Bugün birçok Batı ve Orta Avrupa ülkeleriyle (Almanya, Fransa, İsveç, Danimarka, Polonya), Kanada'da geniş çapta üretimi yapılan ve bitkisel yağ kaynağı olarak ilk sırayı alan kolza, yağ bitkisi olarak ülkemizde de ayçiçeğinin yanında alternatif yağ bitkileri arasında önemli bir potansiyel olarak görülmektedir (Kolsarıcı, 1995).

Kolzanın kışlık ve yazlık varyetelerinin bulunması, yetiştirme devresinin kısa olması, birim alandan yüksek verim sağlaması, tohumlarındaki yağ oranının yüksek oluşu (% 42-45), sağlığa zararlı oranda erusik asit ve glukosinolat ihtiva etmeyen lif oranı çok düşük çeşitlerin ıslah edilmesi ve ekimden hasada kadar bütün yetiştirme tekniğinin mekanizasyona uygun olması gibi özellikler bu bitkinin üstünlüğünü ortaya koymaktadır. Bunun yanında hasat zamanının diğer yağ bitkilerine göre 1-2 ay erken olması, yağ ve yem fabrikalarımıza hammadde sağlayarak çalışma kapasitesinin yükseltilmesine de imkan vermektedir. Ayrıca ilkbaharda ilk çiçek açan kültür bitkilerinden biri olduğu için arıcılıkta büyük önem taşımaktadır (Kolsarıcı, 1986; Atakış, 1991; Özgüven, 1995).

Dünya yağ bitkileri üretiminde soya, çığıt, yerfıstığı ve ayçiçeğinden sonra beşinci sırayı alan kolza, 1992 yılından sonra 26.1 milyon ton üretim ile soya ve çığıttan sonra 3. sıraya yükselmiştir (Kolsarıcı, 1995).

Bugün dünyada toplam 224.72 milyon ton yağlı tohum üretimi gerçekleşmektedir. İlk sırayı 110.45 milyon tonla soya, ikinci sırayı 33.36 milyon tonla pamuk tohumu (çiğit), üçüncü sırayı ise 25.89 milyon tonla kolza izlemektedir. Dünya'da kolza verimi 126.3 kg/da'dır. Türkiye'de kolza ekim alanı yıldan yıla farklılık göstermekte olup, 1993 yılında 2000 ha ekim alanında, 2000 ton üretim gerçekleşmiştir (Anonymous, 1993). Türkiye'de en fazla Edirne, Kırklareli, Tekirdağ, Çanakkale ve Bursa illerinde ekimi yapılmaktadır.

Konya ekolojik koşullarına en iyi uyum sağlayabilecek çeşidi ve en uygun ekim zamanını tesbit etmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

### MATERYAL VE METOD

Araştırmada, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen ve Ankara koşullarında adaptasyonu denenmiş, "00" tipinde 6 kışlık kolza çeşidi ("Falcon", "Ceres", "Ariana", "Corvette", "Bienvenu", "Jet-9") kullanılmıştır. Denemede % 21'lik amonyum sülfattan tüm parsellere eşit miktarda olmak üzere ve yarısı (6 kg/da N) ekimle beraber, yarısında (6 kg/da N) erken ilkbaharda (Özgüven, 1995) Mart ayının ilk yarısında (bitkiler sapa kalkmadan önce) toplam 12 kg/da N uygulanmıştır. Tüm parsellere ekimle birlikte üniform bir şekilde dekara 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> olacak şekilde triplesüperfosfat gübresi tatbik edilmiştir. Bu araştırma, Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü deneme tarhalarında yapılmış olup, bu arazinin 0-20 ve 20-40 cm derinliklerinde toprak örnekleri alınmış ve bazı fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur. Deneme yapılan topraklar kıllı-tınlı bünyeye sahiptir. Bu toprakların organik madde kapsamı düşük olup (% 0.73-% 1.37), kireç miktarı yüksek (% 16.81-% 21.33) ve hafif alkali reaksiyon gösteren bir yapıdadır (pH=7.8). Tuzluluk problemi olmayan araştırma alanı potasyum bakımından zengin (108.46-148.36 kg/da) ve alınabilir fosfor bakımından fakirdir (0.46-0.57 kg/da). Deneme yapılan yerde vejetasyon süresince (Ağustos-Haziran) ortalama sıcaklık 10.9°C, nisbi nem % 57.2'dir. Toplam yağış ise 243 mm olmuştur.

Deneme, 3 tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna göre (Yurtsever, 1984) tertip edilmiştir. Deneme tarlası, her blokta 4.5 x 10 = 45 m<sup>2</sup> ölçüsünde 6 ana parsele ayrılmıştır. Her ana parselde ayrıca 2.0 x 3.0 = 6.0 m<sup>2</sup> ölçüsünde 6 alt parsele ayrılmıştır. Bu alt parsellere şansa bağlı olarak 6 kışlık kolza çeşidi ekilmiştir. Ana parsellere ekim zamanları, alt parsellere kolza çeşitleri gelecek şekilde tertiplenen denemelerine bir önceki yıl buğday ekilmiştir. Ekimler tavlı toprağa

yapılmıştır. Ekim zamanı denemesi olduğu için ekimden önce toprağı tava getirmek için sulama yapılmıştır. Ekim işi için, dişleri arasında 30 cm aralık bulunan markörle alt parsellere çizgiler açılmış ve bu çizgilere tohumlar elle ekilmiştir. Bitkiler kışa girmeden önce seyreltme yapılmıştır. İlk ekim 27 Ağustos 1993'de yapılmış olup, yaklaşık 10'ar gün ara ile diğer ekimler (6 Eylül, 15 Eylül, 26 Eylül, 4 Ekim, 14 Ekim) gerçekleştirilmiştir. Bitkiler kışa girmeden önce her alt parsel içerisinde 1'er metre uzunluğunda iki sıradaki bitkiler sayılmıştır. Son ekim zamanında (14 Ekim) bitkilerin normal gelişebilmesi için gerekli sıcaklık olmadığı için çıkış olmamıştır. Dolayısıyla araştırma 5 ekim zamanı üzerinden sonuçlandırılmıştır. Sonbaharda sayılıp işaretlenen bitkiler ilkbaharda tekrar sayılarak kış zararı (%) tespit edilmiştir. Deneme alanının tamamı biri sonbaharda biride ilkbaharda olmak üzere iki defa çapalanmıştır. Deneme susuz koşullarda yürütülmüştür.

Denemenin tamamının hasadı 29-30 Haziran 1994 tarihleri arasında elle yapılmıştır. Her alt parselin başlarından 50'şer cm, yanlardan 1'er sıra olacak şekilde kenar tesirleri çıkarılmış, geriye kalan ( $2.4 \times 2 = 4.8 \text{ m}^2$ ) kısımdaki bitkiler toprak seviyesinden kesilerek bırandalar üzerine taşınmıştır. 1-2 gün havada kurutulan bitkilerin harmanı sopa ile ezilerek yapılmıştır. Her alt parselden tesadüfen alınan 5 bitkide, bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı, harnuptaki dane sayısı ve harnup boyu gibi morfolojik özelliklerin ölçüm veya sayımı yapılarak ortalaması alınmıştır. Harmanlama işleminden sonra dane verimi ve bin dane ağırlığı tesbit edilmiş daha sonra da soksylet metodu ile yağ analizi yapılmıştır. Dane verimi (kg/da) ile yağ oranının (%) çarpımından yağ verimi (kg/da) elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen TARİST paket programı ile, gerekli istatistikî analizleri ise Düzgüneş ve ark. (1987)'na göre değerlendirilmiştir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### *Dane Verimi*

Dane verimi bakımından ekim zamanları arasında ( $P < 0.05$ ) ve çeşitler arasında ( $P < 0.01$ ) istatistikî olarak önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek dane verimi 188.78 kg/da ile 27 Ağustos'ta ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 15 Eylül (176.33 kg/da), 6 Eylül (126.19 kg/da), 4 Ekim (118.07 kg/da) ve 26 Eylül (80.18 kg/da) tarihlerinde ekilen parsellerin dane verimi takip etmiştir. Ekim zamanları arasında yapılan LSD testine göre farklı verim grupları oluşmuştur (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortala-



ması olarak en yüksek dane verimi 164.11 kg/da ile "Falcon" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Ceres" (148.05 kg/da), "Ariana" (144.35 kg/da), "Bienvenu" (131.37 kg/da), "Jet-9" (123.61 kg/da) ve "Corvette" (116.03 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. 26 Eylül'de ekilen parsellerin bulunduğu toprağın diğer parsellere göre az da olsa kil fraksiyonunca zenginliği dolayısıyla kaymak tabakası oluşmuş ve bu kaymak tabakası kırıldıktan hemen sonraki günlerde meydana gelen kısa süreli sıcaklık düşüşü sebebiyle bu parsellerde iyi bir çıkış olmamıştır. Çıkış yapan bitkilerde ise iyi bir kök sistemi ve toprak üstü aksamı oluşmamış, bu şekilde kışa girdikleri için de parsellerde bitkiler seyrek olarak teşekkül etmiş, dolayısıyla dane veriminde düşüşler olmuştur. Yapılan LSD testine göre çeşitler 4 ayrı verim grubunu oluşturmuştur. Ögütçü, (1979), Orta Anadolu koşullarında kışlık kolza çeşitleri ile yaptığı çalışmasında ortalama dane verimini 190.13 kg/da ile 250 kg/da arasında tesbit ederken; 5 kışlık kolza çeşidi ile yapılan bir başka çalışmada da (Göksoy ve Turan, 1986), çeşitlerden 170.8-209.7 kg/da arasında dane verimi elde edilmiştir. Kolza da ekim zamanının bölgelere ve çeşitlere göre değiştiği (Tutenberg, 1977), erken ekilenlerin geç ekilenlerden daha iyi sonuç verdiği (Klapp, 1967; Ögütçü, 1979; Pop, 1985; Gasperow, 1988) belirlenmiştir. Literatür bilgileri ile sonuçlarımız uyum içerisinde.

### ***Bin Dane Ağırlığı***

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre bin dane ağırlığı bakımından ekim zamanları arasında fark çıkmamış, buna karşılık çeşitler arasında önemli fark ( $P < 0.01$ ) ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Her ne kadar da "F" değeri önemli bulunmamış ise de % 5 ihtimal sınırına çok yakın olması dolayısıyla çeşitlerin ortalaması olarak yapılan LSD testinde ekim zamanları arasında fark çıkmış olup, son ekim zamanı (4 Ekim) 4.94 g ile birinci gruba (a), 26 Eylül 4.63 g ile ikinci gruba (ab), 27 Ağustos ve 15 Eylül 4.27 g ve 4.25 g ile üçüncü gruba (bc), 6 Eylül ise 4.04 g ile son gruba (c) girmiştir (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığı 4.67 g ile "Jet-9" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Corvette" (4.53 g), "Ariana" (4.47 g), "Ceres" (4.39 g), "Falcon" (4.07 g) ve "Bienvenu" (3.91 g) çeşitleri takip etmiştir. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre "Jet-9" birinci gruba (a), "Corvette", "Ariana", "Ceres" ikinci gruba (ab), "Falcon" üçüncü gruba (bc) ve "Bienvenu" da son gruba (c) girmiştir. Kolza çeşitlerinin bin dane ağırlıkları Göksoy ve Turan (1986)'a göre 3.4-3.7 g, Svistunov (1989)'a göre 3.80-4.12 g, Ögütçü (1979)'ye göre 4.58 ile 4.90 g arasında değişmekte olup, bu araştırmacıya göre, ekim zamanlarının, bin dane ağırlığı üzerine etkisi genelde önemsiz olmuştur. Aynı konuda yapılan diğer araştırmalarda da (Anderson, 1961; Atakışi, 1977)

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Dane Verimi, Bin Dane Ağırlığı, Yağ Oranı, Yağ Verimi, Kıştan Çıkış ve Her Konuya Göre LSD Grupları

Konular	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ort.
		Falcon	Ceres	Arlana	Corvette	Bienvenu	Jet-9	
Dane Verimi (kg/da)	27 Ağustos	232.03	211.00	169.00	162.77	173.83	184.07	188.78 a
	6 Eylül	159.23	136.43	124.57	88.20	155.90	93.07	126.19 bc
	15 Eylül	172.03	182.33	209.50	149.50	153.60	191.03	176.33 ab
	26 Eylül	123.10	93.03	100.23	68.05	54.83	41.80	80.18 c
	4 Ekim	134.13	117.43	118.47	111.63	118.70	108.07	118.07 bc
	Ortalama	164.11 a	148.05 ab	144.35 ab	116.03 c	131.37 bc	123.61 bc	137.91
Bin Dane Ağırlığı (g)	27 Ağustos	4.47	4.70	4.50	4.33	3.63	4.00	4.27 bc
	6 Eylül	3.93	4.20	4.20	3.97	3.40	4.53	4.04 c
	15 Eylül	3.50	4.07	4.63	4.63	4.07	4.60	4.25 bc
	26 Eylül	4.37	4.32	4.73	5.07	5.23	5.03	4.63 ab
	4 Ekim	4.07	4.64	4.27	4.62	4.20	5.17	4.94 a
	Ortalama	4.07 bc	4.39 ab	4.47 ab	4.53 ab	3.91 c	4.67 a	4.43
Yağ Oranı (%)	27 Ağustos	40.07	38.53	40.27	40.80	39.53	40.00	39.87
	6 Eylül	38.73	38.20	45.27	41.60	51.93	39.40	42.52
	15 Eylül	40.40	40.00	42.93	41.20	39.73	39.13	40.57
	26 Eylül	44.60	43.60	41.60	39.37	41.47	39.87	41.75
	4 Ekim	45.13	44.63	38.73	31.70	40.53	40.47	40.20
	Ortalama	41.79	40.99	41.76	38.93	42.64	39.77	40.98
Yağ Verimi (kg/da)	27 Ağustos	88.69	78.08	67.54	66.34	70.66	73.38	74.11 a
	6 Eylül	63.40	51.81	54.90	36.16	80.87	36.96	54.02 ab
	15 Eylül	69.75	74.30	87.52	64.30	61.97	75.98	72.30 a
	26 Eylül	55.65	39.51	41.75	26.79	22.51	17.64	33.98 b
	4 Ekim	60.46	51.92	45.55	36.57	47.70	44.65	47.81 ab
	Ortalama	67.59 a	59.13 ab	59.45 ab	46.03 c	56.74 abc	49.72 bc	56.44
Kıştan Çıkış (%)	27 Ağustos	87.17	95.17	96.17	100.00	93.33	97.33	94.86 a
	6 Eylül	98.67	96.83	97.33	94.33	83.67	94.33	94.19 a
	15 Eylül	85.00	90.83	97.33	97.33	95.50	100.00	94.33 a
	26 Eylül	93.00	76.33	85.17	73.00	75.83	81.50	80.81 b
	4 Ekim	53.83	52.83	48.33	54.33	71.00	66.00	57.72 c
	Ortalama	83.53	82.40	84.87	83.80	83.87	87.83	84.38

\* Konulara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, istatistikî olarak 0.05 seviyesinde önemli değildir.

bin dane ağırlığı 3.6 ile 6.0 g arasında tesbit edilmiş olup, bu araştırmanın sonuçları ile araştırmacıların bulguları paralellik arz etmektedir.

### **Yağ Oranı**

Araştırmada, farklı ekim zamanlarının kışlık kolza çeşitlerinin yağ oranı üzerine istatistikî olarak önemli bir etkisi olmamıştır. Aynı şekilde yağ oranı bakımından çeşitler arasında da istatistikî olarak önemli fark ortaya çıkmamıştır (Tablo 2). Ekim zamanlarına göre yağ oranı % 39.87 ile % 42.52 arasında, çeşitlere göre % 38.93 ile % 42.64 arasında değişmiştir. Aynı konuda yapılan araştırmalarda (Öğütçü, 1979; Gasperow, 1988) kolza çeşitlerinin yağ oranı % 40.12 ile % 46.1 arasında değişmiştir. Bu araştırmada çeşitler arasında ve ekim zamanları arasında yağ oranı bakımından farkın çıkmamış olması birçok araştırma (Öğütçü, 1979; Kandil, 1983; Sang ve ark., 1986) sonucu ile uyum içerisindedir.

### **Yağ Verimi**

Tablo 2'de görüldüğü gibi hem ekim zamanları arasında hem de çeşitler arasında yağ verimi bakımından istatistikî olarak önemli ( $P<0.01$ ) farklar ortaya çıkmıştır. Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek yağ verimi 74.11 kg/da ile 27 Ağustos'ta ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 15 Eylül (72.30 kg/da), 6 Eylül (54.02 kg/da), 4 Ekim (47.81 kg/da) ve 26 Eylül (33.98 kg/da) de yapılan ekimler takip etmiştir. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre de 27 Ağustos ve 15 Eylül birinci gruba (a), 6 Eylül ve 4 Ekim ikinci gruba (ab) girerken 26 Eylül'de ekilen parsellerin yağ verimi son gruba (b) dahil edilmiştir (Tablo 1).

Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek yağ verimi 67.59 kg/da ile "Falcon" çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile "Ariana" (59.45 kg/da), "Ceres" (59.13 kg/da), "Bienvenu" (56.74 kg/da), "Jet-9" (49.72 kg/da) ve "Corvette" (46.03 kg/da) çeşitleri izlemiştir. Yapılan LSD testine göre "Ceres" ve "Ariana" çeşitleri aynı gruba girerken diğer 4 çeşit farklı farklı gruplara dahil edilmiştir (Tablo 1). Yağ veriminin önemli bir verim unsuru olduğu Geisler (1978) tarafından bildirilmektedir. Çeşitler arasında yağ verimi bakımından önemli farklar elde edilen bir ekim zamanı denemesinde, ekim zamanı geciktikçe tohum veriminin azalmasına paralel olarak yağ veriminin de azaldığı şeklindeki araştırma (Öğütçü, 1979) sonucu, elde ettiğimiz değerlere uygunluk göstermektedir.

### **Kıştan Çıkış**

Kıştan çıkan bitkilerin kışa girenlere bölünmesi ile elde edilen oransal rakamlar üzerinde yapılan varyans analiz sonuçlarına göre ekim zamanları arasında istatistikî olarak önemli ( $P<0.01$ ) farklar ortaya çıkarken çeşitler arasında istatistikî olarak önemli fark çıkmamıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak kıştan en az zarar gören ekim za-

Bazı Kışlık Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Dane Verimi, Verim Unsurları ve Kaliteye...

Tablo 2. Araştırmada Ele Alınan Konulara Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Genel	89										
Bloklar	2	4963.37	2.12	122.70	2058.48	119.23	276.29	0.31	2447.51	1.40	0.14
Ekim Z. (E)	4	35679.16	0.95	22.46	5170.81	4628.97	1753.18	11.06	14640.38	11.48	0.60
Hata <sub>1</sub>	8	6325.68	0.38	53.77	1178.42	291.65	127.91	1.47	1673.33	6.19	0.25
Çeşitler (Ç)	5	4666.51	1.27	28.98	882.52	52.20	407.1	1.13	3337.64	9.35	1.51
(ExÇ) İnt.	20	1229.66	0.286	36.45	308.04	144.71	108.43	0.38	1708.73	5.78	0.35
Hata <sub>2</sub>	50	1160.27	0.40	28.43	253.51	95.35	55.71	1.29	2239.81	6.09	0.24
" F " Değerleri											
Genel	89										
Bloklar	2	0.785	5.543*	2.282	1.747	0.409	2.160	0.213	1.460	0.226	0.573
Ekim Z. (E)	4	5.640*	2.468	0.418	4.388**	15.871**	13.710**	7.515**	8.750**	1.854	2.430
Hata <sub>1</sub>	8										
Çeşitler (Ç)	5	4.022**	3.313**	1.019	3.481**	0.547	7.31**	1.255	2.330	1.535	6.389**
(ExÇ) İnt.	20	1.060	0.707	1.282	1.215	1.518	1.95*	0.419	1.190	0.948	1.483
Hata <sub>2</sub>	50										
1 : Dane verimi (kg/da)		3 : Yağ oranı (%)		5 : Kıştan çıkış (%)		7 : Dal sayısı (ad./bit.)		9 : Har. dane say. (ad./harnup)			
2 : Bin dane ağırlığı (g)		4 : Yağ verimi (kg/da)		6 : Bitki boyu (cm)		8 : Harnup sayısı (ad./bit.)		10 : Harnup boyu (cm)			

\*\* İşaretili "F" değerleri, işlemler arasındaki farkların 0.01,

\* İşaretili "F" değerleri ise işlemler arasındaki farkların 0.05 ihtimal sınırına göre önemli olduklarına göstermektedir.

manları 27 Ağustos (% 94.86), 15 Eylül (% 94.33) ve 6 Eylül (% 94.19) olmuştur. Yapılan LSD testi sonuçlarına göre de bu tarihler birinci gruba (a) girmişlerdir. 26 Eylül'de ekilen parsellerin kıştan çıkış oranı % 80.81 olup, LSD testinde ikinci gruba (b) girmiştir. Kıştan en fazla zarar gören son ekim zamanı (4 Ekim) olup, kıştan çıkan bitki oranı % 57.72'dir. LSD testinde de son gruba (c) dahil edilmiştir (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak çeşitler ele alındığında kışa dayanıklılıklarının birbirine yakın olduğu görülür. Kıştan çıkış oranı % 82.40 ("Ceres") ile % 87.83 ("Jet-9") arasında değişmiştir. LSD testine göre çeşitler aynı gruba girmişlerdir. Kışlık kolza çeşitleri ancak belli sıcaklık derecelerinin (kar örtüsü altında -25°C'ye kadar) üstünde hayatiyetlerini devam ettirebilir (Algan, 1988). Ekim zamanının iyi tesbit edilmesi yüksek verim açısından önemlidir (Öğütçü, 1979). Çeşitler arasında kıştan çıkış bakımından fark olmadığı ancak ekim zamanları arasında çok önemli farkın olduğu ve ekim zamanı geciktikçe kış zararının arttığı şeklindeki sonuçlarımız, literatürlerle uyum içerisindedir.

### **Morfolojik Özellikler**

Bitki boyu bakımından hem ekim zamanları arasında ve hemde çeşitler arasında istatistiki olarak önemli ( $P < 0.01$ ) farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 114.34 cm ile 27 Ağustos'ta ekilen parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 15 Eylül (113.16 cm), 6 Eylül (110.79 cm), 4 Ekim (95.47 cm) ve 26 Eylül (94.36 cm) tarihlerinde ekilen parsellerde ölçülen bitki boyları takip etmiştir. LSD testi sonuçlarına göre 27 Ağustos, 6 Eylül ve 15 Eylül ekim zamanları birinci grubu (a), 26 Eylül ve 4 Ekim'de ikinci grubu (b) oluşturmuştur (Tablo 3). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 110.60 cm ile "Falcon" çeşidinde ölçülmüştür. Bunu azalan sıra ile "Ariana" (110.01 cm), "Ceres" (109.53 cm), "Bienvenu" (104.44 cm), "Corvette" (100.51 cm) ve "Jet-9" (98.63 cm) çeşitleri izlemiştir. LSD testi sonuçlarına göre "Falcon" ve "Ariana" birinci gruba (a), "Ceres" ikinci gruba (ab), "Bienvenu" üçüncü gruba (bc), "Corvette" dördüncü gruba (cd) ve "Jet-9" ise son gruba (d) girmiştir (Tablo 3).

Bitki başına dal sayısı bakımından yapılan varyans analizi sonuçlarına göre ekim zamanları arasında istatistiki olarak 0.01 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkarken çeşitler arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık çıkmamıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak en fazla dal 5.68 adet ile 15 Eylül tarihinde ekilen bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 27 Ağustos (5.63 adet), 6 Eylül (5.34 adet), 26 Eylül (4.63 adet) ve 4 Ekim (3.84 adet) tarihlerinde ekilen parsellerdeki bitkilerin dal sayıları takip etmiştir. LSD testine göre 27 Ağustos ve 15 Eylül

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Morfolojik Özellikleri ve Her Özelliğe Göre LSD Grupları\*

Morfolo Özellik.	Ekim Zamanları	Çeşitler						Ort.
		Falcon	Ceres	Ariana	Corvette	Bienvenu	Jet-9	
Bitki Boyu (cm)	27 Ağustos	124.80	123.93	120.87	100.10	115.87	100.47	114.34 a
	6 Eylül	111.93	115.33	100.07	108.87	111.33	107.20	110.79 a
	15 Eylül	107.00	125.67	121.87	109.20	112.53	102.67	113.16 a
	26 Eylül	105.40	91.73	97.20	92.57	88.67	90.57	94.36 b
	4 Ekim	103.87	91.00	100.07	91.80	93.80	92.67	95.47 b
	Ortalama		110.60 a	109.53 ab	110.01 a	100.51 cd	104.44 bc	98.63 d
Dal Sayısı (ad./bit.)	27 Ağustos	5.67	5.00	6.00	5.80	5.73	5.60	5.63 a
	6 Eylül	4.53	5.20	5.53	5.33	5.87	5.60	5.34 ab
	15 Eylül	5.33	5.67	6.07	6.13	5.73	5.13	5.68 a
	26 Eylül	5.00	3.87	4.80	4.40	5.00	4.73	4.63 bc
	4 Ekim	3.93	3.47	4.30	4.27	3.93	3.13	3.84 c
	Ortalama		4.89	4.64	5.34	5.19	5.25	4.84
Harnup Sayısı (ad./bit.)	27 Ağustos	180.80	188.00	185.33	150.73	189.93	111.87	167.79 a
	6 Eylül	104.07	96.00	106.93	124.53	146.47	107.93	114.32 bc
	15 Eylül	99.00	147.53	162.67	137.73	150.13	126.40	137.24 ab
	26 Eylül	155.93	83.67	113.13	89.20	105.13	73.93	103.50 c
	4 Ekim	142.80	69.13	116.00	77.20	96.73	89.40	98.54 c
	Ortalama		134.52 ab	116.87 ab	136.81 a	115.88 ab	137.38 a	101.92 b
Harnup-taki Dane Sayısı (ad./har.)	27 Ağustos	26.67	29.43	26.60	25.37	23.33	24.90	26.05 a
	6 Eylül	22.00	23.60	25.10	23.47	23.47	25.47	23.88 b
	15 Eylül	24.60	24.67	26.77	26.50	23.97	25.27	25.26 ab
	26 Eylül	24.83	24.93	23.73	27.83	24.30	26.73	25.39 ab
	4 Ekim	26.80	25.00	25.87	25.90	23.67	25.67	25.43 ab
	Ortalama		25.02 ab	25.49 ab	25.61 a	25.81 a	23.69 b	25.61 a
Harnup Boyu (cm)	27 Ağustos	6.97	7.60	7.40	7.83	7.03	7.33	7.36 a
	6 Eylül	7.30	7.50	7.57	7.20	6.70	7.53	7.30 a
	15 Eylül	7.43	6.77	7.60	7.37	6.90	7.07	7.19 ab
	26 Eylül	6.93	6.40	7.77	6.80	6.80	7.83	7.09 ab
	4 Ekim	6.80	6.50	7.70	7.27	6.13	7.00	6.90 b
	Ortalama		7.09 bc	6.95 cd	7.61 a	7.29 abc	6.71 d	7.35 ab

\* Konulara göre aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark, istatistikî olarak 0.05 seviyesinde önemli değildir.

ekim zamanları aynı gruba (a) girerken diğer ekim zamanları farklı gruplara dahil edilmiştir. Her ne kadar da istatistiki olarak önemli çıkmasa da ekim zamanlarının ortalaması olarak çeşitlerin dal sayıları 4.84 adet ("Jet-9") ile 5.34 adet ("Ariana") arasında değişmiştir (Tablo 3).

Bitki başına harnup sayısı bakımından ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli ( $P<0.01$ ) farklar ortaya çıkarken, çeşitler arasında istatistiki olarak önemli farklar çıkmamıştır (Tablo 2). Çeşitlerin ortalaması olarak, en fazla harnup 167.79 adet ile 27 Ağustos'ta ekilen parsellerde sayılmıştır. Bunu azalan sıra ile 15 Eylül (137.24 adet), 6 Eylül (114.32 adet), 26 Eylül (103.50 adet) ve 4 Ekim (98.54 adet) tarihlerinde ekilen bitkilerin harnup sayıları takip etmiştir. LSD testine göre 26 Eylül ve 4 Ekim tarihli ekim zamanları aynı gruba (c) girerken, diğer ekim zamanlarının her biri ayrı ayrı gruplara girmiştir (Tablo 3). Yapılan varyans analizinde çeşitler arası "F" değeri istatistiki olarak önemsiz bulunmuş ise de, "F" değerinin % 5 ihtimal sınırına yakın olması sebebiyle ekim zamanlarının ortalaması olarak çeşitler arasında yapılan LSD testinde 3 ayrı grup teşekkül etmiştir. Denemede kullanılan çeşitlerden "Bienvenu" ve "Ariana" birinci grubu (a), "Falcon", "Ceres" ve "Corvette" ikinci grubu (ab), "Jet-9" ise üçüncü grubu (b) meydana getirmiştir (Tablo 3).

Harnuptaki dane sayısı bakımından yapılan varyans analizinde hem ekim zamanları arası "F" değeri, hem de çeşitler arası "F" değeri istatistiki olarak önemli çıkmamıştır (Tablo 2). Fakat yapılan LSD testinde 26.05 adet ile 27 Ağustos birinci grubu (a), 25.43 adet ile 4 Ekim, 25.39 adet ile 26 Eylül, 25.26 adet ile 15 Eylül ekim zamanları ikinci grubu (ab), 23.88 adet ile 6 Eylül ekim zamanı da son grubu (b) oluşturmuştur. Aynı şekilde; LSD testinde çeşitler de farklı gruplara girmişlerdir. "Ariana" (25.61 adet) ve "Jet-9" (25.61 adet), "Corvette" (25.81 adet) ilk grubu (a), "Ceres" (25.49 adet) ve "Falcon" (25.02 adet) ikinci grubu (ab) ve "Bienvenu" (23.69 adet) üçüncü grubu (b) meydana getirmiştir (Tablo 3).

Harnup boyu bakımından yapılan varyans analizinde ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamış, buna karşılık çeşitler arasında 0.01 seviyesinde önemli farklar ortaya çıkmıştır (Tablo 2). Yapılan LSD testine göre hem ekim zamanları ve hemde çeşitler farklı grupları girmişlerdir. 27 Ağustos (7.36 cm) ve 6 Eylül (7.30 cm) birinci gruba (a), 15 Eylül (7.19 cm) ve 26 Eylül (7.09 cm) ikinci gruba (ab), 4 Ekim (6.90 cm) ise son gruba (b) girmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak çeşitlerin hepsi LSD testinde ayrı ayrı gruplara dahil edilmiştir (Tablo 3).

Bitkilerin morfolojik özellikleri genellikle genetik yapıya bağlı olmakla beraber, uygulanan kültürel işlemlere göre belli sınırlar arasında

değişmektedir. Kışlık kolza çeşitlerinin bazı morfolojik özelliklerinin tesbit edildiği araştırmalarda (Öğütçü, 1979; Pop, 1985; Göksoy ve Turan, 1986; Beversdorf ve ark., 1990; Önder ve ark., 1994) bitki boyunun 108.3 cm ile 139.2 cm, dal sayısının 4.5 adet ile 5.3 adet, harnup sayısının 32.5 adet ile 210.0 adet, harnuptaki dane sayısının 18.08 adet ile 31.30 adet ve harnup boyunun 7.50 cm ile 10.10 cm arasında olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan ekim zamanı geciktikçe bitki boyu, dal sayısı, harnup sayısı ve harnuptaki dane sayısı gibi morfolojik karakterlerde azalmalar olmaktadır (Pop, 1985). Araştırma sonuçlarımız literatürlerle uyum içerisindedir.

Bir yıl süren bu araştırmanın sonucu olarak, bilimsel ve ekonomik kurallara uygun bir şekilde kışlık kolza tarımının Orta Anadolu şartlarında Eylül ayının ortalarında uygulanması ile sadece üretimin artması ve rantabilitenin yükselmesi ile kalınmayacak, Orta Anadolu'da kışın boş kalan binlerce hektar arazi değerlendirilecektir. Geleneksel hububat nadas sistemine son verilmiş olarak, ekilmeyen alan oranı azalacak, topraklarımızın verim gücü artacak ve yağ açığımız azalacaktır. Bu araştırma uzun yılların ekolojik şartlarında tekrarlanacaktır.

#### KAYNAKLAR

- Algan, N., 1988. Kolza Tarımı ve Türkiye'de Gelişme Olanakları, T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir.
- Anderson, G. Und Olsson, G., 1961. Cruciferen-Ölpflanzen. Ed. R. Rudolf, Handbuch der Pflanzenzüchtung. 2. Aufl., Band V : 1-66.
- Anonymous, 1993. FAO Quarterly Bulletin of Statistics, Vol. 6, No. 1, Rome.
- Atakışi, İ.K., 1977. Çukurova'da Yetiştirilecek Kolza Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü., Zır. Fak. Yılı, 8 (1) : 27-55.
- Atakışi, İ.K., 1991. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi (Teksir), Tekirdağ.
- Beversdorf, W.D., Hume, D.J., 1990. Registration of "Winfield" Rape Seed. Crop Science. 30 (6) : 1356.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodlar-II), A.Ü. Zır. Fak. Yayınları No. 1021, Ders Kitabı Seri No. 295, Ankara.
- Gasperow, S., 1988. Dependence of Yield Components of New Cultivars of Oilseed Rape on Date of Sowing. Polyopriviedna-Znanstvena-Smotra, 53 (1-2). 39-62.



- Geisler, G., 1978. Die Ertragsstru Tur Von Raps. 7. Ausgabe Kiel, 34.
- Göksoy, A.T., Turan, Z.M., 1986. Bazı Yağlık Kolza (*Brassica napus ssp. oleifera*) Çeşitlerinde Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterler Üzerinde Araştırmalar, Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 5 : 75-83.
- Kandil, A.A., 1983. Effect of Sowing Date on Yield, Yield Components and Some Agronomic Characters of Oil Seed Rape (*Brassica napus L.*) 6th International Rapeseed Conference, s. 297, Paris (Field Crop. Abs., 037-02553).
- Klapp, E., 1967. Lehrbuch Des Acker-Und Pflanzler Baues-Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 6035.
- Kolsarıcı, Ö., 1986. Türkiye'de Bitkisel Yemelik Yağ Açığı ve Çözüm Yolları, Zir. Müh. Dergisi, Sayı : 179, S. 41-44, Ankara.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., Arslan, B., 1995. Yağlı Tohumlu Bitkilerin Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği IV. Teknik Kongresi I. Cilt, S. 467-783, Ankara.
- Öğütçü, Z., 1979. Orta Anadolu Koşullarında Kışlık Yetiştirilen Kolza (*Brassica napus L. ssp. oleifera* [Metzg.] Sinsk.) Çeşitlerinin Verim ve Kaliteye İlişkin Karakterleri, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 177, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler : 417, Ankara.
- Önder, M., Çetin, A., Gemalmaz, F., Sadıç, Ş., Demireli, A., 1994. Farklı Azot Dozlarının Yazlık Kolza Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Yağ Oranı ve Bazı Verim Unsurları Üzerine Etkisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 5 (7) : 63-71.
- Özgülven, M., 1995. Yağ Bitkileri, Cilt II (Kolza, Ayçiçeği, Hintyağı). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No. 47, Adana.
- Pop, I., 1985. Influence of Cultural Technologies on the Seed Yield and Quality in Winter Rape. Field Crops Abstracts, 038-05904.
- Sang, J.P., Bluett, C.A., Elliott, B.R., Truscott, R.J.W., 1986. Effect of Time of Sowing on Oil Content, Erusic Acid and Glucosinolate Contents in Rapeseed (*Brassica napus L. cv. Marnoo*), Australian Journal of Experimental Agriculture, 26 (5) : 607-611.
- Svistunov, A.N., 1989. Source Material for Breeding Spring Swede Rape Varieties Low in Erusic Acid. Sovershensvovanic Tekhnologii Vozdelyvaniya Kormovykh Kultur V Zone Dal' nego Vostoka. 86-88. USSR (Plant Breeding Abs., 061-10312).
- Tutenberg, W., 1977. Was Beim Rapsbau zu Beachten Ist-Anbau und Sortenratschlage, Kiel, 195.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları, Toprak ve Gübre Arş. Enstitüsü Yayınları, G. Yayın No. 121, Teknik Yayın No. 56, Ankara.

**FARKLI ÇALIŞMA KOŞULLARININ TRAKTÖR  
TİTREŞİMİNE ETKİSİ**

**Mustafa KONAK\***

**Kazım ÇARMAN\*\***

**ÖZET**

Tarım traktörleriyle çalışmada en önemli ergonomik etkenlerden biri olan titreşim, sürücülerin sağlık ve iş başarısına olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, iki farklı kütleye sahip traktörün, farklı tarla koşulları ve ilerleme hızları ile çalışmasında, şaside sürücü koltuğu altındaki düşey titreşim ivmesi değerlerini belirlemektir. Araştırma sonuçlarına göre, düşey ivme değerleri 2.2-5.2 m/s<sup>2</sup> arasında değişmiştir. İvme değerleri, artan ilerleme hızı ve tarlanın yüzey düzgünlüğü ile artarken, artan traktör kütlesiyle azalmıştır. Varyans analizleri, traktör kütlesi, tarla yüzey düzgünlüğü ve ilerleme hızının düşey ivmeye etkisi konusunda, seviyeler arasındaki farklılığın önemli olduğunu ortaya koymuştur (p<0.01).

**Anahtar Kelimeler :** İvme, kütle, yüzey düzgünlüğü, ilerleme hızı.

**ABSTRACT**

**EFFECT OF DIFFERENT WORKING CONDITIONS ON TRACTOR  
RIDE VIBRATION**

Vibration which is the most important ergonomic factor in working with the agricultural tractors, has adverse effect on both health and working efficiency of the drivers. The objective of this research is to determine vertical acceleration under the seat on the tractor body in driving at different field conditions and forward speeds of tractor which have two different mass. According to the results, the vertical acceleration varied between 2.2 to 5.2 m/s<sup>2</sup>. Acceleration increased with increasing forward speed and field surface roughness and decreased with increasing tractor mass. Analysis of variance shown that the effects on acceleration of tractor mass, field surface roughness and forward velocity levels were significant (p<0.01).

**Key Words :** Acceleration, mass, surface roughness, forward velocity.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

\*\* Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

Tarih : 22.12.1995

## GİRİŞ

Üretim sırasında işbaşarı ve insan sağlığı, titreşim, gürültü, ortam sıcaklığı ve tozun neden olduğu olumsuzluklardan büyük ölçüde etkilenmektedir. Tarımsal üretimin ana güç kaynağı olan traktörlerde produktiviteyi etkileyen en önemli ergonomik etkenlerden biri titreşimdir. Günümüzde, yıllık kullanım süresi daha da artan traktörün, insan sağlığına verdiği zararların azaltılması ve kullanıcının işbaşarisının artırılması için traktör oturaklarının tasarımının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Traktör-oturak-sürücü sisteminin doğal titreşim frekansı 2-8 Hz arasında değişmektedir. Birbirine zıt titreşimlerin kaynağı, makina veya hareket iletim sistemleri değil, traktör lastiği ile yol arasındaki uyumsuzluklardır. Traktörde bu etkinin diğer karayolu vasıtalarına göre daha büyük olmasındaki neden ise; karayolu dışındaki tarla, bahçe ve köy yollarında yüzeyin daha engebelle olmasıdır. Ayrıca, karayolu vasıtalarında lastik ile aks ve aks ile çatı arasında izolasyon olanağının olmasına karşın, traktörlerde bu tür izolasyon olanağı sadece traktör ile sürücü koltuğu arasında bulunmaktadır (Sabancı, 1984; Bölükoğlu ve Kunst, 1989; Sanders and McCormich, 1993). Sabancı (1984), araştırmasında yol dışı taşıtlarında titreşime, yüzey pürüzlülüğü, alet makina kombinasyonları, ilerleme hızı, taşıt geometrisi ve titreşim sönümleme sistemi özelliklerinin etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, titreşim ivmesinin traktör kültesiyle ters, lastik basıncıyla doğru orantılı olarak değiştiğini, doğal frekansa ise traktör kültésinin etkisinin, lastik basıncından daha önemli olduğunu tespit etmiştir.

Saral (1976), sürücü oturaklarının titreşim özelliklerinin kabul edilebilir değerlerden çok yüksek olduğunu, titreşim ivmesinin lastik basıncı ve ilerleme hızına bağlı olarak değiştiğini belirtmiştir.

Crolla (1976), traktör sürücü titreşimlerine toprak işleme aletlerinin etkilerini incelemiştir. Toprak işleme aletlerinin titreşimlerin sönümlemesinde yararlı olduğunu, pulluk gövde sayısı ile doğru orantılı değiştiğini, çekilir tipdeki aletlerde bu oranın küçüldüğünü, ancak bu yararlı etkinin 2.2 m/s'lik çalışma hızından sonra azaldığını saptamıştır.

Bölükoğlu ve Kunst (1989), hafif araçların titreşim frekansı ve ivme değerlerinin ağır araçlarından daha yüksek, buna karşılık kütle ataletinin etkisi nedeniyle ağır araçların ise titreşim genliğinin daha büyük olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında, yaprak yaylı oturak üzerindeki titreşim ivmesinin kabul edilebilir sınır değerlerinin çok üzerinde 3.2 m/s<sup>2</sup> olduğunu, sönümleme sistemleri geliştirilmiş oturakda ise 1.02 m/s<sup>2</sup> olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada, iki farklı kütleye sahip tarım traktörlerinin farklı yüzey düzgünlüğüne sahip tarla koşullarında, farklı ilerleme hızlarıyla çalışmalarında şasisdeki titreşim ivmesi değerleri belirlenmeye çalışılmıştır.

### MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, KONUKLAR Tarım İşletmesi'nde yürütülmüş olup denemelerde kullanılan traktörlere ait bazı teknik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Materyali Traktörlerin Genel Özellikleri

Traktör Tipi	Toplam kütlesi (kg)	Ağır. Ön dingil-mer. arka dingilden uzaklığı (cm)	Ön dingi- Arka dingil lam kütleye oranı (%)	Arka dingil top- lam kütleye oranı (%)	Arka tekerlek ölçüsü	Arka lastik basıncı (bar)
Ford 6600	2484	78.2	34	66	16.9-34	1.0
Fiat 140-90DT	6350	96.5	34.8	65.2	20.8-38	1.0

Çalışmalar, farklı yüzey düzgünlüğüne (YD) sahip tarla koşullarında yürütülmüştür. Bu amaçla traktörler nadas (YD = % 10.6), kazayağı + döner tırmık kombinasyonu ile işlenmiş (YD=% 22.15) ve kulaklı pullukla sürülmüş (YD=% 45.35) 3 farklı tarla koşullarında çalıştırılmıştır. Tarlanın yüzey düzgünlüğünün belirlemek amacıyla profilmetre kullanılmıştır. Profilmetreyle hareket yönüne dik yönde 1 m'lik mesafede 2.5 cm aralıklarla üç tekerrürlü olarak ölçümler yapılmış ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla da yüzey düzgünlüğü hesaplanmıştır (Kuipers, 1957).

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

Burada;

YD : Tarla yüzey düzgünlüğü (%)

S : Ölçülen değerlerin standart sapması.

Denemeler, iki farklı traktörde üç farklı ilerleme hızında (4.5; 7.2 ve 9.4 km/h) yürütülmüştür.

Titreşim ölçümleri, traktör şasisinde sürücü koltuğu altından yapılmıştır. İvme alıcı, oturma merkezinin oturma bağlantı düzlemindeki izdüşümüne 100 mm çaplı daire içine vidalanarak bağlanmıştır (Anonymous, 1976). Bir traktörde sürücüyü etkileyen en önemli titreşimler düşey

yönlü titreşimlerdir. İnsanın en büyük titreşim duyarlılığında bu yönlü titreşimlerle ortaya çıkmaktadır (Sabancı, 1984; Sakai ve ark., 1988; Lines ve ark., 1992). Bu nedenle ivme alıcı düşey yönde bağlanarak ölçümler yapılmıştır.

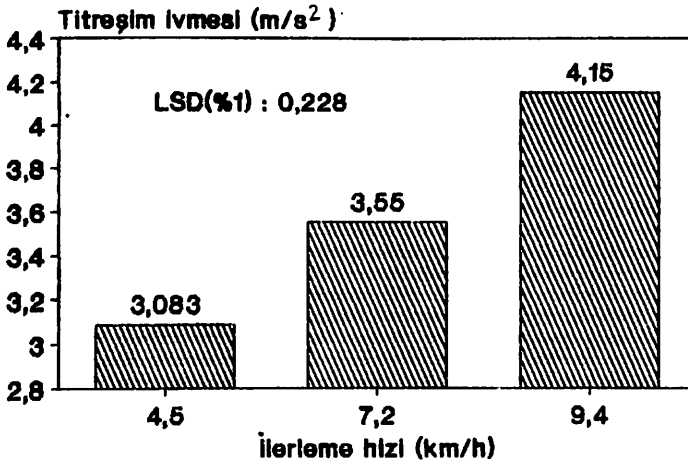
Titreşim ivmesi ölçmelerinde HBM marka SMU-31 tipi cihaz kullanılmıştır. Cihaz 0.1-1000  $m/s^2$  titreşim ivmesi ölçüm aralığına sahiptir. Cihaz üzerinden titreşim ivmesinin rms (ortalama karelerin karekökü) değerleri direkt okumalarla elde edilmiştir.

Ayrıca, ilerleme hızının, yüzey düzgünlüğünün ve kütlenin titreşim ivmesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla varyans ve regresyon analizleri yapılmıştır (Yurtsever, 1984).

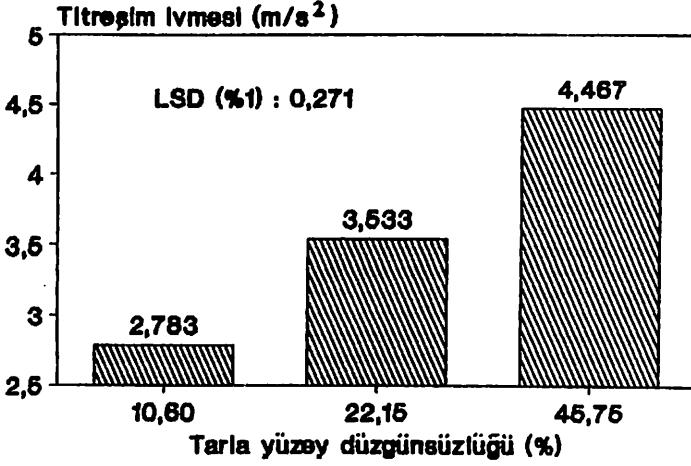
### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

İlerleme hızına, tarla yüzey düzgünlüğüne ve traktör kütlesine bağlı olarak titreşim ivmesinin değişimi Şekil 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

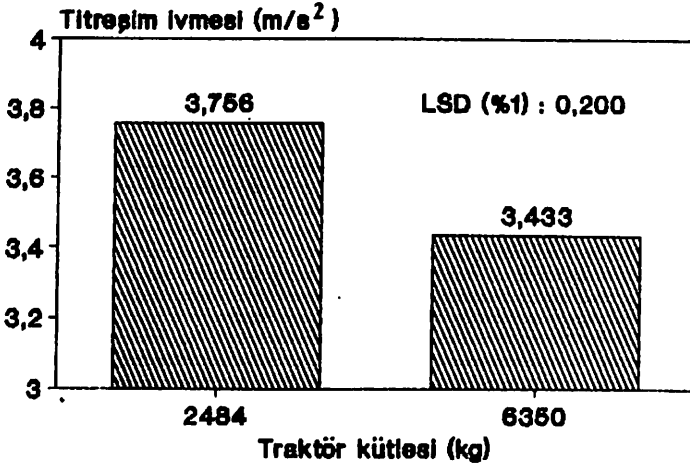
İlerleme hızındaki % 109'luk artış titreşim ivmesi değerlerinde % 35'lik tarla yüzey düzgünlüğündeki % 332'lik artış ise ivme değerlerinde % 61'lik artışa neden olmuştur. Traktör kütlesindeki % 156'lık artış ise titreşim ivmesi değerlerinde % 9'luk bir azalış sağlamıştır. Benzer sonuçlar, Sabancı (1984), Lines (1986) ve Sakai ve ark., (1988) tarafından da ortaya konmuştur.



Şekil 1. İlerleme hızının titreşim ivmesi üzerindeki etkisi



Şekil 2. Tarla yüzey düzgünlüğünün titreşim ivmesi üzerindeki etkisi



Şekil 3. Traktör kütlesinin titreşim ivmesi üzerindeki etkisi

Çalışmalarda en küçük titreşim ivmesi, Fiat 140-90DT traktörü ile % 10.6'lık yüzey düzgünlüğüne sahip tarla koşullarında, 4.5 km/h ilerleme hızıyla çalışmada  $2.2 \text{ m/s}^2$ , en büyük ivme değeri ise Ford 6600 traktörü ile % 45.75'lik yüzey düzgünlüğüne sahip tarla koşullarında, 9.4 km/h ilerleme hızıyla çalışmada  $5.2 \text{ m/s}^2$  olarak saptanmıştır.

Varyans analiz sonuçları, ilerleme hızının, tarla yüzey düzgünlüğünün ve traktör kütlesinin titreşim ivmesi üzerindeki etkilerinin önemli olduğunu ortaya koymuştur ( $p < 0.01$ ).

İlerleme hızı (V), tarla yüzey düzgünlüğü (YD) ve traktör kütlesi (K) ile titreşim ivmesi arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek amacıyla çoklu regresyon analizi yapılmış ve ilişkinin regresyon denklemi ile korelasyon katsayısı aşağıda verilmiştir. İlişkide hem korelasyon katsayısının hem de denklemdaki katsayıların  $p < 0.01$  seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

$$y = 1.222^{**} + 0.216^{**} V + 0.047^{**} YD - 0.0001^{**} K \quad R = 0.98^{**}$$

Sonuç olarak, ilerleme hızının, tarla yüzey düzgünlüğünün ve traktör kütlesinin titreşim ivmesi üzerindeki etkileri önemli bulunmuştur.

#### KAYNAKLAR

- Anonymous, 1976. Agricultural Wheeled Tractors and Field Machinery Measurement of Whole-Body Vibration of the Operator (ISO/DIS-5008). International Organization for Standardization, Switzerland.
- Bölüköğlu, H., O. Kunst, 1989. Traktör Koltuklarının Tasarımında Titreşimin Önemi. 2. Ulusal Ergonomi Kongresi, 432-443, Ankara.
- Crolla, D.A., 1976. Effect of Cultivation Implements on Tractor Ride Vibration and Implications for Implement Control. Journal of Agricultural Engineering Research, 21 (3) : 247-261.
- Kuipers, H., 1957. A Reliefmeter for Soil Cultivation Studies. Journal of Agricultural Science, 5 (4) : 225.
- Lines, J.A., 1986. Ride Vibration of Agricultural Tractors : Transfer Functions Between the Ground and Tractor Body. Journal of Agricultural Engineering Research, 37 : 81-91.
- Lines, J.A., R.O. Peachey, T.S. Collins, 1992. Predicting the Ride Vibration of an Unsuspended Tractor Using the Dynamic Characteristics of Rolling Tyres. Journal of Terramechanics, 29 (3); 307-315.
- Sabancı, A., 1984. Tarım Traktörlerinde Titreşim Sorunları ve Sürücü Oturaklarının Yalıtım Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. TZDK, Mesleki Yayınları No : 35, Ankara.
- Sakai, K., H. Terao, S. Nambu, 1988. The Dynamic Behaviour of a Tractor-Vibrating Subsoiler System and the Effect of the Virtual Hitch Point. Journal of Terramechanics, 25 (4); 241-247.

- Sanders, M.S., E.J. McCormich, 1993. Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill, Inc., NY, USA.
- Saral, A., 1980. Yerli Yapı Traktörlerde Oturma Yerlerinin Sürücüye Olan Etkileri. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Diploma Sonrası Yüksek Okulu, Doktora Tez Özetleri (Ayrı Basım), Ankara.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No : 121, Ankara.



## AKŞEHİR YÖRESİ TOPRAKLARININ KİL MİNERALOJİSİ

Mehmet ŞAHİN\*

E. Bülent HEKİMBAŞI\*\*

### ÖZET

Akşehir yöresi Kireçli Kahverengi Büyük Toprak Grubunu temsil etmek üzere üç toprak profili tanımlanmıştır. Arazi çalışmalarında, bu toprakların bir kısım morfolojik, fiziksel ve biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Horizonlardan temsili on dört toprak numunesi alınmıştır. Örneklerdeki kil mineralleri Rıgaku X-Işınları Difraktometresi kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, örneklerde mevcut kil mineralleri illit, klorit, montmorillonit palygorskit ve karışık tabakalı killer olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Kil mineralojisi, illit, klorit, montmorillonit ve palygorskit.

### ABSTRACT

#### CLAY MINERALOGY OF AKŞEHİR VICINITY SOILS

Three profiles representing Calcerous Brown Great Soil Group of Akşehir vicinity were described. Some morphological, physical and biological properties of this great soil group were determined in the field studies. Representative fourteen soil samples were obtained from soil horizons of these profiles. Clay minerals of the samples were detected by Rıgaku X-Ray Diffractometer. According to the analyses results, clay minerals existed in the samples were determined as illite, chlorite, montmorillonite, palygorskite and mixed layer clay minerals.

**Key Words :** Clay mineralogy, illite, klorite, montmorillonite and palygorskite.

### GİRİŞ

Toprak araştırmalarında mineralojik özellikler çok önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü bu özellikler toprakların oluşumu, oluşum derecesi, verimliliği gibi bir çok özelliklerinin tayin ve tespitinde temel kriter olarak kullanılmaktadır. Mineralojik özellikler içerisinde kil mineralojisi dolayısıyla da kil mineralleri en önemli yeri almaktadır.

\* Dr., Şeker Araştırma Enstitüsü Etimesgut, ANKARA

\*\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 13.11.1995

Kil mineralleri toprakların fiziksel, kimyasal, fizikokimyasal, verimlilik ve biyolojik özelliklerini etkileyen en önemli toprak faktörlerinin başında gelmektedir. Organik madde bakımından fakir olan topraklarda kil minerallerinin önemi bir kat daha artmaktadır.

Toprakların katyon değiştirme kapasiteleri, toprak reaksiyonu, toprağın su ve hava geçirgenlikleri, plastiklik, şişme, büzülme ve çatlama özellikleri, su tutma kapasitesi, tava gelme, sıcaklık, agregatlaşma, stabil agregat oluşumu, özgül yüzey gibi birçok fiziksel, kimyasal ve fizikokimyasal toprak özellikleri kil mineralleri ile çok yakından ilgilidir. Toprakların potasyum sağlama kapasiteleri tamamiyle kil minerallerine bağlı olan bir verimlilik özelliğidir. Bunların yanında bina temelleri, boru hattı, barajlar, kara-yolları, sulama ve drenaj sistemleri, toprak sanayi gibi zemin mühendisliği ve toprak mekanığı konuları da doğrudan kil mineralleri ile alakalıdır.

Tarıma ayrılan toprakların üst hozironlarındaki kil minerallerinin yapısında zaman içerisinde bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Bunun sonucu olarak da belli bir toprak tipini temsil eden profilin çeşitli hozironlarındaki kil minerallerinin tiplerinde farklılıklar görülmektedir.

Toprak ilmi araştırmalarında kil minerallerinin miktarlarının yanında kil tiplerinin de tayin edilmesi suretiyle yukarıda belirtilen toprak özelliklerinde meydana gelen bozulmaları düzeltmek ve tarım topraklarından istenilen en yüksek verimi elde etmek için geliştirilecek çözüm yollarının tayin ve seçimi kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu amaçlarla adı geçen bölge topraklarının kil mineralojisi üzerinde bu araştırma gerçekleştirilmiştir.

### **MATERYAL VE METOD**

Toprak profilleri Soil Survey Staff (1951, 1960, 1962, 1975 ve 1992)'da belirtilen esaslara uygun olarak açılmış, tanımlamaları yapılmış, horizonları belirlenmiş, toprakların morfolojik, bir kısım jeolojik, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri tayin edilerek temsili toprak numuneleri alınmıştır.

Toprak rengi Munsell Soil Color Charth (1975) kullanılarak belirlenmiştir. Kil fraksiyonunun tayininde Day (1956) metodu uygulanmıştır. Organik madde ıslak yakma esasına göre  $H_2O_2$  kullanılarak Black (1965)'e göre uzaklaştırılmıştır. Kil fraksiyonunun ayrılması Baver (1972), Jackson (1958 ve 1964) ve Whitting ve Allardice (1986)'da verilen esaslara göre yapılmıştır. Karbonatlar ve suda çözünebilir tuzlar Kunze (1965), seskioksitler Mehra ve Jackson (1960)'da verilen metodlar uygulanarak giderilmiştir. Kil örneklerinin Mg, K ve gliserol ile doyurulması ve  $550^{\circ}C$ 'da ısıtılması Jackson (1969)'da izah edildiği şekilde yapılmıştır. Doyurulan kil numuneleri Jackson (1969) ve Whitting ve Allardice (1986)'da izah edildiği şekilde cam lamalar üzerinde yayılarak kurutulmuştur.

Her numune için 4 preparat hazırlanmış ve bu preparatlar Rigaku X-ışınları Difraktometresi ile M.T.A. Enstitüsü laboratuvarında analiz edil-

miştir. X-ışınları difraktogramları ve pikleri Grim (1968), Gurbunov (1968), Whitting ve Allardice (1986), Bayliss ve ark. (1986) ile Brindley ve Brown (1980)'de verilen esaslara göre değerlendirilmiş ve kıl tiplerinin tanımlanması yapılmıştır. Bunların yanında bu değerlendirmede ülkemizde son yıllarda yapılan ve konu ile ilgili olan Güzel ve Wilson (1981), Yeşilsoy ve ark. (1984), Sayın (1985), Yılmaz (1985), Güzel ve ark. (1993), Yeşilsoy (1993), Kapur ve ark. (1993), Ekinci ve ark. (1993) gibi bazı araştırmalar da yakından incelenmiştir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### *Toprak Profillerinin Tanımlanması ve Bir Kısım Toprak Özellikleri*

#### *Profil No 1.*

Bu profil Akşehir'in 4.5 km kuzeyinde, Akşehir-Yunak Asfaltının 1 km kuzeybatısında, Bağlık mevkiinde açılmıştır. Meyil takriben % 0-1 olup hemen hemen düz topoğrafyalı taban arazide yer almaktadır. Ana materyal lakustrindir. Drenaj yetersizdir. Büyük toprak grubu Kireçli Kahverengidir. Sulu tarım uygulanmaktadır. Bitki örtüsü buğday anızıdır. Ap, B<sub>21</sub>tca, B<sub>22</sub>tca, B<sub>3</sub>t ve C horizonları silsilesine sahiptir.

- Ap** 0-18 cm açık gri (10 YR 6/1) kuru iken, açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2) nemli iken, 0-5 cm'lik kısımda teksel ve kuvvetli orta granüler strüktür karışımı görülürken bunun altında tamamen kompaktlaşmış ve çimentolaşmış bir masif yapı görülmektedir. Buğday kökleri çok sık, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>21</sub>tca** 18-32 cm açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2) kuru iken, grimsi kahverengi (10 YR 5/2) nemli iken, kökler seyrek, kuvvetli kaba prizmatik strüktürlü, pas lekeleri görülmekte, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken yapışkan ve plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>22</sub>tca** 32-68 cm çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kuru iken, soluk kahverengi, (10 YR 6/3) nemli iken, bitki kökleri çok seyrek, pas lekeleri yer almakta, oldukça kuvvetli kaba prizmatik strüktürlü, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>3</sub>t** 68-110 cm soluk kahverengi (10 YR 6/3) kuru iken, kahverengi (10 YR 5/3) nemli iken, pas lekeleri görülmekte, oldukça kuvvetli kaba prizmatik strüktürlü, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- C** 110-145 cm çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kuru iken, soluk kahverengi (10 YR 6/3) nemli iken, pas lekeleri mevcut, masif

strüktürlü, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik.

### **Profil No. 2**

Alanyurt köyünün takriben 1 km kuzeyinde, Kozağaç-Maarif yolunun 800 m doğusunda Mezaraltı mevkiinde açılmıştır. Arazi meyli takriben % 0-1, topoğrafya hemen hemen düz, taban arazi, drenaj yeterli, ana materyal laküstrin, büyük toprak grubu Kireçli Kahverengi, bitki örtüsü şeker pancarı, sulu tarım uygulanmakta olup Ap, B<sub>21tca</sub>, B<sub>22ca</sub>, C<sub>1ca</sub> ve C<sub>2ca</sub> horizon yapısına sahiptir.

- Ap 0-25 cm çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kuru iken, soluk kahverengi (10 YR 6/3) nemli iken, çok sık siyahlaşmış bitki kökleri görülmekte, çatlaklar ince ve yoğun, 0-5 cm'lik kısımda teksele yapı ile kuvvetli orta granüler strüktür karışımına karşılık 5-25 cm'de aşırı kompaktlaşmış ve çimentolaşmış masif yapı mevcut, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>21tca</sub> 25-50 cm açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kuru iken, sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) nemli iken, çatlaklar ince ve seyrek, bitki kökleri seyrek, oldukça kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>22ca</sub> 50-70 cm soluk kahverengi (10 YR 6/3) kuru iken, kahverengi (10 YR 5/3) nemli iken, oldukça kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, çatlaklar ince ve seyrek, kökler çok seyrek, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- C<sub>1ca</sub> 70-110 cm açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) kuru iken, sarımsı kahverengi (10 YR 5/4) nemli iken, masif yapılı, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- C<sub>2ca</sub> 110-140 cm çok soluk kahverengi (10 YR 7/4) kuru iken, açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) nemli iken, masif yapılı, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik.

### **Profil No. 3**

Kozağaç köyünün 1 km kuzey batısında, Deveci yolunun 500 m kuzeyinde Karacığer mevkiinde açılmıştır. Arazi meyli takriben % 0-1, topoğrafya hemen hemen düz, drenaj yeterli, ana materyal laküstrin, bitki örtüsü buğday arazi, taban arazi, sulu tarım uygulanmakta, büyük toprak grubu Kireçli Kahverengi olup Ap, B<sub>21tca</sub>, B<sub>22tca</sub> ve C horizon yapısı sergilemektedir.

- Ap 0-25 cm açık kahverengimsi gri (10 YR 6/2) kuru iken, grimsi

kahverengi (10 YR 5/2) nemli iken, 0-5 cm'lik kısım teksel yapı ile kuvvetli orta granüler strüktür karışımı gösterirken 5-25 cm'lik kısım iyice kompaktlaşmış ve çimentolaşmış bir yapıya sahiptir. Bitki kökleri sık, çatlaklar ince ve yoğun, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik ve düz hudutlu.

- B<sub>21tca</sub>** 25-50 cm soluk kahverengi (10 YR 6/3) kuru iken, kahverengi (10 YR 5/3) nemli iken, çatlaklar ince ve yoğun, bitki kökleri nisbeten sık, oldukça kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, kuru iken pek çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- B<sub>22tca</sub>** 50-80 cm çok soluk kahverengi (10 YR 7/3) kuru iken, soluk kahverengi (10 YR 6/3) nemli iken, oldukça kuvvetli kaba köşeli blok strüktürlü, çatlaklar ince ve seyrek, bitki kökleri seyrek, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik, kesin ve düz hudutlu.
- C** 80-140 cm çok soluk kahverengi (10 YR 8/4) kuru iken, açık sarımsı kahverengi (10 YR 6/4) nemli iken, masif yapılı, kuru iken çok sert, nemli iken çok sıkı, yaş iken çok yapışkan ve fazla plastik.

### **Kil Mineralojisi**

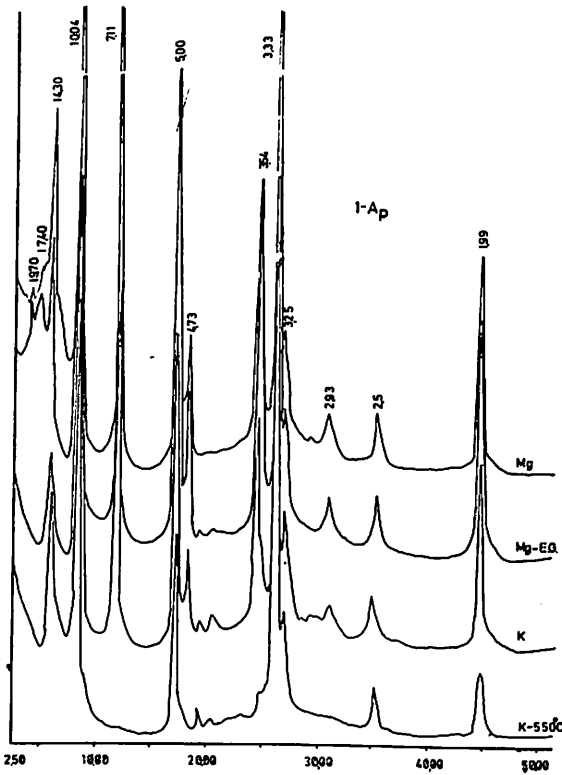
Araştırma konusu toprak profillerinin horizonlarına ait X-ışını difraktogramları şekillerle gösterilirken bunların kil tipi tahminleri ile birlikte kil miktar ve tekstür sınıfları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1. Araştırma Konusu Toprakların Kil Miktarı, Elde Edilen Kil Örneklerinin Mineral Tipleri ve Intensiteye Göre Profillerde Dağılım Durumları**

Profil No.	Horizonlar	Derinlik (cm)	Kil (%)	Tekstür Sınıfı	İllit	Klorit	Karışık Tabakalı	Pali-gorskit	Montmorillonit
1	Ap	0-18	18.40	L	+++++	++++	---	++	+++
	B <sub>21tca</sub>	18-32	28.40	CL	+++++	++++	+++	+	++
	B <sub>22tca</sub>	32-68	33.40	CL	+++++	++++	+++	+	++
	B <sub>3t</sub>	68-110	43.40	C	+++++	++++	---	++	+++
	C	110-145	43.90	S1C	+++++	++++	++	+	+++
2	Ap	0-25	33.40	CL	+++++	++++	+++	+	++
	B <sub>21tca</sub>	25-50	38.40	S1CL	+++++	++++	---	+++	---
	B <sub>22ca</sub>	50-70	37.90	S1CL	+++++	++++	---	+++	---
	C <sub>1ca</sub>	70-110	45.90	C	+++++	++++	+++	---	++
	C <sub>2ca</sub>	110-140	50.90	C	+++++	++++	---	---	---
3	Ap	0-25	35.90	CL	+++++	++++	---	+++	---
	B <sub>21tca</sub>	25-50	40.90	C	+++++	++++	+++	++	---
	B <sub>22tca</sub>	50-80	43.40	C	+++++	++++	---	---	---
	C	80-140	40.90	C	+++++	++++	---	---	+++

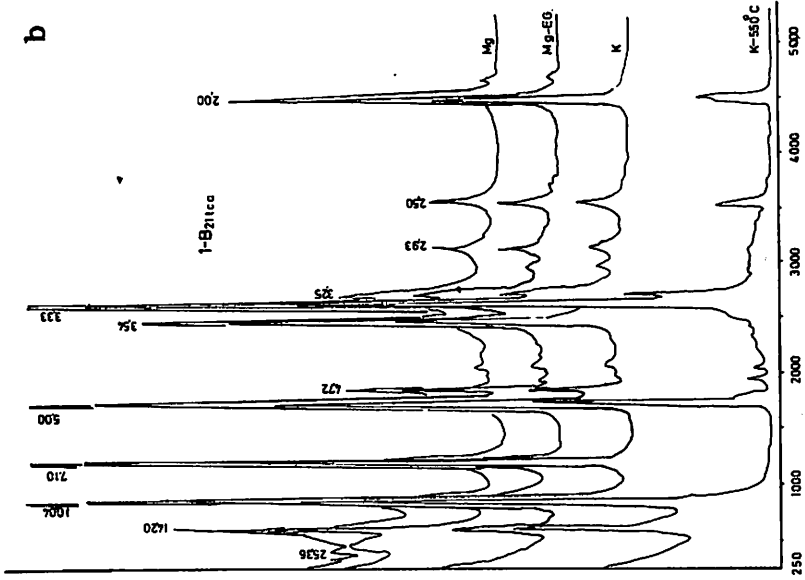
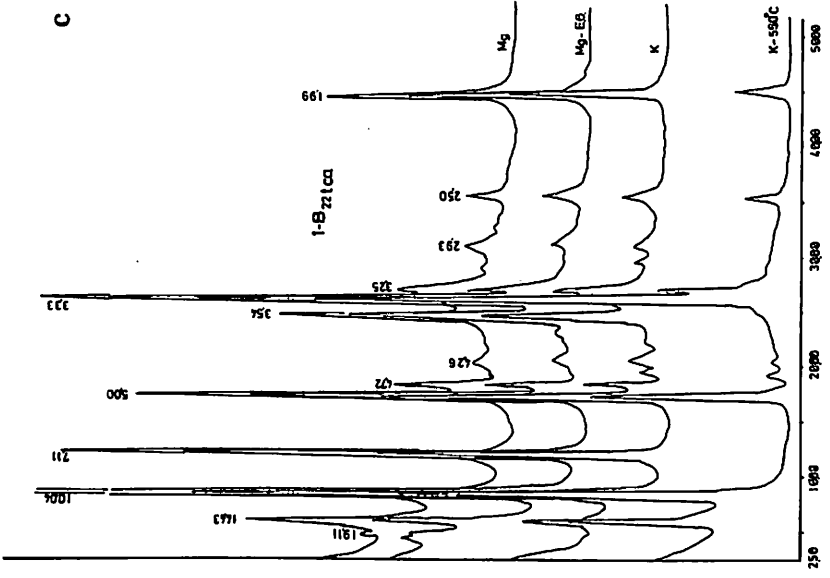
Not : Intensite Durumu ; Tahmini çokluk sırasına göre --- yok, + çok az, ++ az, +++ orta, ++++ fazla ve +++++ çok fazla.

Laküstrin ana madde üzerinde oluşan Kireçli Kahverengi büyük toprak grubunu temsil eden 1 numaralı profilin Ap horozonu kıl mineralleri illit, klorit, montmorillonit ve palıgorskittir (Şekil 1 a); B<sub>21</sub>tca horozonu kıl mineralleri illit, klorit, karışık tabakalı kıl, montmorillonit ve palıgorskittir (Şekil 1 b); B<sub>22</sub>tca horozonu kıl mineralleri illit, klorit, karışık tabakalı kıl, montmorillonit ve palıgorskittir (Şekil 1 c); B<sub>3t</sub> horozonu kıl mineralleri illit, klorit, montmorillonit ve palıgorskittir (Şekil 1 d); C horozonu kıl mineralleri illit, klorit, montmorillonit, karışık tabakalı kıl ve palıgorskittir (Şekil 1 e).

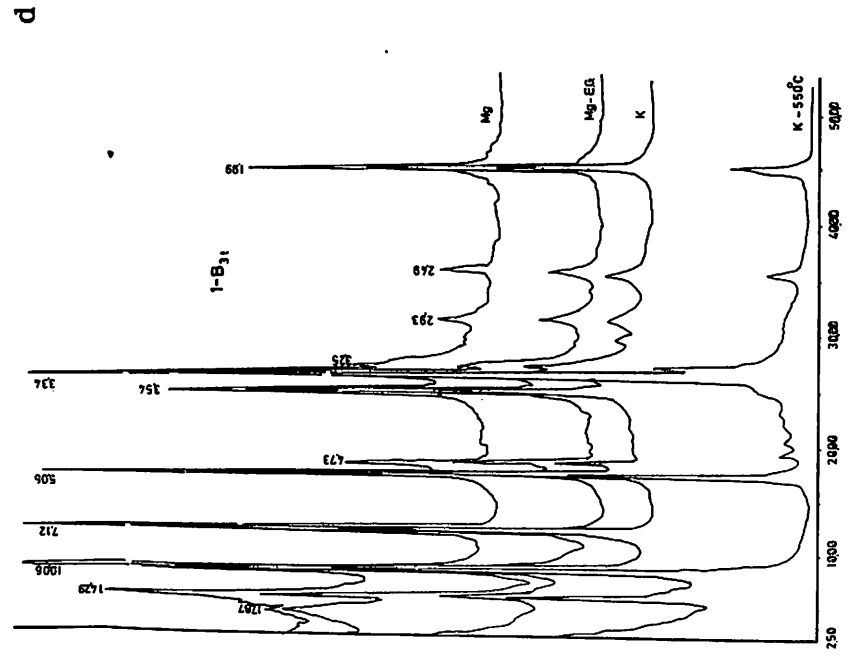
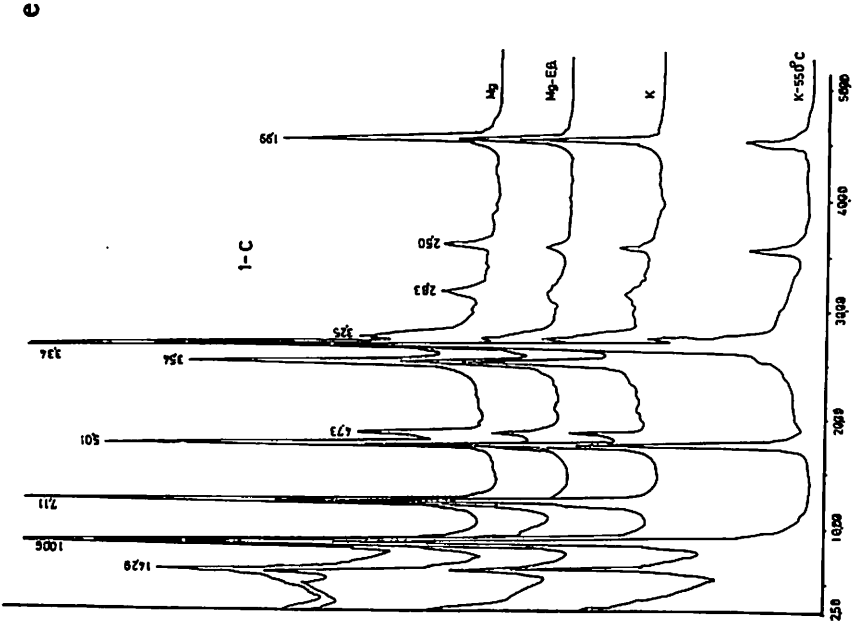


Şekil 1. 1 numaralı profilin a) Ap, b) B<sub>21</sub>tca, c) B<sub>22</sub>tca, d) B<sub>3t</sub> ve e) C horozonları kıl örneklerinin X-ışınları difraktogramları

Laküstrin ana madde üzerinde oluşan Kireçli Kahverengi büyük toprak grubunu temsil eden 2 numaralı profilin Ap horozonu kıl mineralleri illit, klorit, karışık tabakalı kıl, montmorillonit ve palıgorskittir (Şekil 2 a); B<sub>21</sub>tca horozonu kıl mineralleri illit, klorit ve palıgorskittir (Şekil 2 b); B<sub>22</sub>ca horozonu kıl mineralleri illit, klorit ve palıgorskittir (Şekil 2 c);

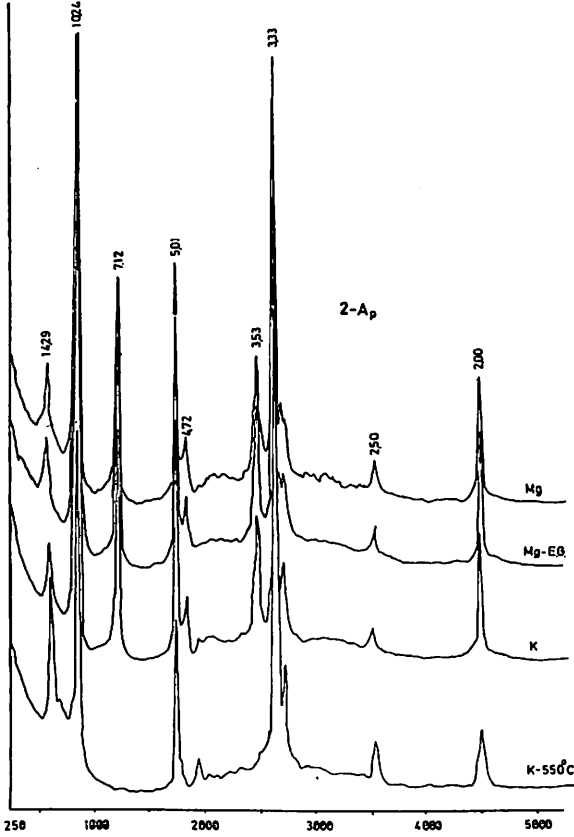


Alşehir Yöresi Topraklarının Kıl Minerolojisi





$C_{1ca}$  horizonu kil mineralleri illit, klorit, karışık tabakalı kil ve montmorillonittir (Şekil 2 d);  $C_{2ca}$  horizonu kil mineralleri illit ve klorittir (Şekil 2 e).

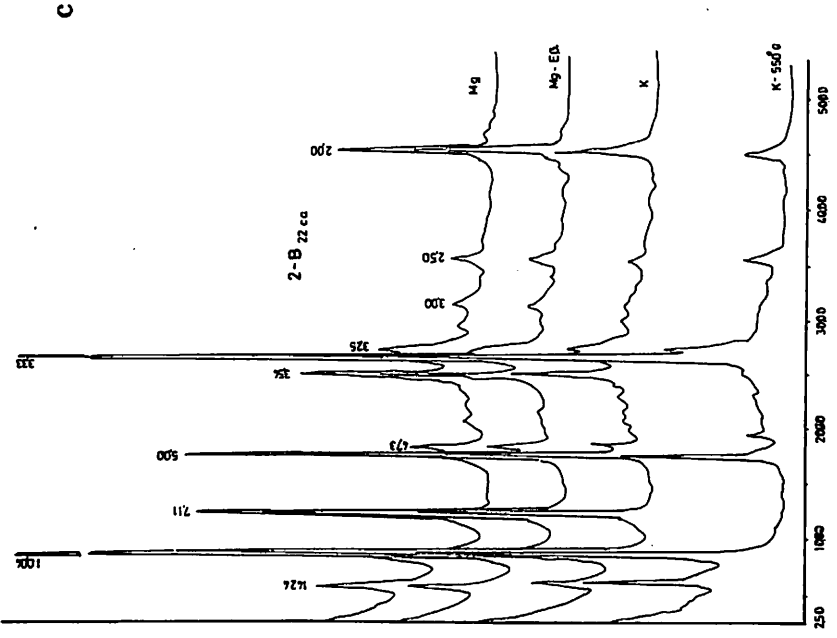
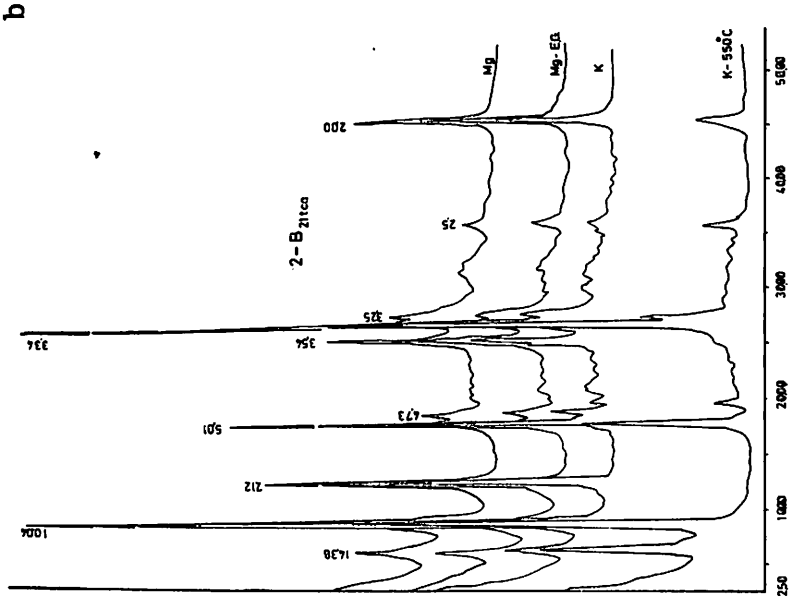


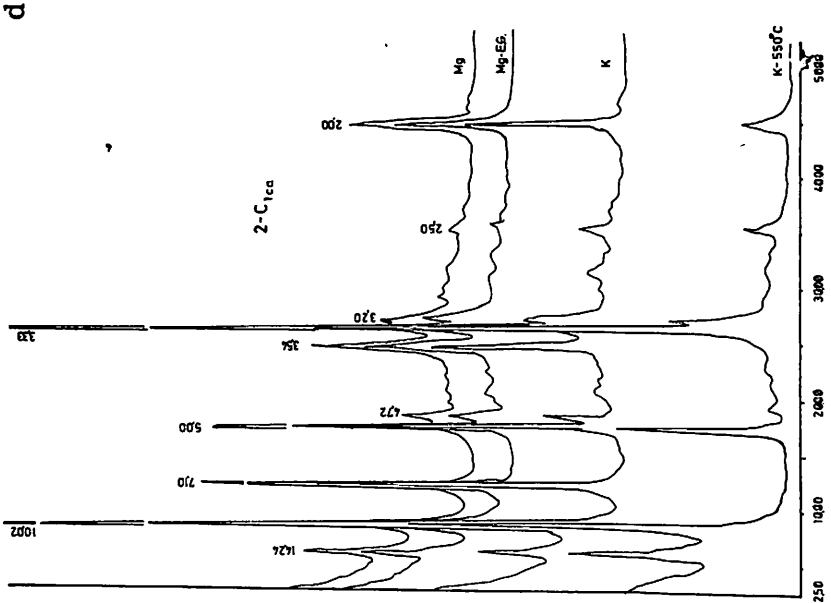
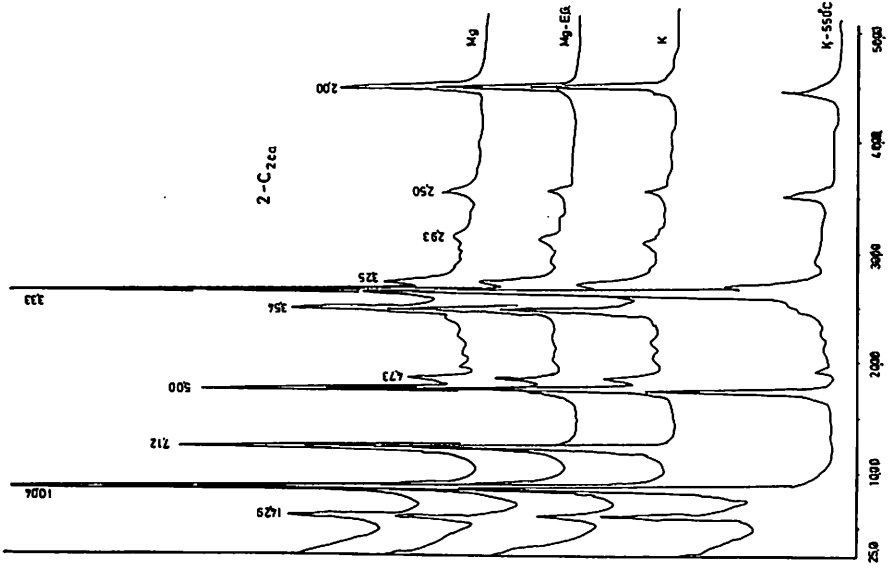
Şekil 2. 2. numaralı profilin a) Ap, b)  $B_{21tca}$ , c)  $B_{22ca}$ , d)  $C_{1ca}$  ve e)  $C_{2ca}$  horizonları kil örneklerinin X-ışınları difraktogramları

Yine laküstrin ana madde üzerinde oluşan Kireçli Kahverengi büyük toprak grubunu temsil eden 3 numaralı profilin Ap hozironu kil mineralleri illit, klorit ve paligorskittir (Şekil 3 a);  $B_{21tca}$  hozironu kil mineralleri illit, klorit, karışık tabakalı kil ve paligorskittir (Şekil 3 b);  $B_{22tca}$  hozironu kil mineralleri illit ve klorittir (Şekil 3 c); C horizonu kil mineralleri illit, klorit ve montmorillonittir (Şekil 3 d).

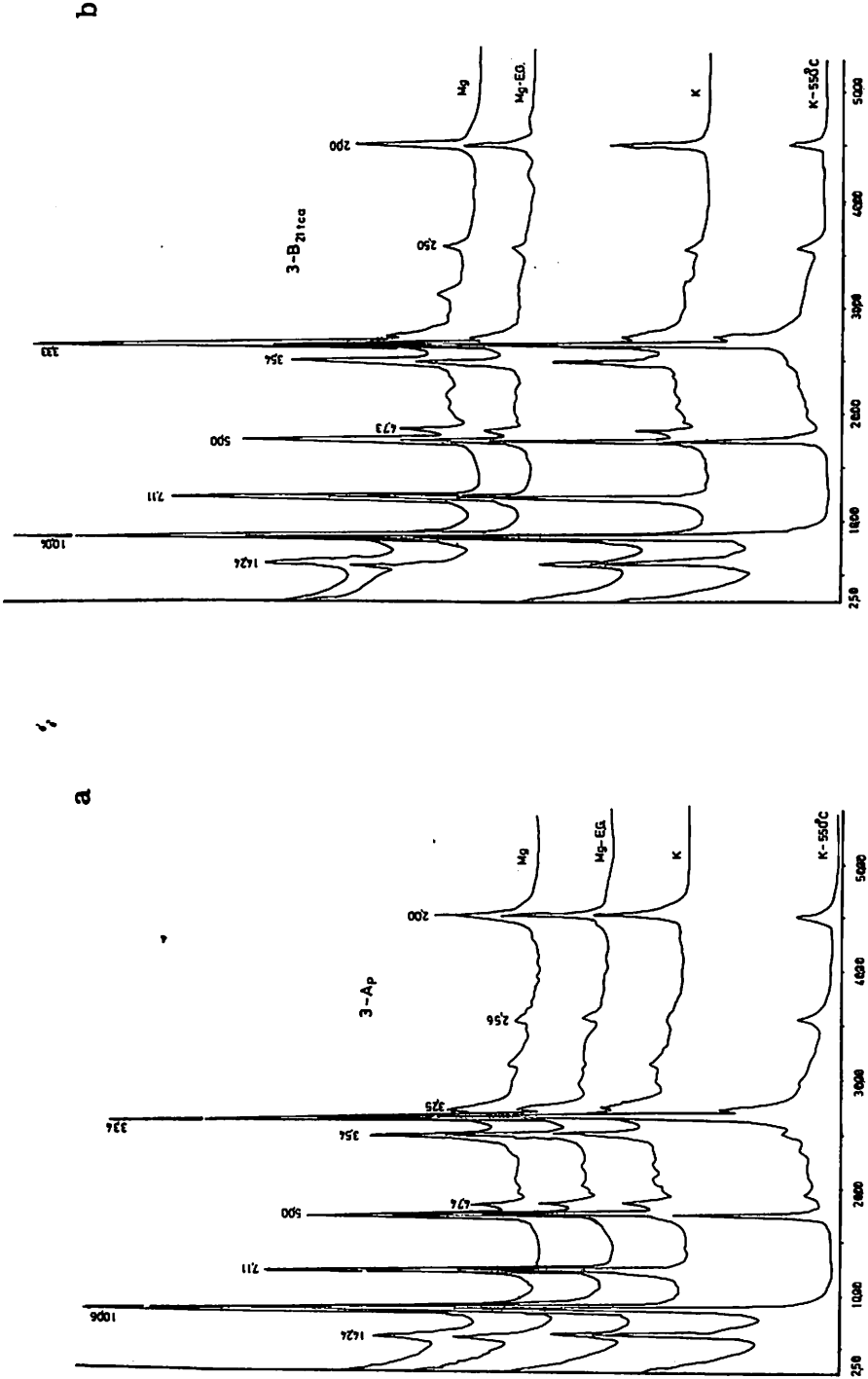
Tablo 1 ile Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'ün tetkikinden anlaşılacağı üzere kil minerallerinin tipi, intensitesi ve dolayısıyla da toprak oluşumu üzerinde ana materyalin hakim tesiri görülmektedir. Zira her üç profilde de ana materyal ile tüm horizonlar arasında hakim kil mineralleri olan illit ve klorit hem tip hem de intensite olarak birbirinin aynıdır. Diğer

Akşehir Yöresi Topraklarının Kıl Minerolojisi

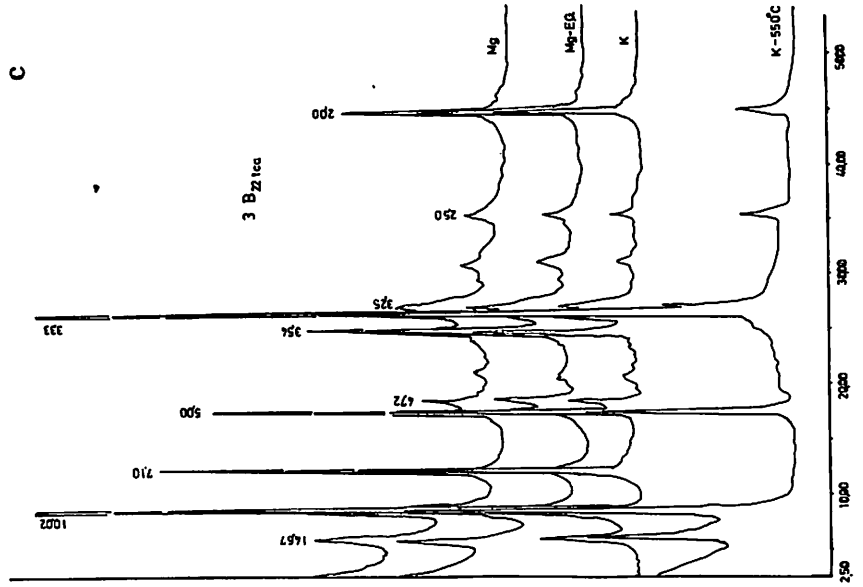
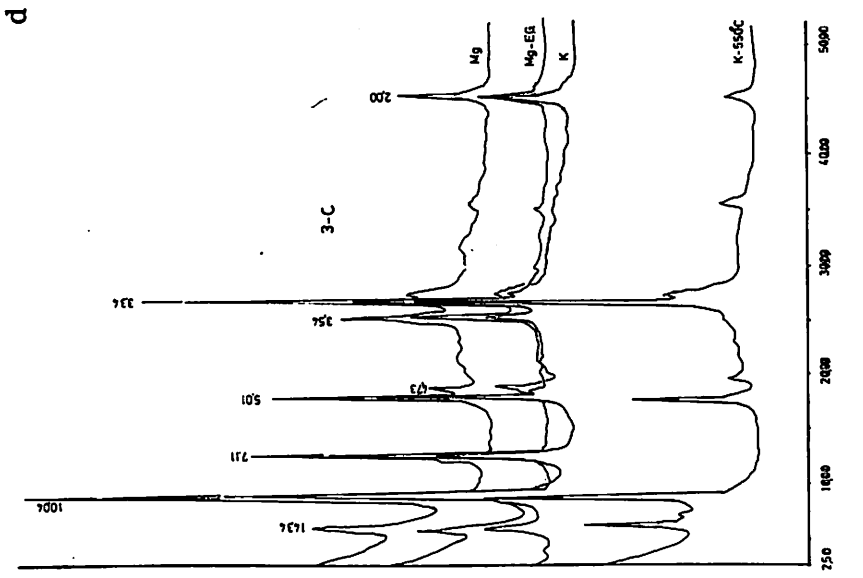




Akşehir Yöresi Topraklarının KİL Minerolojisi



Şekil 3. 3 numaralı profilin a) Ap, b) B<sub>2</sub>tca, c) B<sub>2</sub>2tca ve d) C horizonları kil örneklerinin X-ışınları diffraksiyon togramları



minerallerde ise çeşitli sapmalar görülmektedir. Intensif tarım metotlarının olumsuz etkilerini aksettiren bir gösterge olan, üstkatlarda kil minerallerinin yapısında meydana gelen bozukluk araştırma topraklarında çok az görülmektedir. Ancak bu durumun devamlı böyle gideceği zannedilmemelidir. Bölgede yapılacak gübre uygulamasında toprak analiz sonuçları esas alınarak bilimsel metotlara kesinlikle uyulmalıdır. Tek taraflı ve aşırı uygulamalar yapılmamalıdır. Aksi takdirde zamanla üstkatlardaki kil minerallerinin yapısında bozulmalar meydana gelecektir. Bu durum ise toprak özelliklerinin bozulmasına sebep olarak verim ve kaliteyi düşürecektir.

#### KAYNAKLAR

- Baver, L.D., Gardner, W.H. and Gardner, W.R., 1972. Soil Physics, 4<sup>th</sup> Edition John Wiley and Sons. Inc. New York, London.
- Bayliss, P., D.E. Erd, M.E., Mrose, A.P. Sabina and Smith, D.K., 1986. Mineral Powder Diffraction File. Data Book. International Centre for Diffraction Data. U.S.A.
- Black, C.A., 1965. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Madison, Wisconsin.
- Brindley, G.N. and Brown, G., 1980. Crystal Structures of Clay Minerals and Their X-Ray Identification. Mineralogical Society Monograph No : 5, London.
- Day, R.P., 1956. Report of the Committes on Pysical Analysis. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 20 : 167-169.
- Ekinci, H., Cangir, C. ve Yüksel, O., 1993. Simektit Kil Minerallerini Çokca İçeren Tarım Topraklarının Sorunları. Kil'93 VI. Ulusal Kil Sempozyumu. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi. Boğaziçi Üniv. İstanbul.
- Gorbunov, N.L., 1968. Individual and Interstratified Minerals in Soils and Their Identification by the X-Ray Method. Soviet Soil Sci. 9 : 1288-1300.
- Grim, R.E., 1968. Clay Mineralogy. McGraw-Hill Book Comp. New York.
- Güzel, N. and Wilson, M.J., 1981. Clay-Mineral Studies of a Soil Chronosequence in Southern Turkey. Geoderma, 25 : 113-129.
- Güzel, N., İbrikçi, H., ve Gülüt, K.Y., 1993. Güneydoğu Anadolu'da Adıyaman, Gaziantep ve Şanlıurfa Ovalarındaki Toprak Serilerinin Potasyum ve Kil Minerolojisi İle İlişkisi. Kil'93 VI. Ulusal Kil Sempozyumu Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi. Boğaziçi Üniv. İstanbul.
- Jackson, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Printice-Hall, Inc. Englewood, Cliff, New Jersey.
- Jackson, M.L., 1964. Soil Clay Mineralogical Analysis. In Soil Clay Mineralogy A Simposium. P : 245-294. Univ. North Carolina Press. Chapel Hill.
- Jackson, M.L., 1969. Soil Chemical Analysis. Advanced Course. Fifth

- Printing. Published by Author. Dept. Soil. Sci. Univ. Wisconsin, Madison.
- Kapur, S., Gülüt, K.Y., Karaman, C., Akça E. ve Kılavuz, M., 1993. Güneydoğu Anadolu Topraklarının Kil Mineralojisi. Kil'93 VI. Ulusal Kil Sempozyumu. Kil Bilimleri Türk Milli Komitesi. Boğaziçi Üniv. İstanbul.
- Kunze, G.M., 1965. Pretreatment for Mineralogical Analysis : In Methods of Soil Analysis. Part I. P : 568-577. A.S.A. Monographs. No : 9 Madison, Wisconsin.
- Mehra, O.F. and Jackson, M.L., 1960. Iron Oxide Removal From Soils and Clays by a Dithionite-Citrate System Buffered With Sodium Bicarbonate. Seventh National Conference on Clays and Clay Minerals. Clays, Clay Minerals 7 : 317-327.
- Munsell Soil Color Chart., 1975. Munsell Color Compan. Inc. Baltimore, Maryland.
- Sayın, M., 1985. Ceyhan, Berdan ve Göksu Ovaları Topraklarında Toplam Mineralojik Analiz ve Kil Analiz Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Doğa Bilim Dergisi. Tarım ve Ormancılık Seri. D2. Cilt. 5, Sayı 3, TÜBİTAK, Ankara.
- Soil Survey Staff, 1951. Soil Survey Manual. U.S.A. Dept. Agric. Handbook No : 18, Washington DC.
- Soil Survey Staff, 1960. Soil Classification. A Comprehensive System 7<sup>th</sup> Approximation. Soil Cons. Serv. U.S.D.A.
- Soil Survey Staff, 1962. Identification and Nomenclature of Soil Horizons. Supplement to Agric. Handbook No : (Replacing) Pages : 173-188. U.S.D.A. Washington, D.C.
- Soil Survey Staff, 1975. Soil Taxonomi. A Basic System of Soil Classification for Making and Interpreting Soil Surveys. Agric. Handbook No : 436, Soil Conservation Service. U.S.D.A. Washington, D.C.
- Soil Survey Staff, 1992. Keys to Soil Taxonomi. SMSS Technical Monograph No : 19, Pocahontos Press, Inc. Virginia.
- Whitting, L.D. and Allardice, S., 1986. X-Ray Diffraction Techniques for Mineral Identification and Mineralogical Composition.
- Yeşilsoy, M.Ş., Kırdı, C., Sayın, M., Berkman, A., Güzel, N. ve Tunçgöğüş, B., 1984. Seyhan, Berdan ve Göksu Ovaları Topraklarının Kimyasal Özellikleri ve Kil Mineralojisi. Doğa Bilim Dergisi. Tarım ve Ormancılık Serisi D2, Cilt : 8, Sayı : 2, TÜBİTAK, Ankara.
- Yeşilsoy, M.Ş., 1993. Trakya'da Mevcut Grumusol, Kireçsiz Kahverengi ve Rendzina Toprakların Kil Mineralojisi, Katyon Değişim Karakteristikleri ve Negatif Adsorbsiyon Özellikleri. Kil'93 VI. Ulusal Kil Sempozyumu. Kil Bilimleri Milli Komitesi Boğaziçi Üniv. İstanbul.
- Yılmaz, H., 1984. Yeşilyurt (Alaşehir-Manisa) Neojen Allüviyal Tortularında Gözlenen Kil Mineralleri ve Bunların Oluşumu. Doğa Bilim Dergisi. Mühendislik ve Çevre. Seri B. Cilt : 9, Sayı : 3, TÜBİTAK, Ankara.

**YAPRAKTAN UYGULANAN ÇİNKONUN BUĞDAYDA VERİM, VERİM  
UNSURLARI VE YAPRAKTA BAZI BESİN ELEMENTLERİ  
KAPSAMINA ETKİSİ**

**Sait GEZGİN\***

**ÖZET**

Bu araştırma Konya ekolojik koşullarında çeşitli dozlarda yaprak-  
püskürterek  $ZnSO_4$  ve Zn EDTA formlarında uygulanan çinkonun kışlık  
"Gerek 79" buğday çeşidinde verim, verim unsurları ve bayrak yaprak-  
larında bazı besin elementi kapsamları üzerine etkisini belirlemek  
amacıyla yapılmıştır.

Çinkonun  $ZnSO_4$  formunda uygulanmasıyla kontrole kıyasla dane  
veriminde çinko dozuna bağlı olarak % 25-45.9 oranlarında azalma mey-  
dana gelmiştir. Bunun yanında çinkonun Zn EDTA formunda uygulan-  
masıyla dane verimi kontrole kıyasla  $Zn_1$  dozunda (390.6 g Zn/da) % 18.1  
oranında artmış olmasına rağmen çinko dozunun artmasıyla % 1.6-4.2  
oranında azalmıştır. Ayrıca hasat indeksi ve bindane ağırlığı dozların or-  
talaması olarak çinkonun Zn EDTA formunda uygulanmasıyla  $ZnSO_4$   
göre daha yüksek ve aralarındaki farklar istatistiki yönden önemli  
( $p<0.05$ ) bulunmuştur.

Çinkonun her iki formda da uygulanmasıyla doza bağlı olarak bay-  
rak yapraklarının çinko kapsamı kontrole kıyasla istatistiki olarak  
önemli düzeyde ( $p<0.05$ ) artmıştır. Bunun yanında yaprağın çinko kap-  
sımı çinkonun  $ZnSO_4$  formunda uygulanmasıyla Zn EDTA'ya göre daha  
yüksek düzeyde olmuştur.

Bayrak yapraklarının çinko kapsamı ile dane verimi, hasat indeksi,  
yaprağın azot ve demir kapsamı arasında istatistiki bakımdan önemli  
( $p<0.01$ ) negatif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca yaprağın çinko ile fosfor  
kapsamı arasında negatif ancak önemsiz ve potasyum kapsamı arasında  
pozitif-önemli bir ilişki tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Buğday, dane verimi, verim unsurları, besin elementi  
kapsamı,  $ZnSO_4$ , ZnEDTA, yaprak-  
tan uygulama.

---

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA  
Geliş Tarih : 14.11.1995



## ABSTRACT

### EFFECT OF FOLIAR APPLICATION OF ZINC ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND LEAF NUTRIENT CONTENTS OF WHEAT

Effect of foliar application of zinc as  $ZnSO_4$  and Zn EDTA solutions at different levels on grain yield, yield components and some nutrient contents of flag leaves of "Gerek-79" winter wheat variety was investigated in the field under Konya ecological conditions.

The grain yield was decreased with  $ZnSO_4$  application between 25-45.9 % depending on Zn levels. Although  $Zn_1$  level (390.6 g Zn/da) as ZnEDTA caused an increment of 18.1 % on grain yield, the grain yield was decreased between 1.6-4.2 % by increased Zn levels. Harvest index and 1000 grain weight, as mean of Zn levels, were higher in the ZnEDTA than that of  $ZnSO_4$  treatment. These differences were found statistically significant ( $P<0.05$ ).

The Zn content of flag leaves increased statistically significant ( $p<0.05$ ) by increasing Zn levels in both  $ZnSO_4$  and ZnEDTA applications. The Zn content of leaves of  $ZnSO_4$  were higher than that of ZnEDTA. Correlation coefficients calculated between Zn content of flag leaves and grain yield, harvest index, nitrogen and iron content of leaves were negative and statistically significant ( $p<0.01$ ). A positive and statistically significant correlation ( $p<0.01$ ) was found between zinc and potassium content of flag leaves. But correlation between zinc and phosphorus content was negative and insignificant.

**Key Words :** Wheat, grain yield, yield components nutrient content,  $ZnSO_4$ , ZnEDTA, foliar application.

## GİRİŞ

Buğday insan beslenmesi ve ülke ekonomisi yönünden çok büyük bir öneme sahiptir. Konya ovasında buğday tarımı yapılan alan Türkiye buğday ekim alanının % 10 gibi önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenlerle ülkenin tahıl ambarı olarak kabul edilen Konya ovasında birim alandan daha kaliteli ve daha fazla buğday veriminin alınması Türkiye ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Buğdayda verim ve kalitenin artırılması diğer tedbirler yanında bütün besin elementlerini dengeli ve yeterli miktarlarda sağlayan bir gübreleme programı ile mümkün olabilir. Dengeli bir gübreleme Konya ovası topraklarında daha fazla önem taşımaktadır. Çünkü, Konya ovası

topraklarının, yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde ile birlikte dengesiz bir gübreleme sonucu yüksek fosfora sahip olması toprak-tan bitkilerce mikro besin elementlerinin (Zn, Fe, Mn ve Cu gibi) yeterince alınamamasına sebep olabilir. Çinko ile ilgili olarak Konya ovası toprak-larında yapılan araştırmalarda topraktaki elverişli çinko miktarının düşük ve yetersiz olduğu belirlenmiştir (Kacar ve ark., 1984; Yalçın ve Ka-car, 1984; Gezgin ve Bayraklı, 1993). Nitekim Bayraklı ve ark. (1995) Kon-ya ovasında "Gerek 79" buğday çeşidine N ve P ilave olarak erken ilkbahar-da ZnEDTA formunda sadece çinko içeren Nervanaid Zinc 9.3 gübresini çözelti halinde yapraktan uygulayarak yaptıkları çalışmada, yalnızca N ve P uygulanan kontrol parsellerine göre N ve P ile birlikte çinko uygula-masıyla dane verimi ve bin dane ağırlığının sırasıyla % 119 ve % 12.4 oranlarında arttığını belirlemişlerdir. Kovancı ve ark. (1985), çinkoyu ZnEDTA formunda kapsayan Nervanaid Zn14 gübresini çinko noksanlığı gösteren mandarin ağaçlarına püskürterek uyguladıklarında kontrole kıyasla yapraklarda Zn konsantrasyonunun ve meyve tutumunun önemli düzeyde arttığını ancak meyve verimindeki artışın önemli düzeyde ol-madığını tespit etmişlerdir. Öte yandan kimi araştırmacılar buğdaya top-raktan uygulanan N ve P'a ilaveten yapraktan farklı dönemlerde uygula-nan çinkonun dane ve saman verimi, bin dane ağırlığı, protein kapsamı, dane ve yaprakların Zn kapsamını kontrole (sadece N ve P uygulanan) göre istatistiki olarak önemli düzeyde artırdığını bulmuşlardır (Gab-Alla ve ark., 1985; El-Sayed ve ark., 1988; Mohammad ve ark., 1990; Thabet ve Balba, 1993). Bunun yanında bazı araştırmacılar arpa (MacNaedhe ve Fleming, 1988) ve buğdaya (Brennan, 1991) yapraktan ZnEDTA ve ZnSO<sub>4</sub> formunda çinko uygulamışlardır. Araştırmacılar her iki formda yapraktan çinko uygulamasının dane ve sap verimini kontrole kıyasla önemli düzeyde artırdığını, ancak çinkonun ZnEDTA formunda uygulanmasıyla verimlerde meydana gelen artışın ZnSO<sub>4</sub>'a göre 1.4 ile 1.7 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Yapraktan gübrelemenin bitkilerin beslenmesi ve verimi üzerine olan bu olumlu etkilerinin aksine bazı araştırmacılar (Gray, 1978; Welch ve ark., 1979) buğday, mısır, yulaf ve fasülye gibi bitkilere bazı besin element-lerini yapraktan püskürterek uyguladıkları çalışmalarında, püskürtülen çözeltilerin besin elementi konsantrasyonu yüksek olduğu durumlarda bitkilerin yapraklarında yanmalar meydana geldiğini ve buna bağlı ola-rak verimde önemli düzeyde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu araştırma ZnEDTA ve ZnSO<sub>4</sub> formunda artan dozlarda yapraktan püskürterek çinko uygulamasının buğdayda verim, verim unsurları ve bit-kinin başaklanma döneminde bayrak yapraklarındaki bazı besin ele-menti kapsamı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

### MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, 1995 yılında Konya-Çumra ilçesi İçeri Çumra beldesinde çiftçi tarlasında tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Parsel büyüklüğü 10 m<sup>2</sup> (2x5 m) alınmıştır.

Allüviyal büyük toprak grubuna giren deneme alanı toprağı kıllı bünyeye sahiptir. Toprakta kireç % 29.1, pH 7.9, organik madde % 1.5, elverişli potasyum 1.9 me/100 g, elverişli fosfor 14.5 ppm ve DTPA ile ekstrakte edilebilen (elverişli) Zn 0.6 ppm'dir. Toprakta alkalilik ve tuzluluk problemi yoktur. Bir dekar alanda 300 ton toprak olduğu kabul edilerek bir hesap yapılırsa, Ülgen ve Yurtsever (1984) tarafından aynı yöre toprakları için belirlenen sınır değerlerine göre deneme yeri toprağında bitkiye elverişli potasyum ve fosfor miktarı yüksektir. Ayrıca Lindsay ve Norvell (1978)'in bildirdiği sınır değerleri (0.50-1.0 ppm) ile kıyaslandığından deneme yeri toprağının elverişli çinko miktarı orta düzeydedir.

Araştırmanın yürütüldüğü 1994-1995 yılı on aylık bitki gelişme (Ekim-Temmuz) dönemi ve yapraktan çinko uygulaması yapıldıktan hasada kadar geçen (Nisan-Temmuz) periyotta düşen yağış toplamı, sıcaklık ve nispi nem ortalaması sırasıyla 399.5 mm, 144.2 mm, 9.2°C, 16.9°C ve % 60 ve % 54 olarak belirlenmiştir.

Buğday ekimi 22 Ekim 1994 tarihinde 20 cm sıra aralığında dekara 25 kg tohum hesabıyla mibzer ile yapılmıştır. Tohumluk olarak "Gerek 79" ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır. Ekim esnasında mibzer ile dekara 20 kg Diamonyum fosfat (DAP) ve 5 Mart 1995'de dekara 20 kg Kireçli Amonyum nitrat (% 26 N) gübreleri uygulanmıştır. Ayrıca 5 Mayıs 1995 ve 30 Mayıs 1995 olmak üzere iki defa sulama yapılmıştır. Söz konusu ekim, gübreleme (çinko gübrelemesi hariç) ve sulama işleri çiftçi tarafından yapılmıştır.

Çinko; 12 Nisan 1995 (Kardeşlenme dönemi) ve 19 Mayıs 1995 (Başaklanma dönemi) tarihlerinde olmak üzere iki defa, ZnEDTA formunda % 9.3 oranında Zn içeren Nervanaid Zinc 9.3 ve ZnSO<sub>4</sub> formunda % 2.604 oranında Zn içeren ZnSO<sub>4</sub> sıvı gübrelerinden aşağıda belirtilen miktarlarda 10 litre suya karıştırılarak bitkiye yapraktan sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır.

<u>Doz (g Zn/da)</u>	<u>ZnEDTA (% 9.3 Zn)</u>	<u>ZnSO<sub>4</sub> (% 2.604 Zn)</u>
0 (0)	0	0
1 (390.6)	21 ml/parsel	75 ml/parsel
2 (781.2)	42 "	150 "
3 (1171.8)	63 "	225 "
4 (1562.4)	84 "	300 "

Çinko uygulaması güneş batımına yakın akşam serinliğinde yapılmıştır. Çinko uygulamalarından sonra  $ZnSO_4$  formunun bütün dozlarında yapraklarda yanma gözlenmiştir. Yanmanın şiddeti doz artışına paralel olarak artmıştır. Bunun yanında ZnEDTA formunda sadece  $Zn_4$  dozunda hafif yaprak yanmaları gözlenmiştir.

Hasat, Ağustos ayında her parselin iki tarafından birer sıra, parsel başlarından da 50'şer cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra kalan alandaki bitkilerin biçilmesi suretiyle yapılmıştır. Biçilen bitkiler birkaç gün kurumaya bırakıldıktan sonra tartılarak sap+dane verimi belirlenmiş ve daha sonra parsel harman makinası ile harman edilmiş, elde edilen daneler tartılarak dane verimi (kg/da) belirlenmiştir.

Hasat indeksi (H.İ.) = dane verimi / sap+dane verimi eşitliği ve bin dane ağırlığı ise daneleri sayıp tartma yoluyla saptanmıştır (Genç, 1974).

Bitkilerin çinko ve diğer bazı besin elementleri bakımından beslenme durumunu ve çinko uygulamasının bitkinin diğer bazı besin elementleri kapsamına etkisini saptamak amacıyla, parsellerden başaklanma döneminde bayrak yapraklarından ve ayrıca hasatta daneden örnekler alınmıştır. Daha sonra yaprak ve dane örnekleri ön işlemlerden geçirilerek, Bayraklı (1987)'ye göre  $H_2SO_4+H_2O_2$  ile yaş yakmaya tabi tutulmuş ve analizler için süzükler elde edilmiştir.

Yaş yakılmayla elde edilen süzükler azot Kjeldahl, fosfor Barton yöntemiyle, potasyum Jenway PF7 alev fotometresiyle, çinko ve demir GBC 902 AAS ile Bayraklı (1987)'ya göre belirlenmiştir. Danenin protein kapsamı, danede belirlenen azot kapsamının 5.70 katsayısıyla çarpılarak hesaplanmıştır.

### **BULGULAR VE TARTIŞMA**

İki farklı formda ve artan dozlarda yapraktan püskürterek buğdaya uygulanan çinkonun dane verimi ve verim unsurlarına etkisine ilişkin ortalama değerler ve ortalamalar arasındaki farkların LSD testi ile kontrolü Tablo 1'de verilmiştir. Ayrıca, ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 1'den görülebileceği gibi çinko formlarının ortalaması olarak, kontrol ( $Zn_0$ ) uygulamasında elde edilen dane verimine (372.7 kg/da) kıyasla bitkiye yapraktan püskürterek uygulanan çinko dozunun artmasıyla dane verimi azalmıştır. LSD testine göre dane verimi bakımından çinko dozlarından  $Zn_0$  ve  $Zn_1$  (a) birinci grubu,  $Zn_2$ ,  $Zn_3$  ve  $Zn_4$  (b) ikinci grubu oluşturmuşlardır.

Varyans analizi sonuçlarına göre, çinko formu ve çinko dozunun dane verimi üzerine etkisi istatistikî olarak ( $p<0.01$ ) önemli olmuştur. Ayrıca çinko formu-çinko dozu interaksyonunun ( $p<0.05$ ) önemli çıkması çinko form ve dozlarının dane verimi üzerine olan etkilerinin birbirine bağılı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 3). Nitekim Tablo 1'den de anlaşılabilir gibi dane veriminde kontrole ( $372.7 \text{ kg/da}$ ) kıyasla  $\text{ZnSO}_4$  formunun  $\text{Zn}_1$  dozunda % 25 ve daha yüksek dozlarında ise ( $\text{Zn}_2$ ,  $\text{Zn}_3$  ve  $\text{Zn}_4$ ) % 40.3-45.9 oranlarında azalma olmuştur. LSD testine ( $p<0.05$ ) göre, dane verimi bakımından kontrol ( $\text{Zn}_0$ ) birinci (a), diğer dozlar ise ikinci (b) grubu oluşturmuştur. Bunun yanında dane veriminde  $\text{ZnEDTA}$  formunun  $\text{Zn}_1$  dozunda ( $440 \text{ kg/da}$ ) kontrole ( $\text{Zn}_0$ ) kıyasla % 18.1 oranında bir artış meydana gelmesine rağmen  $\text{Zn}_2$ ,  $\text{Zn}_3$  ve  $\text{Zn}_4$  dozlarında sırasıyla % 1.6, % 1.7 ve % 4.2 oranlarında azalma olmuştur. LSD testine ( $p<0.05$ ) göre,  $\text{ZnEDTA}$  formunda dane verimi yönünden sadece en yüksek ve en düşük dane veriminin elde edildiği sırasıyla  $\text{Zn}_1$  ve  $\text{Zn}_4$  dozları arasındaki fark istatistikî olarak önemli ( $p<0.05$ ) olmasına karşın dozlar arasındaki diğer farklar önemsizdir (Tablo 1).

Dane verimini,  $\text{ZnSO}_4$  formunda uygulanan bütün çinko dozları önemli düzeyde ve  $\text{ZnEDTA}$ 'nın  $\text{Zn}_1$  dozu hariç diğer dozları istatistikî olarak önemli olmamakla birlikte kontrole göre azaltmıştır (Tablo 1). Bu durum, püskürtülen çözeltilerin bitki yapraklarında meydana getirdiği yanmalar ve yanmaların şiddetiyle ilgili olabilir. Nitekim bazı araştırmalarda (Gray, 1978; Welch ve ark., 1979) buğday ve diğer bazı bitkilerin yapraklarına püskürtülen çözeltilerin kimyasal madde konsantrasyonları arttıkça bitkilerin yapraklarında meydana gelen yanmaların arttığını ve buna bağılı olarak verimin azaldığını tespit etmişlerdir.

Ayrıca dane verimi, çinkonun  $\text{ZnSO}_4$  formunda uygulanmasıyla  $\text{ZnEDTA}$ 'ya göre daha düşük düzeylerde olmuştur (Tablo 1). Bunun nedeni, çinkonun  $\text{ZnSO}_4$  çözeltisi halinde uygulanmasıyla yapraklarda daha fazla yanmanın olması veya bu formda uygulanan çinkonun bitkinin diğer bazı besin elementlerinden yararlanmasını azaltması olabilir. MacNaedhe ve Fleming (1988), arpada ve Brennan (1991) buğdayda yapraktan püskürtülerek uygulanan  $\text{ZnEDTA}$ 'nın  $\text{ZnSO}_4$ 'a göre dane verimini daha fazla artırdığını belirlemişlerdir.

Öte yandan  $\text{ZnEDTA}$  formunda çinkonun  $\text{Zn}_1$  dozunda uygulanmasıyla kontrol ve diğer uygulamalara göre daha fazla dane verimi elde edilmesi; buğday bitkisine çinkonun uygun form ve dozda yapraktan püskürtülerek uygulanmasıyla verimde önemli artışlar elde edilebileceğini göstermektedir (Tablo 1). Bazı araştırmalarda buğdaya yapraktan püskürtülerek uygulanan çinkonun dane veriminde önemli düzeyde

artışlar sağladığını tespit etmişlerdir (Gab-Alla ve ark., 1985; El-Sayed ve ark., 1988; Mohammad ve ark., 1990; Thabet ve Balba, 1993; Bayraklı ve ark., 1995).

Hasat indeksi başka bir deyimle dane veriminin sap+dane verimi içerisindeki oranı üzerine çinko formlarının etkisi istatistiki olarak önemli ( $p < 0.05$ ) olmasına rağmen çinko dozları ve interaksiyonun etkisi önemsizdir (Tablo 3). Uygulanan çinko dozlarının ortalaması olarak ZnEDTA, ZnSO<sub>4</sub>'a göre daha yüksek hasat indeksi sağlamış olup aralarındaki fark istatistiki olarak ( $p < 0.05$ ) önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Bin dane ağırlığı üzerine çinko formu istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) etkili olmasına rağmen çinko dozu etkili olmamıştır. Bunun yanında çinko formu-dozu interaksiyonunun istatistiki olarak ( $p < 0.01$ ) önemli olması, bindane ağırlığı üzerine çinko dozu etkisinin çinko formuna bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 3). Nitekim çinkonun ZnSO<sub>4</sub> formunda uygulanmasıyla bindane ağırlığını Zn<sub>2</sub> dozu kontrole göre istatistiki olarak önemli düzeyde ( $p < 0.05$ ) azaltmasına rağmen diğer dozlar kontrol ile aynı düzeyde bindane ağırlığı sağlamışlardır.

Bunun yanında ZnEDTA formunda çinkonun Zn<sub>2</sub> dozunda uygulanmasıyla bindane ağırlığı hem kontrol hemde diğer uygulamalara göre istatistiki olarak daha yüksek ( $p < 0.05$ ) olmuştur (Tablo 3). Farklı ekolojilerde farklı buğday çeşitleriyle yapılan araştırmalarda yapraktan çinko uygulamasının bindane ağırlığını artırdığı (Gab-Alla ve ark., 1985; Mishra ve ark., 1989), değiştirmedığı (El-Sayed ve ark., 1988) yada azalttığı (Mandal ve Singharoy, 1989) şeklinde bulgular mevcuttur. Ayrıca Bayraklı ve ark. (1995) aynı ekolojide aynı buğday çeşidine yapraktan ZnEDTA formunda çinko uygulamasıyla bindane ağırlığının kontrole göre % 12.4 oranında arttığını belirlemişlerdir.

Danenin protein kapsamı üzerine çinko formu ve dozunun etkisi istatistiki olarak önemli olmamasına rağmen interaksiyonun önemli ( $p < 0.01$ ) çıkması; protein kapsamı üzerine çinko formu ve çinko dozunun etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 3). Nitekim hem ZnSO<sub>4</sub> hemde ZnEDTA formunda danenin protein kapsamı artan dozda çinko uygulanmasıyla kontrole göre (% 12.7) istatistiki bakımdan önemli düzeyde farklılık göstermemiştir. Ancak protein kapsamında genellikle çinkonun ZnSO<sub>4</sub> formunda artan dozda uygulanmasıyla artma, ZnEDTA formunda uygulanmasıyla azalma tespit edilmiştir (Tablo 1).

Buğdaya yapraktan püskürterek farklı form ve dozlarda uygulanan çinkoya bağlı olarak başaklanma döneminde bayrak yapraklarında be-

Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim, Verim Un-  
surları ve Yaprakta Bazı Besin Elementleri...

Tablo 1. Yapraktan Farklı Form ve Dozlarda Çinko Uygulamasının Buğdayın Dane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi\* ve Ortalamalar Arasındaki Farkların LSD Testi İle Kontrolü\*\*

Uyg. Zn Düzeyi	Dane Verimi (kg/da)			Hasat İndeksi			Bin Dane Ağırlığı (g)			Danenin Protein Kap. (%)		
	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.
Zn <sub>0</sub>	372.7 a	372.7 ab	372.7 a	0.45	0.45	0.45	31.6 a	31.6 b	31.6	12.7 ab	12.7 ab	12.7
Zn <sub>1</sub>	279.5 b	440.0 a	359.8 a	0.44	0.43	0.43	32.7 a	32.2 b	32.5	11.7 b	13.4 a	12.5
Zn <sub>2</sub>	201.7 b	366.8 ab	284.2 b	0.42	0.46	0.44	29.7 b	34.6 a	32.1	13.7 a	12.2 ab	13.0
Zn <sub>3</sub>	212.3 b	366.2 ab	289.3 b	0.40	0.44	0.42	32.0 a	31.2 b	31.6	13.7 a	12.9 a	13.3
Zn <sub>4</sub>	222.6 b	357.1 b	289.8 b	0.39	0.44	0.42	31.6 a	32.6 b	32.1	14.0 a	11.3 b	12.6
Ort.	257.8 b	380.6 a	--	0.42 b	0.44 a	--	31.5 b	32.4 a	--	13.1	12.5	--

Tablo 2. Yapraktan Farklı Form ve Dozlarda Çinko Uygulamasının Buğdayın Bayrak Yapraklarının Bazı Besin Elementi Kapsamlarına Etkisi\* ve Ortalamalar Arasındaki Farkların LSD Testi İle Kontrolü\*\*

Başaklanma döneminde (Haziran ayının ilk haftası) bayrak yapraklarında bazı besin elementlerinin kapsamı															
Uyg. Zn Düzeyi	N, %			P, %			K, %			Zn, ppm			Fe, ppm		
	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.	ZnSO <sub>4</sub>	ZnEDTA	Ort.
Zn <sub>0</sub>	3.2	3.2	3.2	0.23 a	0.23 ab	0.23 ab	1.5 b	1.5 b	1.5 b	10.0 d	10.0 c	10.0 e	231.3 a	231.3 a	231.3 a
Zn <sub>1</sub>	2.7	3.2	3.0	0.23 a	0.25 a	0.24 a	1.6 ab	1.7 a	1.7 a	42.7 c	17.4 b	30.0 d	138.9 b	208.9 b	173.9 b
Zn <sub>2</sub>	2.2	3.1	2.7	0.19 b	0.23 ab	0.21 c	1.7 a	1.6 ab	1.7 a	50.7 b	20.4 b	35.6 c	127.0 b	201.9 b	164.5 b
Zn <sub>3</sub>	2.3	2.7	2.5	0.21 ab	0.20 c	0.21 c	1.8 a	1.7 a	1.8 a	79.6 a	21.1 b	50.4 b	126.4 b	100.3 d	113.4 d
Zn <sub>4</sub>	2.4	2.3	2.4	0.22 a	0.22 bc	0.22 bc	1.7 a	1.7 a	1.7 a	74.6 a	42.2 a	58.4 a	131.1 b	133.0 c	132.0 c
Ort.	2.6	2.9	--	0.22	0.23	--	1.7	1.6	--	51.5 a	22.2 b	--	150.9 b	175.1 a	--

\* Değerler 3 tekrerrün ortalamasıdır.

\*\* Her bir sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal düzeyinde önemli değildir.

İrilenen bazı besin elementi kapsamlarına ait ortalama değerler Tablo 2 ve ayrıca ilgili varyans analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'den de görülebileceği gibi bayrak yapraklarının azot kapsamı üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli olmamıştır. Ancak bayrak yapraklarının azot kapsamı kontrole göre (% 3.2 N) her iki çinko formunda da uygulanan çinko dozu artışına bağlı olarak azalma göstermiştir (Tablo 2). Ayrıca yaprakların azot kapsamı ZnEDTA uygulamalarında  $ZnSO_4$  uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan Kacar (1984) ve Bergmann (1992) tarafından başaklanma zamanında buğdayın toprak üstü organlarının azot kapsamı için bildirilen sınır değerlerine (sırasıyla % 1.5-2.0 ve % 2.3-3.8) göre bütün uygulamalarda bitkinin azot içeriği yeterli düzeydedir (Tablo 2).

Bayrak yapraklarının fosfor kapsamı Bergmann (1992) tarafından bildirilen sınır değerlerine (% 0.25-0.50) göre ZnEDTA formunda uygulanan inkonun  $Zn_1$  dozu hariç bütün uygulamalarda en düşük sınır değerine yakın fakat daha düşüktür (Tablo 2). Öte yandan  $ZnSO_4$  formunun  $Zn_2$ , ZnEDTA formunun ise  $Zn_3$  dozunda uygulanmasıyla bayrak yapraklarının fosfor kapsamı kontrole kıyasla istatistikli bakımdan önemli ( $p < 0.05$ ) düzeyde daha düşük olmuştur. Ayrıca her iki formda inkonun  $Zn_1$  dozundan daha yüksek dozda uygulanmasıyla yaprakların fosfor kapsamı  $Zn_1$  ve kontrole göre genellikle daha düşük olmuştur (Tablo 2). Bazı araştırcılarda değişik bitkilerle yaptıkları çalışmalarında çinko uygulamasıyla bitkinin fosfor alımının azaldığını tespit ederek sonuçlarımızı doğrulamaktadırlar (Aksoy, 1977; Taban ve Turan, 1987; Gezgın ve Bayraklı, 1994).

Varyans analizi sonucuna göre, bayrak yapraklarının fosfor kapsamı üzerine çinko formunun etkisi istatistikli olarak önemsiz olmasına rağmen çinko dozunun etkisi ( $p < 0.01$ ) nemli bulunmuştur. Ayrıca interaksyonun da önemli ( $p < 0.05$ ) olması, yaprağın fosfor kapsamı üzerine dozun etkisinin çinko formuna bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 3).

Bitki yapraklarının potasyum kapsamı hem çinko formlarının ortalaması olarak hem de her iki formda çinko uygulanmasıyla kontrole (% 1.5) kıyasla istatistikli olarak önemli ( $p < 0.05$ ) düzeyde artmıştır. Ancak yaprağın potasyum kapsamı bakımından her iki formda da artan dozlarda uygulanan çinko dozları ( $Zn_1$ ,  $Zn_2$ ,  $Zn_3$  ve  $Zn_4$ ) arasındaki farklar istatistikli olarak önemsizdir (Tablo 2). Varyans analizi sonuçlarına göre de yaprakların potasyum kapsamı üzerine varyasyon kaynaklarından sadece çinko dozunun etkisi istatistikli bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 3). Ayrıca bütün uygulamalarda bitki yapraklarında belirlenen potas-



yum kapsamı Bergmann (1992) tarafından buğday için bildirilen sınır değerlerine (% 3.3-4.5) göre yetersiz düzeydedir.

Bayrak yapraklarının çinko ve demir kapsamı üzerine çinko formu ve dozunun etkisi istatistik olarak önemli ( $p<0.01$ ) olmuştur. Ayrıca interaksiyonunda önemli ( $p<0.01$ ) olması yaprağın Zn ve Fe kapsamı üzerine çinko formu ve dozunun etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 2'den de görülebileceği gibi bitki bayrak yapraklarının çinko kapsamı, Brennan ve ark. (1992) tarafından başaklanma döneminde buğday için bildirilen kritik (7 ppm) değere göre bütün uygulamalarda yeterli düzeydedir. Ancak yaprakların çinko kapsamı, kontrol uygulamalarında en düşük (10 ppm) düzeyde olup her iki formda da yapraktan uygulanan çinko dozu artışına paralel olarak artmıştır. Bunun yanında yaprakların çinko kapsamı bakımından kontrol ile çinko dozları arasındaki farklar her iki formda da istatistik olarak ( $p<0.05$ ) önemlidir. Öte yandan ZnEDTA formunda çinko uygulanan muamelelerde de uygulanan çinko dozu arttıkça yaprakların çinko kapsamı artmasına rağmen Zn<sub>1</sub>, Zn<sub>2</sub> ve Zn<sub>3</sub> dozları arasındaki farklar istatistik olarak önemli olmamıştır.

Bazı araştırmalarda çeşitli bitkilere yapraktan çinko uygulayarak yaptıkları çalışmalarında sonuçlarımıza benzer bir şekilde bitkiye uygulanan çinko miktarına bağlı olarak yaprakların çinko kapsamının arttığını bulmuşlardır (Gab-Alla ve ark., 1985; Kovancı ve ark., 1985; Mohammad ve ark., 1990; Brennan, 1991). Ayrıca kontrol hariç bütün dozlarda bayrak yaprakların çinko kapsamı, çinkonun ZnSO<sub>4</sub> formunda uygulanmasıyla ZnEDTA'ya göre çok daha yüksek düzeylerde bulunmuştur (Tablo 2). Bu durum Steenbjerg (1951)'e atfen Houba ve Keltenjs (1978)'in de belirttiği gibi ZnSO<sub>4</sub> formunda çinko uygulanan muamelelerde bitki gelişmesinin ZnEDTA muamelelerine göre çok daha az olmasından dolayı bitki yapraklarında çinko kapsamının nisbi olarak artışı nedeniyle olabilir.

Bütün muamelelerde (Tablo 2) bayrak yaprakların demir kapsamı, Bergmann (1992)'a göre yeterli düzeydedir. Ancak yaprağın demir kapsamı kontrole (231.3 ppm) kıyasla her iki formda da artan dozlarda çinko uygulamasına paralel olarak azalmıştır. Bunun yanında ZnSO<sub>4</sub> formunda çinko uygulanan muamelelerde yaprağın demir kapsamı ZnEDTA'ya göre daha düşük düzeyde bulunmuştur (Tablo 2). Nitekim Tablo 4'deki kısmi korelasyon katsayılarına göre de yaprakların çinko kapsamı ile demir kapsamı arasında istatistik olarak önemli negatif bir ilişki bulunmuştur ( $r=-0.673^{**}$ ). Bazı araştırmalarda çeşitli bitkilere artan dozlarda uygulanan çinkoyle yapraklardaki çinko kapsamının artışına bağlı olarak demir

Tablo 3. Yapraktan Farklı Form ve Dozlarda Çinko Uygulamasının Buğdayın Dane Verimi Bazı Verim Unsurları ve Bayrak Yapraklarının Bazı Besin Elementi Kapsamlarına Etkisine İlişkin Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K a r e l e r O r t a l a m a s ı								
		Dane Verimi	Hasat İndeksi	Bin Dane Ağırlığı	Danenin Protein Kapsamı	Bayrak yapraklarının bazı besin elementi kap.				
						N	P	K	Zn	Fe
Zn Formu (A)	1	113098.8**	0.004*	6.44*	3.146d	0.946d	0.0003	0.0036d	6435.7**	4360.9**
Zn dozu (B)	4	11233.7**	0.0016d	0.916d	0.596d	0.686d	0.001**	0.045**	2121.2**	12306.4**
AxB İnterak.	4	7272.3*	0.0016d	8.04**	4.16**	0.266d	0.0005*	0.0066d	651.6**	3100.6**
Hata	20	2314.8	0.001	1.10	0.87	0.35	0.00015	0.008	10.2	101.5

Tablo 4. Buğdayın Verim Özellikleri ve Bayrak Yapraklarının Bazı Besin Elementi Kapsamları Arasındaki Kısmi Korelasyon Katsayıları (r)

	Dane Verimi	Hasat İndeksi	Bin Dane Ağırlığı	Danede Protein Kapsamı	Bayrak yapraklarının bazı besin elementi kap.				
					N	P	K	Zn	Fe
Hasat İndeksi	0.575**	--							
Bin Dane Ağ.	0.2996d	0.467**	--						
Danede Protein	-0.2436d	-0.1536d	-0.2316d	--					
N	0.462*	0.490**	0.2926d	0.1646d	--				
Bayrak yapraklarındaki P	0.455*	0.3246d	0.535**	-0.2226d	0.391*	--			
K	-0.2186d	-0.362*	0.0446d	0.1916d	-0.2616d	-0.1136d			
bazı element kapsamları Zn	-0.775**	-0.605**	-0.1426d	0.2826d	-0.550**	-0.3296d	0.566**	--	
Fe	0.558**	0.371*	0.2446d	-0.0866d	0.559**	0.561**	-0.546**	-0.673**	--

\* p<0.05; \*\* p<0.01; 6d : Önemli değil

kapsamının azaldığını belirlemişlerdir (Yalçın ve Usta, 1992; Gezgın ve Bayraklı, 1994).

LSD testine göre, yaprakların demir kapsamı bakımından her iki formda da kontrol ile çinko dozları arasındaki farklar istatistik olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Ancak yaprağın Fe kapsamı bakımından  $ZnSO_4$  formunda  $Zn_1$ ,  $Zn_2$ ,  $Zn_3$  ve  $Zn_4$  dozları arasındaki farklar istatistik olarak önemsiz, ZnEDTA formunda ise  $Zn_1$  ile  $Zn_2$  dozları arasındaki fark önemsiz, dozlar arasındaki diğer farklar önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur.

Tablo 4'de verilen kısmi korelasyon katsayılarına göre bitkinin bayrak yapraklarında belirlenen çinko miktarı ile dane verimi ( $r = -0.775^{**}$ ), hasat indeksi ( $r = -0.605^{**}$ ), yaprağın azot kapsamı ( $r = -0.550^{**}$ ) ve demir kapsamı ( $r = -0.673^{**}$ ) arasında istatistik olarak önemli negatif ilişkiler bulunmuştur. Ayrıca çinko miktarı ile bin dane ağırlığı ve yaprağın fosfor kapsamı arasında da negatif fakat önemsiz ilişkiler hesaplanmıştır. Öte yandan dane verimi ile hasat indeksi ( $r = 0.575^{**}$ ), yaprağın azot ( $r = 0.462^*$ ), fosfor ( $r = 0.455^*$ ) ve demir ( $r = 0.558^{**}$ ) kapsamı arasında önemli pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Bu kısmi korelasyon analizi sonuçlarına göre de yapraktan çinko uygulamasının dane verimini azaltması; uygulanan çinko miktarına bağlı olarak yapraklarda biriken çinkonun bitkinin özellikle N, P ve Fe alımı ve önemli bir verim unsuru olan hasat indeksi üzerine olumsuz yönde etki yapmasından ileri gelebilir. Diğer taraftan bayrak yapraklarının çinko miktarı ile potasyum miktarı arasında önemli pozitif bir ilişki ( $r = 0.566^{**}$ ) bulunmasına rağmen potasyum miktarı ile dane verimi, hasat indeksi yaprakların N, P ve Fe kapsamı arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir (Tablo 4).

Bu çalışmanın sonuçlarına göre; buğday çinkoya karşı duyarlı bir bitki olmamasına karşın Orta Anadolu koşullarında muhtemelen toprak özellikleri ve yanlış gübreleme nedeniyle uygun form, doz ve zamanda uygulandığı takdirde yapraktan çinko gübrelemesine olumlu respons verebilir. Nitekim bu çalışmada ZnEDTA formunda ve 390.6 g Zn/da dozunda ( $Zn_1$ ) çinkonun yapraktan püskürterek bitkinin kardeşlenme ve başaklanma dönemleri olmak üzere iki defada verilmesiyle en yüksek dane verimi elde edilmiştir. Aynı zamanda danenin protein kapsamında da kontrole kıyasla önemli artış olmuştur. Öte yandan buğday bitkisine yapraktan püskürterek uygulanan çinkonun uygun form ve dozda olmadığı durumda dane verimi üzerine çok önemli olumsuz etkisi olmuştur.

**KAYNAKLAR**

- Aksoy, T., 1977. Artan Miktarlarda Verilen Fosfor ve Çinkonun Mısır Bitkisinin Demir ve Bakır Alımı Üzerine Etkisi. A.Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 27 (1), 145-154, Ankara.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. 19 Mayıs Üniv. Zir. Fak. Y. No : 17, Samsun.
- Bayraklı, F., Sade, B., Gezgin, S., Önder, M., Topal, A., 1995. Çinko, Fosfor ve Azot Uygulamasının "Gerek 79" Ekmeklik Buğday Çeşidinin (*Triticum aestivum* L.) Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 6 (8), 116-130, Konya.
- Bergmann, W., 1992. Nutritional Disorders of Plants : Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustov Fischer Verlag Jena, Villengang 2, D-0-6900 Jena.
- Brennan, R.F., 1991. Effectiveness of Zinc Sulfate and Zinc Chelate as Foliar Sprays in Alleviating Zinc Deficiency of Wheat Grown on Zinc-Deficient Soils. Australian J. of Exper. Agriculture 31 : 6, 831-834.
- Brennan, R.F., Armour, J.D., Reuter, D.J., 1992. Diagnosis of Zinc Deficiency. In Zinc in Soils and Plants, Edited by A.D. Robson. Kluwer Academic Publishers P.O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands.
- El-Sayed, Gheith, M.S., El-Badry, O.Z., 1988. Effects of the Dates of Zinc Application on Wheat. Beyrage Zur Tropischen Landwirtschof und Veterinarmadizin. 26 (3) : 273-278.
- Gab-Alla, F.I., Gomaa, M.A., El-Araby, F.I., 1985. Effect of Nitrogen Fertilizer and Some Micronutrients as Foliar Application on Wheat. Annals of Agricultural Science, Ain Shams Univ. 30 : 2, 911-927.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fak. Y. No : 82. Adana.
- Gezgin, S., Bayraklı, F., 1993. Büyük Konya Havzası Topraklarında Bitkiye Elverişli Çinko Durumunun Belirlenmesinde Kullanılacak Kimyasal Yöntemler Üzerinde Bir Araştırma. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 3(5) : 63-78, Konya.
- Gezgin, S., Bayraklı, F., 1994. Çinko Uygulamasının Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Bitki'deki Bazı Besin Elementlerinin Kapsamına Etkisi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 4(6) : 72-83, Konya.
- Gray, R.C., 1978. Results of Foliar Application Studies. Fertilizer Abstracts V. II (682).

- Houba, V.J.G., Keltjens, W.G., 1978. International Potato Course. Interpretation of Plant Analysis. International Agricultural Centre Wageningen, The Netherlands.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fak. Y : 900 Uy. Kılavuzu : 214, Ankara.
- Kacar, B., Özgümüş, A., Chaudhry, M., 1984. Büyük Konya Havzası Topraklarının Çinko Gereksinmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, 8 (2) : 237-243.
- Kovancı, İ., Hakerlerler, H., Oktay, M., Özercan, A., Karaçalı, İ., 1985. İzmir İlinde Satsuma Mandarinlerinde Görülen Çinko Noksanlığının Giderilmesinde Nervalaid-Zn 14'ün Etkinliğinin Belirlenmesi. Doğa Bilim Dergisi, D2, 9 (3), 304-311.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A., 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 42 : 421-428.
- MacNaedhe, F.S., Fleming, G.A., 1988. A Response in Spring Cereals to Foliar Sprays of Zinc in Ireland. Irish J. of Agri. Research, 27 : 1, 91-97.
- Mandal, A.B., Singharoy, A.K., 1989. Selection of Some Wheat Genotypes on Terai Soil. Environment and Ecology. 7 (4), 978-979.
- Mishra, S.S., Gulati, J.M.L., Nanda, S.S., Garyanak, L.M., Jenz, S.N., 1989. Micro-Nutrient Studies in Wheat. Orissa J. of Agri. Res., 2 (2) : 94-96.
- Mohammed, W., İcbal, M.M., Shah, S.M., 1990. Effect of Mode of Application of Zinc and Iron on Yield of Wheat (pak-81). Sarhad J. of Agriculture, 6 (6), 615-618.
- Taban, S., Turan, C., 1987. Değişik Miktarlardaki Fe ve Zn'nun Mısır Bitkisinin Gelişmesi ve Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkileri. Doğa T.U. Tar. ve Or. D. 11 (2), 448-456.
- Thabet, A.G., Balba, A.M., 1993. A Mathematical Analysis of Wheat Response to Fertilizers. Arid Soil Res. and Reh. 7 (1), 15-27.
- Ülgen, N., Yurtsever, N., 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Topraksu Genel Müd. Araş. Dairesi Bşk. Yay. No. 47, Ankara.
- Welch, L.F., Brown, C.M., Jhonson, R.R., 1979. Foliar Fertilization of Wheat. Oats and Soybeans. Fertilizer Abstracts V. 13 (206).
- Yalçın, S.R., Kacar, B., 1984. Değişik Kültür Bitkilerinin Çinkodan Yararlanma Yeteneklerinin İzotop Tekniği İle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, 8 (1) : 66-72.
- Yalçın, S.R., Usta, S., 1992. Çinko Uygulamasının Mısır Bitkisinin Gelişmesi İle Çinko, Demir, Mangan ve Bakır Kapsamları Üzerine Etkisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yılığ. C. 41, Fasıkül 1-2'den ayrı basım, Ankara.

**KONYA İLİ KENT MERKEZİNDE HANEHALKININ ET MAMÜLLERİ  
TÜKETİM VE SATINALMA DAVRANIŞLARI**

Cennet OĞUZ\*

AAH KOÇ\*\*

**ÖZET**

Bu çalışmada, Konya ili büyükşehir belediye sınırları içinde yaşayan hanehalkını temsil edebilecek büyüklükte belirlenen 396 hanehalkının et mamülleri tüketim ve satın alma davranışları araştırılmıştır. Araştırmada anket uygulanan denekler et ürünleri alış-verişinde göreceli önem sırasına göre "Tazelik-Hijyen-Fiyat-Satıcı ve Marka" tercih etmektedir. Araştırma alanında kişi başına yıllık 3.5 kg et mamülleri tüketildiği ve bununla % 65.7'sinin sucuk olduğu tahmin edilmiştir. Grup analizi sonuçları tüketicilerin "Pınar ile Maret", "Beşler, EBK ve Kon-et" ve Apikoğlu, İmamoğlu ve Van-et" markalarını özellik seti bakımından birbirlerine çok yakın olarak algıladıklarını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Hanehalkı, Tüketim, Tüketici, Satınalma.

**ABSTRACT**

**HOUSEHOLD PROCESSED MEAT CONSUMPTION AND PURCHASING  
BEHAVIOUR IN KONYA CITY**

In this study, disaggregate processed meat consumption and expenditure of household in Konya city were investigated with data obtained by questionnaire. Questionnaire data cover 396 households in different socio-economic classes. According to relative importance, consumer preferences in research area for meat products are "Freshness-Hygiene-Price-Seller and Brand" respectively. In this study, per capita annual processed meat consumption was estimated 3.5 kg and suasage share in this consumption is 65.7 %. Cluster analysis result shows that consumers are indifferences between attributes set of well-known brand Pınar and Maret, Beşler, E.B.K. and Kon-et and Apikoğlu, İmamoğlu and Van-et.

**Key Words :** Household, Consumption, Consumer, Purchasing.

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, KONYA

\*\* Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, ADANA  
Geliş Tarihi : 1.12.1995

## GİRİŞ

Belirli bir ürünün tüketimi ve ürünü kullananların satın alma davranışlarını ortaya koymak, söz konusu ürünü üreten ve dağıtımını yapan firmaları ilgilendirdiği kadar pazarlama dersleri veren akademik kesimleri ve ürünün tüketimini etkileyecek makro ekonomik kararları (gelir, fiyat, fiyat ilişkisi vb) veren kamu kesimini de ilgilendirmektedir.

Nitekim tüketici ürün satın almada fiyata çok duyarlı ise ve tüketim düzeyi düşükse kamunun görevi ürün fiyatını reel olarak düşürmenin yollarını aramak olmalıdır. Diğer yandan ürün satın almada tüketici hijyene duysuz ise kamunun, firmaların ve tüketici örgütünün görevi tüketiciye hijyene karşı duyarlı hale getirmek olmalıdır.

Bu çalışmayla Konya ili şehir merkezinde hanehalkının başlıca sosyo-ekonomik özellikleri, et mamülleri (sucuk, salam, sosis ve diğer) tüketimi, et mamülleri satın alırken önem verdikleri faktörler, belirli et mamülleri markalarının aileler tarafından satın alınma durumu ve imajlarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Bu araştırmanın materyalini Konya Büyükşehir Belediyesi (BŞB) sınırları içerisinde yaşayan hanehalkından örnekleme yöntemiyle seçilen ailelerle yüzyüze görüşme yöntemiyle yapılan anketlerden sağlanan bilgiler oluşturmuştur. Örnek hacmi "Anakitle Oranlarına Dayalı Kümelendirilmemiş Tek Aşamalı Basit Tesadüfi Olasılık Örnekleme" yöntemiyle belirlenmiştir. Tüketici araştırmalarında anakitlenin özellikleri (varyansı) hakkında bilgi olmadığı durumlarda bu örnekleme yöntemi kullanılmaktadır. Collins (1986)'e göre "Kümelendirilmemiş Olasılık Örnekleme" yönteminde en önemli değişken örnekleme dizayn faktörüdür. Örnekleme formülü;

$$n = \frac{(t)^2 [1 + (0,02) (b-1)] P.Q}{D^2}$$

t = % 95.5 önem düzeyine karşılık gelen t tablosu değeri

b = Örnekleme aşaması

P = Söz konusu olayın olma olasılığı (bu çalışmada et ürünleri tüketen ailelerin oranı) ve (P+Q=1)

D = Örneklemede kabul edilen hata

Kümelendirilmemiş tek aşamalı olasılık örnekleme yönteminde yukarıdaki formülde (b=1) olacak ve formül aşağıdaki şekle dönüşecektir.

$$n = \frac{(t)^2 P.Q}{(D)^2}$$

Bu çalışmada hanehalkının % 50'sinin et ürünleri tükettiği kabul edilmiştir. Bu oranın kabul edilmesinde Koç ve ark. (1995) tarafından Adana'da et tüketimi çalışmasında örnek hacmini belirlemek için yapılan pilot anket sonuçları baz alınmıştır. Bu oran izin verilen hata düzeyinde ve güven sınırında maksimum örnek hacmini verir. Buna göre çekilecek örnek sayısı aşağıdaki yöntemle hesaplanmıştır ve

$$n = \frac{(2)^2 (0,5).(0,5)}{(0,05)^2} = 400 \text{ olarak bulunmuştur.}$$

Örnek hacmi belirlendikten sonra hanehalkını sosyo-ekonomik açıdan düşük, orta ve yüksek gelirlier şeklinde temsil edebilecek mahalleler seçilmiştir. Örnek hacmi 1990 yılı mahalle nüfuslarıyla orantılı olarak seçilen mahallelere dağıtılmıştır. Anket çalışmasına Kasım 1994 tarihinde başlanılmış ve aynı ay içerisinde bitirilmiştir.

#### **Metot**

Bu çalışmada anket yoluyla elde edilen ekonomik, sosyal ve tüketim verileri oranlar ve basit aritmetik ortalamalar şeklinde hesaplanmış, et mamülleri piyasasında bulunan başlıca markaların satın alma kararında etkili önemli özelliklerini deneklerin değerlendirmesi "özellik-beşli puanlama ölçeği matrisi" kullanılarak ortaya konmuş, "ürün özellikleri- puanlama ölçeği matrisi", "marka-özellik ortalama puanı matrisine (diğer bir ifadeyle R tipi analiz matrisine) dönüştürülmüştür. "Marka-özellik'ortalama puanı matrisi" Cluster (grup) analizine tabi tutularak aynı grupta yer alan markalar belirlenmiştir.

Cluster analizi merkezleştirme (Centroid) metoduna ve öklit (Euclidean) mesafesine göre yapılmıştır. Grup analizinde yukarıda belirlenen marka özellik ortalama puan matrisi kullanılmıştır. Grup analiz sonuçları hiyerarşik olarak (Dendogram şeklinde) verilmiştir. Grup analizinin pazarlama araştırmalarında kullanımı Hair ve ark. (1992)'de bulunabilir.



## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

### Araştırma Alanında Örneğe Çıkan Hanehalkının Sosyo-Ekonomik Yapısı

Tablo 1'de gelir gruplarına göre ortalama hanehalkı geliri, genişliği, hanehalkındaki çalışan toplam kişi ve toplam çalışan içerisinde kadının oranı verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Alanında Örneğe Çıkan Hanehalkının Bazı Ekonomik ve Sosyal Özellikleri

Gelir Grupları	Hane- halkı Sayısı (%)	Ort. Gelir (Milyon TL.)	Hane- halkı Geniş. (1)	Top. Çalış. (2)	Kadın Oranı* (3)	Oran (3/2) (%)
5 milyondan az	11.2	3.5	3.38	0.95	28.1	14.7
5-10 milyon arası	29.3	8.3	4.06	1.16	28.6	11.2
10-15 milyon arası	29.3	13.4	4.46	1.41	31.6	15.6
15-25 milyon arası	15.9	18.8	4.97	1.84	39.2	29.7
25 milyondan fazla	14.3	31.9			37.0	32.1
Ortalama	100.0	14.6	4.16	1.38	33.2	20.3

\* Toplam çalışan kişi içerisinde kadının oranını göstermektedir.

Tablo 1'de görüldüğü gibi araştırma alanında ortalama hanehalkı geliri (Kasım 1994 itibarıyla) 14.6 milyon TL, ortalama hanehalkı genişliği 4.2 kişi, ortalama olarak hanehalkından 1.3 kişinin çalıştığı ve bununda % 20.3'ünün kadın olduğu belirlenmiştir. Koç ve ark. (1995)'ün Adana ili şehir merkezinde yaptığı araştırmada da Adana'da hanehalkın nüfusunun 4.6 kişi ve ortalama çalışan kişi sayısının 1.4 kişi ve bununda yaklaşık % 20'sinin kadın olduğunu ortaya koymuştur. Tablo 1'de hanehalkındaki çalışan kişi sayısı ve bunun içinde kadın oranı yüksek gelir gruplarında daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum bize kadının ev dışı işlere katılımının artmasıyla birlikte hanehalkı gelirinde yükseleceğini göstermektedir. Araştırma alanında örnek olarak çekilen 396 hanehalkından 337'sinde anne olduğu, bunların 292 (% 77.5)'sinin ev kadını ve 85 (% 22.5)'sinin ev dışı işlerde çalıştığı belirlenmiştir.

Deneklerin % 57.8'inin kendi evinde, % 41.4'ünün kirada ve % 0.8'inin de diğer şekillerde (babasının veya yakınının evi vb) ikamet ettiği belirlenmiştir. Diğer yandan deneklerin % 3.1'inin de kiraya ev verdiği ortaya konmuştur. Araştırma alanındaki hanehalkının % 52.3'ünün oto-

mobil sahibi, % 33.1'inin evinde derin dondurucu ve % 23.5'inin de evinde mikro dalga fırın bulunduğu saptanmıştır.

Araştırma alanındaki anket uygulanan hanehalkı toplam nüfusunun % 8.9'unun 0-6 yaş, % 13.6'sının 7-14 yaş, % 8.4'ünün 15-17 yaş, % 67'sinin 18-64 yaş ve % 2'sinin de 65 ve üzeri yaş grubunda olduğu hesaplanmıştır. Araştırma alanında örnek olarak seçilen hanehalkının % 9.1'inin 5 yıldan az, % 11.4'ünün 5-10 yıl arası, % 17.2'sinin 10-20 yıl arası ve % 60.6'sının da 20 yıldan daha uzun süredir araştırma alanında (Konya ili şehir merkezli) yaşadığı belirlenmiştir. Deneklerin % 1.7'si ise bu soruya cevap vermemiştir.

### **Araştırma Alanındaki Hanehalkının Et Ürünleri Satın Alırken Belirli Özelliklere Verdikleri Öncelik**

Araştırma alanındaki anket uygulanan deneklere et ürünleri alırken Tablo 2'deki ürünle ilgili özelliklerden hangilerine önem verirsiniz şeklinde sorulan soruya alınan cevaplar aşağıda verilmiştir (Tablo 2). Tablo 2'den göreceli önem olarak tüketicinin et ürünleri alırken "Tazelik-Hijyen-Fiyat-Satıcı ve son olarak da Marka" sıralaması yaptığı sonucu çıkarılabilir. Koç ve ark. (1995)'ün Adana'da yaptığı araştırmada da aynı sonuç bulunmuştur. Pazar ve pazarlama araştırmalarında tüketici satın alma kararında önemli özelliklerin önem sırasını belirlemek için göreceli önem ölçeği, nisbi frekans sıklığı ve önem derecesine göre sıralama kullanılmaktadır. Nitekim Alvensleben ve Meier (1989)'ün Almanya'da yaptığı araştırmada, tüketicilere taze sebze alırken en önemli kriteriniz nedir? şeklinde sorulan soruya, tüketicilerin göreceli önem olarak "Görünüş-Tazelik-Kalite Etiketli-Fiyat-Dayanıklılık-Renk-Çeşit-Derece ve Boy" sıralaması yaptığını belirlemiştir.

**Tablo 2. Araştırma Alanındaki Tüketicilerin Et Ürünleri Alırken Dikkat Ettikleri Konular**

Özellikler	İşaretleyen Denek Sayısı	Toplam denek sayısına Oranı (%)
Tazelik	356	89.9
Hijyen	334	84.3
Ucuzluk (fiyat)	291	73.5
Satıcı	274	69.2
Marka	223	56.3

### **Araştırma Alanındaki Kişi Başına Yıllık Tahmini Et Ürünleri Tüketimi**

Tablo 3'de araştırma alanında kişi başına yıllık et ürünleri tüketiminin 3.5 kg olduğu ve bunun % 65.7'sini sucuk oluşturduğu görülmektedir. Ancak kişi başına tüketim gelir gruplarına göre değişmektedir.

Tablo 3. Araştırma Alanında Kişi Başına Yıllık Tahmini Et Ürünleri Tüketimi

Gelir Grupları	Sucuk	Salam	Sosis	Diğer	Toplam
5 milyondan az	1.7	0.2	0.1	0.8	2.8
5-10 milyon arası	2.1	0.2	0.1	0.3	2.7
10-15 milyon arası	2.0	0.2	0.2	0.8	3.2
15-25 milyon arası	2.6	0.4	0.3	0.5	3.8
25 milyondan fazla	3.9	0.9	0.9	0.7	6.4
Ortalama	2.3	0.3	0.3	0.6	3.5

Not : Gelir gruplarındaki ortalama aylık tüketim Tablo 1'deki hanehalkı genişliğine bölünerek kişi başına aylık tüketim hesaplanmış ve bulunan değer oniki ile çarpılmıştır.

Tablo 4. Araştırma Alanında Pazarda Bulunan Başlıca Markaların Hanehalkı Tarafından Satın Alınma Durumu

Özellikler	Satın Alan Aile Sayısı	Ankete Katılanların % Olarak
PINAR	200	50.5
E.B.K.	292	75.3
MARET	298	75.3
BEŞLER	68	17.2
VAN-ET	17	4.3
APIKOĞLU	13	3.3
İMAMOĞLU	11	2.8
KON-ET	54	13.6

Tablo 4'te başlıca markaları satın alan aile sayısı ve Tablo 5'de de başlıca markaların özelliklerine deneklerin verdikleri "standart puan" verilmiştir. Tablo 5'den görüldüğü gibi imaj bakımından Pınar, Maret ve E.B.K. ilk üç sırada yer almaktadır.

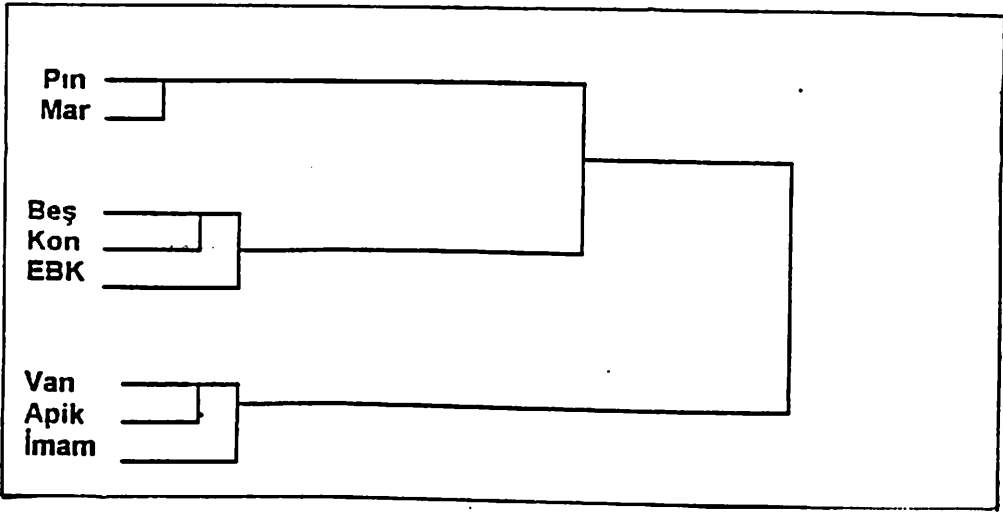
Tablo 5. Başlıca Et Ürünleri Markalarının Belirgin Özelliklerine Tüketicilerin Verdiği Standardize Edilmiş Puan

ÖZELLİKLER	PINAR	MARET	EBK	BEŞLER	VAN-ET	APIKOĞLU	İMAMOĞLU	KON-ET
Fiyat-kalite dengesi	2.49	2.64	2.25	2.70	3.40	2.64	2.69	2.02
Tazelik	1.58	1.72	2.12	2.23	2.60	2.09	2.75	1.91
Çeşitlilik	1.58	1.70	2.22	2.72	2.80	1.91	2.75	2.41
Hijyen	1.55	1.68	2.03	2.22	2.60	2.91	2.69	2.09
Bulunabilme	1.77	1.82	1.91	2.48	3.20	3.18	2.38	2.33
Ambalaj	1.53	1.55	2.50	2.52	2.70	2.91	3.50	2.43
Tat	1.74	1.75	1.99	2.23	2.70	2.45	2.08	1.92
Lezzet	1.74	1.74	1.99	2.06	2.60	2.54	2.83	1.89
Prestij	1.53	1.61	1.91	2.45	2.80	2.73	2.67	2.38
Ünü	1.45	1.53	1.77	2.44	2.60	2.64	2.92	2.74
Güven	1.63	1.72	1.62	2.35	2.30	2.18	2.82	2.08
<b>İmaj</b>	<b>1.69</b>	<b>1.77</b>	<b>2.03</b>	<b>2.41</b>	<b>2.75</b>	<b>2.56</b>	<b>2.73</b>	<b>2.20</b>

Not : 1) Standardize etme işlemi Tablo 4'deki markayı satın alan hanehalkı sayısının (deneklerin) herbirinin markanın özelliklerine verdikleri puan dikkate alınarak ağırlıklı aritmetik ortalama olarak hesaplanmıştır. 2) İmaj onbir özelliğin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

### **Başlıca Et Ürünleri Markalarının Gruplandırılması**

Tablo 5'deki "Özellik-marka standart puan matrisi" kullanılarak merkezileştirme ve öklit farkına göre yapılan grup analizinin sonuçları hiyerarşik olarak aşağıda verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi markalar üç ana grupta toplanabilmektedir. Birinci grup Pınar ve Maret, ikinci grup Beşler, E.B.K. ve Kon-et ve üçüncü grup Apikoğlu, İmamoğlu ve Van-et'tir. Diğer bir ifadeyle tüketici "Pınar ile Maret", "Beşler, E.B.K. ve Kon-et" ve "Apikoğlu, İmamoğlu ve Van-et" markalarını özellik seti bakımından birbirlerine çok yakın markalar olarak algulamaktadırlar (Şekil 1).



Şekil 1. Markaların hiyerarşik şekilde gruplandırılması

Sonuç olarak, hanehalkı gıda harcamaları içerisinde önemli bir büyüklüğe ve beslenme açısından hayati öneme sahip etle ilgili ait, talep ve fiyatları düzenleme politikalarının oluşturulmasında, kişi başına tüketim miktarı ve gelir-harcama esneklikleri temel veri kaynağıdır. Türkiye'de et üzerine yapılan talep çalışmaları oldukça yetersizdir.

Konya ili kent merkezinde hanehalkının et mamülleri tüketim ve satınalma davranışları diğer bölgelerde yapılan çalışmaların (örneğin; Adana) sonuçları ile karşılaştırılarak yöresel benzerlik ve farklılıkların görülmesi ve elde edilen bilgilerin doğruluğunun kontrolünde sağlanmıştır.

### **KAYNAKLAR**

- Collins M., 1986. Consumer Market Research Handbook. Editors : Workester R.M. and J. Downhom, Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands.
- Koç, A.A., Akdemir, Ş. ve Yurdakul, O., 1995. Adana Şehir Merkezinde Ailelerin Et Tüketimi ve Satınalma Davranışları. Yayınlanmamış Araştırma, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana, 40.
- Hair, F.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L and Black, W.C., 1992. Multivariate Data Analysis. Maxwell Publishing Company, New York.
- Alvensleben, R.V. and Merler, T., 1989. The influence of Origin and Variety on Consumer Perception. Paper Presented at the ISHS. Workshop on Measuring Consumer Perception. August 7-9, in Wageningen, The Netherlands.

**KONYA ÇUMRA OVASI KOŞULLARINDA AMONYUM SÜLFAT FORMUNDA UYGULANAN AZOTUN SULANAN BUĞDAY IN VERİMİNE ETKİSİ**

Sait GEZGİN\*

**ÖZET**

Konya-Çumra Ovası koşullarında 1986-87 ve 1987-88 yıllarında sulu şartlarda yürütülen bu araştırmada, "Bezostaya" kışlık ekmeklik buğday çeşidi için en uygun azot dozu belirlenmeye çalışılmıştır. Bitkiye azot; 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg N/da dozlarında (% 21'lik Amonyum sülfat halinde) uygulanmıştır.

Dane verimi, hasat indeksi ve gübre azotunun agronomik etkinliği üzerine azot dozlarının etkisi önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur. Bu etki yıllara bağlı olarak değişmiştir. İki yıllık deneme sonuçlarının ortalaması olarak en fazla dane verimi (460.4 kg/da), hasat indeksi (% 34.6) ve gübre azotunun agronomik etkinliği (23.3) dekara 8 kg azot uygulamasıyla elde edilmiştir. Ayrıca LSD testine göre, elde edilen bu en fazla değerler ile diğer azot dozlarının sağladığı değerler arasındaki farklar ( $P<0.05$ ) önemli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Buğday, amonyum sülfat, azot dozu, dane verimi, hasat indeksi, azotun agronomik etkinliği.

**ABSTRACT**

**EFFECT OF APPLIED NITROGEN AS AMMONIUM SULPHATE ON WHEAT YIELD IN KONYA-ÇUMRA IRRIGATED CONDITIONS**

This trial was conducted to determine suitable nitrogen dose for bread winter wheat variety "Bezostaya" in 1986-87 and 1987-88 under Konya-Çumra plain irrigated conditions. The rates of nitrogen was applied as ammonium sulphate at 0, 4, 8, 12, 16 and 20 kg N/da to winter wheat.

The effect of nitrogen doses on grain yield, harvest index and agronomic efficiency of N fertilizer was found statistically significant ( $p<0.01$ ). This effect has varied as depending on years. As mean of results of two-year experiment, the highest grain yield (460.4 kg/da), harvest index (34.6 %), and agronomic efficiency (23.3) was obtained with 8 kg N/da application.

\*Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 3.11.1995

According to LSD test, the differences between over mentioned highest values and values obtained by other N doses were significant ( $P<0.05$ ).

**Key Words :** Wheat, ammonium sulphate, nitrogen dose, grain yield, harvest index, agronomic efficiency of N fertilizer.

## GİRİŞ

Buğday temel besin maddesi olup, ülkemiz ekonomisi ve insan beslenmesi yönünden büyük öneme sahiptir. Ülkemizde 1992 yılı istatistiklerine göre halen ekilen alanın % 74.1'inde (13.9 milyon hektar) tahıl üretimi yapılmaktadır. Tahıl ekim alanının % 69.1'inde toplam ekim alanının ise % 51.1'inde (9.6 milyon ha) buğday tarımı yapılmakta ve bu alanın % 86'sına azotlu gübre uygulanmaktadır. Konya ovasında 942676 hektar alanda buğday tarımı yapılmakta olup, bu alan ülkemiz buğday ekim alanının yaklaşık % 10'u gibi önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Anon., 1992). Bu nedenle, Konya ovasında, birim alanda sağlanacak verim artışının yöre ve Türkiye ekonomisine büyük katkısı olacaktır.

Buğdayda verimin artırılmasında gübreleme en önemli faktörlerden birisidir. Bunun yanında buğdayın gübreleme programı içerisinde Türkiye'de tüketilen toplam azotun % 42'sinin buğdaya uygulandığı (Anon., 1993) dikkate alınır azotlu gübre miktarı ayrı bir önem taşımaktadır. Azot, buğdayda verim ve kaliteyi etkileyen makro bir besin elementi olup, uygun miktarda uygulandığında buğdayda dane verimini % 24.4-% 142.8 oranında artırdığı ortaya konulmuştur (Prosad ve Singh, 1985; Barutçu, 1974). Ancak, azotun buğday verimine etkisi ve bitkinin azota ihtiyacı iklim, toprak ve çeşit gibi pek çok faktör tarafından belirlendiği için fazla veya az miktarda azot uygulanması ürün kalitesi ve miktarı bakımından bazı olumsuz sorunların doğmasına yol açacağı gibi, ekonomik kayıplara da neden olacaktır. Bunun içinde, farklı ekolojik şartlarda bitkilerin ihtiyaç duydukları azot miktarını belirleme metodlarından birisi ve en iyisi tarla denemeleridir. Nitekim ülkemizin farklı yörelerinde sulu şartlarda yapılan araştırma sonuçlarına göre, buğdayda (Bezostaya çeşidinde) en fazla dane verimini sağlayan en ekonomik optimum azot dozunun; Konya ovasında 12 ve 14 kg N/da (Alptürk, 1975; Alptürk, 1979), Harran ovasında 16 kg N/da (Özer ve Dağdeviren, 1983); Eskişehir yöresinde 12 kg N/da (Oylukan ve Kuşaksızoğlu, 1974) olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma, Konya-Çumra ovası sulu şartlarında Bezostaya buğday çeşidinin azot ihtiyacını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.



### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, Konya-Çumra Tarım Meslek Lisesi arazisinde tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 yinelemeli olarak 1986-87 ve 1987-88 ürün yılları olmak üzere iki yıl kurulmuş ve yürütülmüştür. Parsel büyüklüğü 14.4 m<sup>2</sup> (2.4x6 m) alınmıştır.

Allüviyal büyük toprak grubuna giren deneme alanı toprağı tınlı bünyeye sahiptir. Toprakta kireç % 18.5, pH 8.70, organik madde % 3.10, elektriksel iletkenlik 0.44 mmhos/cm, KDK 25.1 me/100 g, elverişli fosfor (P), 10.8 ppm ve elverişli potasyum (K) 0.75 me/100 g'dır. Toprakta alkalilik ve tuzluluk problemi yoktur. Bitkiye elverişli potasyum ve fosfor miktarı yüksek seviyededir. Araştırmada her iki yılda yapılan denemelerde tohumluk olarak "Bezostaya" ekmeçlik buğday çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü dönemlerde (Ekim-Temmuz) ilk yıl 1987 yılı Mart ayında (-5.5°C) ve ikinci yıl 1988 yılı Ocak ayında (1.6°C) aylık sıcaklık ortalamaları minimum olmuştur. Her iki yılda da Temmuz ayında maksimum sıcaklık ortalamasına ulaşılmıştır (sıra ile 30.0 ve 22.6°C). Vejetasyon süresince (Ekim-Temmuz) tespit edilen ortalama sıcaklık 1986-87 yılında 8.9°C, 1987-88 yılında 9.7°C olmuştur. Yine deneme tarlasına vejetasyon süresince düşen yağış toplamı 1986-87 yılında 375.1 mm, 1987-88 yılında 392.1 mm'dir. Nispi nem ortalaması ise ilk yıl % 67.2, ikinci yıl % 68.7 olmuştur.

Her iki yılda buğday ekimi, Ekim ayının son haftasında 17 cm sıra aralığında m<sup>2</sup>'ye 450-500 tohum hesabıyla hububat mibzeri ile yapılmıştır. Denemelerde, azot % 21'lik Amonyum sülfat gübresi halinde 0, 4, 8, 12, 16 ve 20 kg N/da dozlarında uygulanmıştır. Uygulanan dozlardaki azotun yarısı ekim öncesi parsellere elle serpilmiş ve kültüvatörle karıştırılmıştır. Azotun kalan yarısı ise kardeşlenme döneminde her parselde ayrı ayrı elle serpilerek verilmiştir. Ayrıca ekim öncesi azotun ilk yarısı ile birlikte bütün parsellere 6 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da (Triple süper fosfat gübresi halinde) fosfor ve 5 kg K<sub>2</sub>O/da (K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> gübresi halinde) potasyum uygulanmıştır. Sulama, bölgenin yağış durumuna göre sapa kalkma dönemi ve başaklanma dönemi öncesi olmak üzere her iki yılda da yaklaşık olarak toplam 70 mm su iki defada yağmurlama metodu ile uygulanmıştır.

Hasat, her iki yılda Temmuz ayı son haftası içerisinde her parselin iki tarafından birer sıra, parsel başlarından da 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra kalan 10.3 m<sup>2</sup>'lik alandaki bitkilerin biçilmesi suretiyle yapılmıştır. Biçilen bitkiler birkaç gün kurumaya bırakıldıktan sonra tartılarak sap+dane verimi belirlenmiş ve daha sonra parsel harman makinası ile harman edilmiş, elde edilen daneler tartılarak dane verimi (kg/da) tespit edilmiştir.

Hasat indeksi Waddington ve ark. (1987)'nin, Gübre azotunun agronomik etkinliği ise Zia ve ark. (1988)'nin belirttiği şekilde aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Hasat İndeksi (\%)} = \frac{\text{Dane verimi (kg/da)}}{\text{Sap+dane verimi (kg/da)}} \times 100$$

$$\text{N'un agronomik etkinliliği} = \frac{\text{N uygulanan parsellerde dane verimi (kg/da)} - \text{Kontrol parsellerinde dane verimi (kg/da)}}{\text{Uygulanan N miktarı (kg N/da)}}$$

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizleri E.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü tarafından hazırlanan TARİST istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

### SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Konya-Çumra ekolojik koşullarında buğdaya farklı dozlarda azot uygulanmasıyla her iki yılda da dane verimi kontrole (0 kg N/da) kıyasla istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) düzeyde artmıştır. Tablo 1'de verilen dane verimlerinden de hesaplanabileceği gibi azot uygulamasıyla doza bağlı olarak kontrole göre dane verimi ilk yıl % 12.9-48.7, ikinci yıl % 20.4-100.2 arasında değişen oranlarda artmıştır. Ayrıca iki yılın ve azot dozlarının ortalaması olarak da dane verimindeki artış kontrole göre azot uygulamasıyla % 49.2 oranında olmuştur. Barutçu (1974) ve Prosad ve Singh (1985)'de azot uygulamasıyla buğdayın dane veriminde kontrole göre artışlar bulmuşlardır. 1986-87 yılında en fazla dane verimi dekara 8 kg azot uygulamasıyla (504.6 kg/da) alınmış olup bunu dekara 20, 12, 16, 4, 0 kg azot uygulamaları izlemiştir. Söz konusu yılda LSD testine göre dane verimi bakımından, dekara 8 ve 20 kg azot uygulamaları arasındaki fark hariç, azot dozları arasındaki farklar önemlidir (Tablo 1). 1987-88 yılında ise en fazla dane verimi dekara 12 kg azot uygulamasıyla (417.7 kg/da) elde edilmiş olup bunu dekara 8, 16, 20, 4 ve 0 kg azot uygulamaları takip etmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 1987-88 yılında dane verimi bakımından dekara 12 ile 8 ve 16 ile 20 kg azot uygulamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen azot uygulamaları arasındaki diğer farklar önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Tablo 1).

Denemede iki yılın ortalaması olarak kontrole (0 kg N/da) kıyasla en fazla dane verimi dekara 8 kg azot uygulamasıyla (460.4 kg/da) alınmış ve bunu sırasıyla dekara 12, 20, 16 ve 4 kg azot uygulamaları takip etmiştir.

Söz konusu ortalama dane verimleri yönünden azot uygulamaları arasındaki farklar, dekara 8 ile 12 kg azot uygulamaları arasındaki fark hariç, istatistikî olarak ( $p < 0.05$ ) önemlidir (Tablo 1).

Azot dozunun ve yılın dane verimi üzerine etkisi istatistikî olarak ( $p < 0.01$ ) önemli bulunmuştur. Ayrıca yıl x azot dozu interaksiyonunda istatistikî olarak önemli ( $p < 0.01$ ) olması, dane verimi üzerine azot dozlarının etkisinin yıldan yıla farklı olduğunu göstermektedir (Tablo 2). Nitekim farklı dozlarda azot uygulamasıyla elde edilen dane verimleri denemenin ikinci yılında (1987-88 yılı) birinci yılına (1986-87 yılı) göre önemli düzeylerde daha düşük olmuştur (Tablo 1). Bu durum iklim şartlarındaki farklılık ve özellikle de vejetasyon süresinde düşen toplam yağış dağılımındaki farklılıktan ileri gelebilir. Aynı (Alptürk, 1975; Alptürk, 1979; Akçın ve Önder, 1994; Sade ve ark., 1995) ve farklı (Ülgen ve Yurtsever, 1984; Özer ve Dağdeviren, 1983) ekolojik şartlarda benzer konuda çalışan araştırmacılarda iklim farklılığı nedeniyle buğday dane veriminin yıldan yıla önemli düzeyde değiştiğini ifade etmektedir.

Tablo 1'den de görülebileceği gibi bazı istisnalar hariç her iki yıl ayrı ayrı ve yılların ortalaması dikkate alındığında dane verimi uygulanan azot dozunun 8 kg/da'a kadar artmasıyla en yüksek düzeye çıkmış ve daha sonra azot dozunun artmasıyla azalmıştır. Bu sonuçlara göre söz konusu yörede, sulu şartlarda benzer toprak özelliklerine sahip yerlerde azot uygulamasının sulamanın aynı zamanlarda yapılması durumunda "Bezostaya" ekimlik buğday çeşidinden en fazla dane verimi dekara 8 kg azot uygulamasıyla alınabilir. Bunun yanında birçok araştırmacı aynı ve farklı ekolojik yörelerde sulu şartlarda genellikle "Bezostaya" buğday çeşidini kullanarak yaptıkları çalışmalarında en fazla dane verimi sağlayan en ekonomik optimum azot dozunun 10-16 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir (Oylukan ve Kuşaksızoğlu, 1974; Alptürk, 1975; Alptürk, 1979; Ülgen ve Yurtsever, 1984; Özer ve Dağdeviren, 1983; Akçın ve Önder, 1994). Söz konusu araştırmacılara göre bizim denememizde en fazla dane veriminin daha düşük miktarda azot uygulanmasıyla sağlanması iklim ve bünye, organik madde başta olmak üzere toprak özelliklerinin farklılığından ve belkide toprakta bitkiye yeterli düzeyde bulunmasından dolayı birçok araştırmacı tarafından temel gübre olarak uygulanmadığı halde deneme de bitkiye 5 kg  $K_2O$ /da dozunda verilen potasyumun Marschner (1986) tarafından belirtildiği gibi azotun dane verimi üzerine etkisini artırmasından ileri gelebilir.

Farklı dozlarda uygulanan azotun hasat indeksi üzerine etkilerine ait ortalama değerler Tablo 1 ve ilgili varyans analizi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Hasat indeksi üzerine azot dozlarının etkisi istatistikî olarak

Konya Çumra Ovası Koşullarında Amonyum Sülfat Formunda Uygulanan Azotun Sulanan Buğdayın Verimine Etkisi

Tablo 1. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Buğday Dane Verimi, Hasat İndeksi ve Gübre Azotunun Agronomik Etkinliği Üzerine Etkileri\* ve Bu Ortalamalar Arasındaki Farkın LSD Testine Göre Kontrolü\*\*

Uygulanan N dozu (kg N/da)	Dane Verimi (kg/da)			Hasat İndeksi (%)			Gübre Azotunun Agronomik Etkinliği		
	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.
0	339.4 e	208.6 d	274.0 e	29.6 b	32.4 ab	31.0 b	--	--	--
4	383.3 d	251.1 c	317.2 d	30.1 b	25.8 c	28.0 c	11.0 b	10.6 c	10.8 c
8	504.6 a	416.1 a	460.4 a	35.9 a	33.3 a	34.6 a	20.7 a	25.8 a	23.3 a
12	487.8 b	417.7 a	452.8 a	31.1 b	30.9 b	31.0 b	12.4 b	17.5 b	14.9 b
16	456.1 c	340.8 b	398.5 c	29.6 b	33.3 a	31.4 b	7.3 c	8.3 cd	7.8 d
20	504.0 a	326.4 b	415.2 b	30.9 b	32.6 a	31.8 b	8.3 c	5.9 d	7.1 d
LSD p<0.05)	15.2	15.2	10.7	1.5	1.5	1.1	2.6	2.6	1.6
Ort.	445.9 a	326.8 b	--	31.2	31.4	--	11.9	13.6	--

\* Değerler 3 tekerrürün ortalamasıdır.

\*\* Her sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar % 5 ihtimal seviyesinde önemli değildir.

1. Yıl : 1986-87 yılı deneme sonuçları

2. Yıl : 1987-88 yılı deneme sonuçları

önemli ( $p<0.01$ ) olmasına rağmen yılın etkisi önemsizdir. Ancak yıl (A) x azot dozu (B) interaksyonunun önemli ( $p<0.01$ ) olması, hasat indeksi üzerine azot dozlarının etkisinin yıldan yıla farklı olduğuna işaret etmektedir. Hasat indeksi denemenin ilk yılında % 29.6-35.9, ikinci yılında % 25.8-33.3 ve iki yılın ortalaması olarak da % 28.0-34.6 arasında değişmiştir. Denemenin ilk yılında (1986-87 yılı) en yüksek hasat indeksi % 35.9 ile dekara 8 kg azot uygulamasıyla elde edilmiş ve istatistiki olarak aynı grubu oluşturan diğer uygulamalar ile arasındaki farklar önemli ( $p<0.05$ ) olmuştur. Bunun yanında ikinci yılda (1987-88 yılı) hasat indeksi bakımından istatistiki olarak aynı grubu oluşturan dekara 8, 16, 20 ve 0 kg azot uygulamaları en yüksek hasat indeksi sağlamış olup bunu dekara 12 ve en düşük değeri sağlayan 4 kg azot uygulamaları izlemiştir. Ayrıca iki yılın ortalaması olarakta hasat indeksi dekara 8 kg azot uygulamasıyla en yüksek (% 34.6), 4 kg azot uygulamasıyla da en düşük (% 28.0) olmuştur. LSD testine göre hasat indeksi bakımından dekara 8 kg azot uygulaması birinci, dekara 20, 16, 12 ve 0 kg azot uygulaması ikinci ve dekara 4 kg azot uygulaması son grubu oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre genel olarak dekara 8 kg azot uygulaması diğer uygulamalara göre hasat indeksi yani toplam verim (sap+dane verimi) içerisinde dane veriminin oranını önemli düzeyde artırırken dekara 4 kg azot uygulamasını azaltmıştır. Dane veriminin de en yüksek dekara 8 kg azot uygulamasıyla elde edildiği ve bitki yetiştiriciliğinde her zaman hasat indeksinin yüksek olmasının istendiği dikkate alınırsa söz konusu yörede özellikle benzer toprak özelliklerine sahip yerlerde sulu şartlarda 8 kg/da azot dozunun

Tablo 2. Farklı Dozlarda Uygulanan Azotun Buğday Dane Verimi, Hasat İndeksi ve Gübre Azotunun Agronomik Etkinliği Üzerine Etkilerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Ortalaması		
		Dane Verimi	Hasat İndeksi	Gübre Azotunun Agronomik Etkinliği
Yıl (A)	1	127663.3**	0.34 <sup>öd</sup>	21.51 <sup>öd</sup>
Hata <sub>1</sub>	4	26.5	1.12	10.79
N dozu (B)	5	33922.0**	27.15**	210.7**
AxB int.	5	2127.6**	14.71**	13.5**
Hata	20 (14)	79.4	0.78	2.23

\*\*  $p<0.01$ , <sup>öd</sup>: önemli değil.

Not : Hata'da paratez içindeki rakam gübre azotunun agronomik etkinliğine ait serbestlik derecesi

"Bezostaya" buğday çeşidinin azot ihtiyacını karşılayacağı ifade edilebilir. Çünkü denemelerden elde edilen dane verimi ve hasat indeksi sonuçlarımıza göre 8 kg/da dozundan daha az düzeyde uygulanan azotun muhtemelen bitki ihtiyacını karşılayamaması, daha fazla miktarda uygulanan azotun ise vejetatif aksam gelişimini artırıp dane oluşumunu azaltması söz konusudur (Marschner, 1986). Farklı ekolojilerde çok sayıda buğday çeşidi ile çalışarak hasat indeksinin sırasıyla % 25.3-42.3 ve % 23-42 arasında değiştiğimiz belirleyen Genç (1974) ve Waddington ve ark. (1987), ve aynı ekolojik koşullarda benzer konuda çalışan Akçın ve Önder (1994) bulgularımızı doğrulamaktadır.

Bitkiye uygulanan gübre azotunun agronomik etkinliliği diğer bir deyişle buğdaya verilen bir birim gübre azotunun dane veriminde sağladığı artış üzerine azot dozunun etkisi istatistiki olarak ( $p < 0.01$ ) önemli olmuştur. Ayrıca sadece yılın etkisi istatistiki olarak önemli olmasına rağmen yıl (A) x N dozu (B) interaksyonunun ( $p < 0.01$ ) önemli çıkması, bitkiye uygulanan birim azotun (1 kg N) dane veriminde sağladığı artışın yıllara göre değiştiğini göstermektedir (Tablo 2). Nitekim Tablo 1'den de görülebileceği gibi genel olarak bitkiye uygulanan bütün azot dozlarında birim azotun dane veriminde sağladığı artış denemenin ikinci yılında ilk yıla göre daha yüksek olmuştur. Öte yandan her iki yıl ayrı ayrı ve iki yılın ortalaması dikkate alındığında genel olarak gübre azotunun agronomik etkinliliği yani uygulanan birim azotun dane veriminde sağladığı artış dekara 8 kg azot uygulamasıyla en yüksek (sırasıyla % 20.7, % 25.8 ve % 23.3) olmuş ve bunu dekara 12, 4, 16 ve 20 kg azot uygulamaları takip etmiştir. LSD testine göre, azotun agronomik etkinliliği bakımından genel olarak dekara 16 ve 20 kg azot uygulamaları arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen, azot uygulamaları arasındaki diğer farklar önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bu sonuçlara göre, gübre azotunun agronomik etkinliliğinin uygulanan azotun 8 kg/da dozuna kadar artmasıyla arttığı, daha sonra uygulanan azotun artışına bağlı olarak azalarak en yüksek azot dozunda (20 kg/da) en düşük düzeyde olduğu bulunmuştur. Nitekim Gezgın ve Uyanöz (1995) tarafından da bulgularımıza benzer olarak sera şartlarında patates bitkisine amonyum sülfat gübresi halinde farklı dozlarda verilen azotun agronomik etkinliliğinin uygulanan azot miktarının artışına bağlı olarak azaldığı belirlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Akçın, A., M. Önder, 1984. Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Gübrelemenin Tane Verimine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 4(6) : 15-24, Konya.

- Alptürk, C., 1975. Azotlu Gübre Miktarı ve Sulama Zamanları İle Tohum Miktarlarının Güzlük Buğday Çeşitlerinin Yetiştirilmesine ve Verimlerine Etkileri. Bölge Topraksu Araş. Enst. Genel Y. No : 37, Rapor Seri No : 24, Konya.
- Alptürk, C., 1979. Konya Ovası Koşullarında Bezostaya-1 Buğday Çeşidinin Ticaret Gübreleri İsteği. Bölge Topraksu Araş. Enst. Genel Y. No : 89, Rapor Y. No : 73, Konya.
- Anon., 1992. Tarımsal Yapı ve Üretim. D.İ.E. Yayınları, Ankara.
- Anon., 1993. Gübre Tüketim İstatistikleri Kataloğu, Gübre Üreticileri Derneği Genel Y. No : 102, Güb. Tü. İst. Kat. No : 5, Ankara.
- Barutçu, A., 1974. Erzurum Ovasında Azotlu ve Fosforlu Gübrelerin ve Sulu ve Kıraç Şartlarda Yetiştirilen "305 Kışlık Yayla" ve "Yazlık Kırık" Buğday Çeşitlerinin Verimine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Yay. No : 341, Erzurum.
- Genç, İ., 1974. Yerli ve Yabancı Ekmeklik ve Makarnalık Buğday Çeşitlerinde Verim ve Verime Etkili Başlıca Karakterler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yay. No : 82, Adana.
- Gezgin, S., Ş., Uyanöz, 1995. Niğde-Misli Ovası Topraklarında Değişik Azot Kaynaklarının Patates Bitkisinin Azot Beslenmesine Etkileri. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi 6(8) : 160-172.
- Marschner, H., 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Academic Press Limited, 24/28 Oval Road, London NW1 7DX. p : 195-269.
- Oylukan, Ş., N. Kuşaksızoğlu, 1974. Sulanır Şartlarda (093/44 ve Bezostaya-1) Buğdayda Ürenin Diğer Azotlu Gübrelerle Mukayesesi. Bölge Topraksu Araş. Enst., Eskişehir.
- Özer, M.S., İ. Dağdeviren, 1983. Harran Ovası Kuru ve Sulanır Şartlarında Buğdayın Azotlu Gübre İsteği. Toprak Su Araş. Enst. Müd. Raporları, Urfa.
- Prosad, R., S. Sing, 1985. Relative Efficiency of Urea and Urea Supergranules for Irrigated Wheat. J. Agri. Sci. Camb., 105 : 693-695.
- Sade, B., A. Yılmaz, A. Topal, S., Soylu, Y., Kan ve Ö., Öztürk, 1995. Konya Koşullarında Azotlu Gübre Formu ve Uygulama Zamanının "Gerek 79" Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. S.Ü. Zir. Fak. Der. 6(8) : 74-87, Konya.
- Waddington, S.R., M. Osmanzal, M. Yashida and J.K., Ransom, 1987. The Yield of Durum Wheats Released in Mexico Between 1960 and 1984.
- Ülgen, N., N. Yurtsever, 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Topraksu Gen. Müd. Araş. Dairesi. Baş. Y. No : 47, Ankara.
- Zia, M.S., M.T., Rashid, Rahmatullah, 1988. Relative Efficiency of Conventional and Slow Release Nitrogen Fertilizers for Rice Grown on a Udic Haplustalf. Pakistan J. Sci. Ind. 31 (9) : 646-648.

**DEĞİŞİK AZOT KAYNAKLARININ PATATES BİTKİSİNİN VERİM VE BAZI ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Sait GEZGİN\*

Şerife UYANÖZ\*\*

**ÖZET**

Bu araştırmada Niğde-Misli Ovası'nda yaygın olarak kullanılan hızlı çözünür azot kaynakları ile birlikte bazı yavaş çözünen azot kaynaklarının sera koşullarında patates bitkisinin yumru verimine, yumruda protein, nişasta ve nitrat kapsamına etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Azot kaynaklarının ortalaması olarak, patatesin yumru verimi en yüksek N<sub>2</sub> (30 kg N/da) dozunda olup bunu N<sub>1</sub> (15 kg N/da), N<sub>4</sub> (60 kg N/da), N<sub>3</sub> (45 kg N/da) ve N<sub>0</sub> (0 kg N/da) dozları takip ederken, protein ve nişasta kapsamı uygulanan azot dozu arttıkça yükselmiştir. Azot dozlarının ortalaması olarak, en yüksek yumru verimi AS+AZN, en düşük ise AS+FJ uygulamalarından elde edilirken, yumru verimine etkileri bakımından azot kaynaklarından AS+AZN, AS+KKÜ, AZN, FLD birinci; FLD, KKÜ ikinci; KKÜ, AS+FLD, AS+N-serve üçüncü; AS, AS+FJ son grubu oluşturmuşlardır. Grublar arasındaki farklar istatistikî olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). En az yumru verimi ve protein artışı sağlayan AS+FJ (AS+Fosfojips), AS (Amonyum sülfat), AS+N-serve uygulamaları en fazla nişasta artışına sebep olmuştur. Yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamı üzerine değişik azot kaynakları ve dozlarının etkisi farklı olup, en yüksek NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu AS, en az ise AS+N-serve, KKÜ (Kükürtle kaplı üre), FLD (Florand) ve daha sonra AS+FJ ve AZN (Azolon) uygulanan muamelelerde saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler** : Yavaş çözünen azot kaynakları, Yumru verimi, Yumruda protein, Nişasta ve Nitrat kapsamı, Patates.

**ABSTRACT**

**EFFECT OF VARIOUS NITROGEN SOURCES ON YIELD AND SOME PROPERTIES OF POTATO PLANT**

In this investigation, the effects of some slow release and conventionally used fast release nitrogen sources in the soils of Niğde-Misli plain on

\* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

\*\* Arş. Gör., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 12.12.1995



tuber yield, and protein, starch and  $\text{NO}_3^-$  contents of tubers of the potato plants grown under greenhouse conditions were determined.

Effect of nitrogen levels on tuber yield, as mean of nitrogen sources were found as follows :  $\text{N}_2$  (30 kg N/da)  $>\text{N}_1$  (15 kg N/da)  $>\text{N}_4$  (60 kg N/da)  $>\text{N}_3$  (45 kg N/da)  $>\text{N}_0$  (0 kg N/da) . On the other hand, increasing levels of nitrogen applied to the soil increased the protein and starch contents of the potato tubers. The highest and lowest tuber yields as mean of N levels were obtained with AS+AZN and AS+PG respectively. According to efficiency of nitrogen sources on tuber yield, nitrogen sources were grouped as; first group AS+AZN, AS+SCU, AZN, FLD; second group FLD, SCU; third group SCU, AS+FLD, AS+N-serve and last group AS, AS+PG. Differences between the groups were is statistically significant ( $p<0.05$ ). AS+PG (AS + Phosphogypsum), AS (Ammonium sulfate) and AS+N-serve applications caused the highest increase in the starch content but the lowest increases in the dry matter and protein contents of the tubers. Effect of various nitrogen sources and levels on the  $\text{NO}_3^-$  content of the tuber varied ; the highest  $\text{NO}_3^-$  content was determined with the AS, where as the lowest  $\text{NO}_3^-$  contents with the AS+N-serve, SCU (Sulphur coated urea), FLD (Floranid) and the AS+PG and AZN (Azolon) sources.

**Key Words :** Slow release nitrogen, Tuber yield, protein, Starch, Nitrate content, Potato.

## GİRİŞ

Toprakta bitkilere elverişli azotun hem dinamik bir yapıda hem de çok az miktarda olması yanında patates bitkisinin potasyumdan sonra, azota en fazla gereksinim duyması nedeniyle, patatese her yıl genellikle toprak, iklim ve gübre özelliklerine bağlı olarak diğer besin elementlerine göre daha fazla miktarda azot uygulanmaktadır. Nitekim patatesin azot ihtiyacını karşılamak için Ege bölgesinde 12-15 kg N/da ( Kuşman ve ark., 1988), Sivas ve Yıldızeli yörelerinde 20 kg N/da (Özyurt, 1982), Konya Ovasında 16 kg N/da (Işık ve Alptürk, 1986), Adapazarı ve Bolu yörelerinde 18-22 kg N/da (Alkan, 1979) saf azotun uygulanması önerilmesine rağmen Niğde-Misli ovasında Yılmaz (Yılmaz, 1992) ve Misli ovasının bir kısmını içine alan Nevşehir yöresinde Karaca ve arkadaşları (1992) tarafından sırasıyla dekara 40 ve 50 kg saf azotun verilmesi önerilmiştir. Diğer taraftan araştırma için toprak örneğinin alındığı Niğde-Misli ovasında çiftçiler ile yapılan görüşmelerde patates üretiminde dekara 60-100 kg arasında saf azota eşdeğer miktarlarda azotlu gübre (özellikle Amonyum sülfat halinde) kullanıldığı belirlenmiştir. Misli ovasında ülkemizin

diğer yörelerine göre patates üretiminde 2-5 kat daha fazla azot kullanılması; yöre topraklarının kaba bünyeli (yaklaşık % 80 kum), organik madde ve KDK'larının düşük ve mineralizasyon güçlerinin yüksek olması azotlu gübrelerin toprağa uygulandığında hemen çözünmesi ve ayrıca patatesin gelişme döneminde 10-15 kere sulama yapılmasından dolayı azotun önemli bir kısmının özellikle yıkanma ve diğer yollarla kayıp olmasından kaynaklanabilir.

Söz konusu yörede patates üretiminde ülkemizin diğer yörelerine göre çok fazla azotun kullanılması çevre ve ekonomi açısından çok büyük sakıncalara sahiptir. Yörede fazla azot kullanımının yani azot kayıplarını azaltarak toprağa sadece patatesin ihtiyacını karşılayacak miktarda azotun verilmesi gerekir. Bu amaçla alınabilecek önlemlerden birisi yavaş çözünen azot kaynaklarının kullanılması olabilir. Çünkü, hızlı çözünen azot kaynaklarına göre, yavaş çözünen azot kaynakları bitkiye dengeli ve devamlı bir şekilde azot sağladıkları için hem yıkanma ve volatilizasyonla meydana gelen kayıpların çok az miktarlarda olmasını hem de bitkinin azotu daha etkili bir şekilde kullanmasını sağlarlar (Allen, 1984; Penny ve ark., 1984). Diğer taraftan patates bitkisine uygulanan yavaş çözünen azot kaynakları hem hızlı çözünen azot kaynaklarının fazla miktarda uygulandığı durumlarda görülebilen bitkinin yumru oluşturmaya başlamasındaki gecikmeyi önleyerek hem de yumruların gelişme yani hacim olarak büyüme periyodun da dengeli ve devamlı azot sağlayarak yumru verimi ve kalitesinin daha fazla olmasına neden olabirler (Krauss ve Marschner, 1971; Cox ve Addiscott, 1976).

Bu çalışmanın amacı, Niğde-Misli ovasında yaygın olarak kullanılan hızlı çözünen azot kaynakları (AS) ve bazı yavaş çözünen azot kaynaklarının patatesin yumru verimi, yumruda protein, nişasta ve  $\text{NO}_3^-$  azotu kapsamları üzerine etkilerini belirleyerek azot kaynaklarını etkileri yönünden karşılaştırmaktır.

### **MATERYAL VE METOT**

Araştırma, Niğde-Misli ovasında patates ekim alanı topraklarını temsil etme kabiliyeti oldukça yüksek olan Konaklı köyü, Orhanlı yolu-Bağlaraltı mevkiinden Jackson (1962) tarafından bildirilen esaslara uygun olarak 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneği ile yürütülmüştür. Laboratuvara nakledilen toprak örneği gerekli işlemler yapıldıktan sonra sera denemesi için 4 mm'lik laboratuvar analizleri için ise 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Denemede kullanılan toprağın kum, silt ve kil miktarları sırasıyla % 77.7, % 9.4, % 12.9, elektriki geçirgenliği 68.23  $\mu\text{mmhos/}$

cm; 1: 2.5'luk toprak-su, toprak -0.01 M CaCl<sub>2</sub> çözeltisi karışımlarında ölçülen pH değerleri sırasıyla 6.08 ve 5.30; organik madde miktarı % 0.78; kireç miktarı % 0.79; katyon değiştirme kapasitesi 8.43 me/100 g; Olsen'in NaHCO<sub>3</sub> yöntemine göre elverişli fosfor 35.68 ppm; 1N CH<sub>3</sub>COONH<sub>4</sub> ile ekstrakte edilebilir potasyum miktarı 0.27 me/100 g; tarla kapasitesi % 8.74; nitrifikasyon kapasitesi ise % 92 olarak belirlenmiştir.

Sera denemesi, tesadüf blokları faktöriyel deneme desenine göre üç yinelemeli olarak kurulmuştur. Denemede plastik saksıların tabanlarında 3 mm çapında beşer adet delik açılmış ve filtre görevi yapması için 3-4 cm çakıl yerleştirildikten sonra üzerlerine fırın kuru ağırlık esasına göre 10 kg toprak konulmuştur.

Denemede; azot Amonyum sülfat (AS), Amonyum sülfat + N-serve (AS+N-serve), Amonyum sülfat + Fosfojips (AS+FJ), kükürtle kaplı üre (KKÜ), Floranid (FLD), Azolon (AZN), 1/2 Amonyum sülfat + 1/2 kükürtle kaplı üre (AS+KKÜ), 1/2 Amonyum sülfat + 1/2 Floranid (AS+FLD), 1/2 Amonyum sülfat + 1/2 Azolon (AS+AZN) şeklinde 0 (N<sub>0</sub>), 15 (N<sub>1</sub>), 30 (N<sub>2</sub>), 45 (N<sub>3</sub>), 60 (N<sub>4</sub>) kg/da N dozları halinde uygulanmıştır. İlgili muamelelerde N-serve ve fosfojips amonyum sülfata sırasıyla saf azotun % 2'si ve 6 katı olacak şekilde karıştırılmıştır. Bütün saksılara dikim esnasında triplesüperfosfat halinde 3 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da, potasyum sülfat halinde 8 kg K<sub>2</sub>O/da ilave edilmiştir. Amonyum sülfat, Amonyum sülfat + N-serve, Amonyum sülfat + fosfojips şeklinde uygulanan azotun yarısı dikim esnasında kalan yarısı ise çiçeklenme başlangıcında verilmiştir. Kükürtle kaplı üre, Floranid, Azolon formunda uygulanan azotun tamamı dikimden 15 gün önce, diğer formlarda uygulanan azotun tamamı ise dikim esnasında verilmiştir. Araştırmada Niğde Patates Üretim İstasyonundan temin edilen anaç kademedeki Fianna cinsi geçici patates çeşidi kullanılmıştır. Saksılara, 10-12 cm toprak derinliğine eşit büyüklüğe sahip birer adet patates yumrusu 21.4.1993 tarihinde dikilmiş ve deneme süresince saksılar tartılarak deiyonize su ile su seviyesi tarla kapasitesinde tutulmuştur. Dikimden 23 gün sonra yumruların hepsinin çıkışı tamamlanmıştır. 16.9.1993 tarihinde hasat yapılmıştır.

Hasat edilen yumrular çeşme suyu ve deiyonize su ile tamamen temizlenip kaba filtre kağıdıyla fazla suları alındıktan sonra tartılarak her saksıdan elde edilen yumru verimi (g/saksı) belirlenmiştir.

Nişasta kapsamı; Patates yumrularının havada ve suya daldırıldıktan sonra alınan ağırlıklarından bulunan özgül ağırlıktan aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (William ve Smith, 1959).

$$\text{Nişasta (\%)} = 17.546 + 199.07 (\text{özgül ağırlık} - 1.0988)$$

Protein kapsamı; Kurutulup, öğütülen yumru örneklerinin yaş yakılmasıyla ( $H_2SO_4-H_2O_2$  ile) elde edilen ekstraktlarda Kjeldahl yöntemine göre  $NH_4-N$  tayini yapılmış ve bulunan değerler 6.25 kat-sayısıyla çarpılarak hesaplanmıştır. Ayrıca söz konusu yumru ekstraktlarında aynı yöntem ile nitrat azotu kapsamı da belirlenmiştir (Bremner, 1965). İstatistikî analizler, MSTAT istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

### **Değişik Azot Kaynaklarının Patatesin Yumru Verimi, Nişasta ve Protein Kapsamı Üzerine Etkisi**

Araştırma konusu toprağa artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının sera koşullarında yetiştirilen patates bitkisinin yumru verimi üzerine olan etkilerine ait ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir. Azot kaynaklarının ortalaması olarak  $N_0$  dozunda elde edilen yumru verimine (126.8 g/saksı) oranla en fazla yumru verimi  $N_2$  dozuyula (259.1 g/saksı) elde edilmiş olup, bunu  $N_1$ ,  $N_4$  ve  $N_3$  dozları (sırasıyla 252.4, 218.3 ve 207.4 g/saksı) takip etmiştir. Söz konusu ortalama yumru verimleri arasındaki farkların karşılaştırılması için yapılan LSD testine göre,  $N_0$  dozu ile diğer dozlar ve  $N_1$  ve  $N_2$  ile  $N_3$  ve  $N_4$  dozları arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemli ( $p < 0.05$ ),  $N_1$  ile  $N_2$  ve  $N_3$  ile  $N_4$  dozları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Bazı araştırmalarda sonuçlarımıza benzer olarak fazla miktarda uygulanan azotun patatesin yumru verimini azalttığını saptamışlardır (Yılmaz, 1992; Timm ve ark., 1983; Leszczynski ve Lisinska, 1988; Mondy ve ark., 1988).

Tablo 1'den de görülebileceği gibi azot dozlarının ortalaması olarak, değişik azot kaynaklarının yumru verimi üzerine etkileri farklı olup, en yüksek yumru verimi AS+AZN (241.4 g/saksı) ve en düşük ise AS+FJ (165.0 g/saksı) uygulamalarından elde edilirken, sağladıkları yumru verimi bakımından azot kaynaklarından AS+AZN, AS+KKÜ, AZN ve FLD birinci; FLD ve KKÜ ikinci; KKÜ, AS+FLD ve AS+N-serve üçüncü; AS ve AS+FJ son grubu oluşturmuşlardır. LSD testine göre, yumru verimi bakımından aynı grup içerisindeki azot kaynakları arasındaki farklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Bu açıklamalar ve ilgili tablodan da anlaşılabilir gibi, yavaş çözünen azot kaynakları (KKÜ, FLD, AZN ve AS+Y.Ç.N) hızlı çözünen azot kaynaklarına (AS, AS+N-serve, AS+FJ) göre yumru veriminde daha fazla artış sağlamışlardır. Bu durum hızlı çözünen azot kaynaklarının içerdiği azotun bitkiye hemen elverişli forma dönüşmesi nedeniyle sağlanan fazla azotun vejetatif gelişmeyi artırması

Değişik Azot Kaynaklarının Patates Bitkisinin Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi

Tablo 1. Toprağa artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının yumru verimi, nişasta ve protein kapsamı üzerine etkileri <sup>1</sup> ve ortalamalar arasındaki farkların LSD testine göre kontrolü <sup>2</sup>

Azot Kaynağı	Yumru Verimi (g/saksı)						Nişasta (%)						Protein (%)					
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Ort.	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Ort.	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	Ort.
1-AS	126.8	254.3	204.6	138.7	181.6	181.2 d	12.90	14.17	14.35	17.65	17.05	15.22 b	1.17	4.54	3.48	2.82	3.49	3.10 d
2-AS+N-serve	126.8	316.5	251.2	154.9	170.2	203.9 c	12.90	15.23	14.99	15.84	16.82	15.16 bc	1.17	5.04	4.28	3.35	3.86	3.54 cd
3-AS+FJ	126.8	263.9	203.0	100.8	130.5	165.0 d	12.90	13.88	15.16	17.56	21.97	16.29 a	1.17	4.28	4.06	2.62	4.29	3.28 d
4-KKÜ	126.8	222.2	264.8	227.4	225.6	213.3 bc	12.90	14.78	14.93	14.76	15.96	14.67 bc	1.17	3.35	4.16	5.60	5.44	3.94 bc
5-FLD	126.8	188.6	329.4	257.9	242.2	229.0 ab	12.90	15.17	12.24	14.36	14.58	13.85 d	1.17	2.78	5.40	4.67	5.21	3.85 bc
6-AZN	126.8	283.0	206.4	274.0	282.6	234.5 a	12.90	13.17	16.98	15.06	14.95	14.61 c	1.17	4.16	2.90	5.04	5.72	3.80 bc
7-1/2 AS+1/2 KKÜ	126.8	262.9	291.0	245.1	255.7	236.3 a	12.90	12.35	13.50	13.55	14.30	13.32 d	1.17	3.71	4.78	5.21	6.04	4.19 ab
8-1/2 AS+1/2 FLD	126.8	238.3	254.3	196.0	237.1	210.5 c	12.90	12.42	12.81	15.65	14.66	13.69 d	1.17	3.77	4.22	5.85	5.64	4.13 ab
9-1/2 AS+1/2 AZN	126.8	242.3	327.1	272.0	239.0	241.4 a	12.90	16.35	15.06	13.88	14.95	14.63 c	1.17	3.98	5.26	5.53	6.15	4.42 a
En düşük		188.6	203.0	100.8	130.5	165.0		12.35	12.24	13.55	14.30	13.32		2.78	2.90	2.62	3.49	3.10
En yüksek		316.5	329.4	274.0	282.6	241.4		16.35	16.98	17.65	21.97	16.29		5.04	5.40	5.85	6.15	4.42
Ortalama	126.8 c	252.4 a	259.1 a	207.4 b	218.3 b		12.90 d	14.17 c	14.45 c	15.37 b	16.14 a	14.61	1.17 d	3.96 c	4.28 b	4.52 b	5.09 a	3.81

<sup>1/</sup> Değerler 3 yinelemenin ortalaması olan azot dozlarının genel ortalamasıdır.

<sup>2/</sup> Yumru verimi, nişasta ve protein içerisinde azot kaynakları ve dozlarına ait ayrı ayrı genel ortalamalarda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 olasılık sınırına göre önemli değildir.

ve yumru oluşumunu azaltmasından ileri gelebilir. Ayrıca hızlı çözünen azot kaynaklarının (AS, AS+N-serve, AS+FJ) N<sub>1</sub> dozunda elde edilen yumru veriminin diğer dozlardaki yumru verimine göre daha yüksek olmasında fazla azotun yumru verimini azaltıcı etki yaptığını göstermektedir. Nitekim bazı araştırmalarda değişik bitki ve azot kaynakları kullanarak yaptıkları çalışmalarında yavaş çözünen azot kaynaklarının hızlı çözünen azot kaynaklarına göre verimi daha fazla artırdığını saptamışlardır (Krauss ve Marschner, 1971; Cox ve Addiscott, 1976; Parashar, 1980; Csizinsky, 1989; Reddy ve Menary, 1989). Fakat Kurucu (1978), Ülgen ve ark. (1969)'na atfen üreform, amonyum sülfat ve amonyum nitrat gübrelereinin domates veriminde sağladıkları artışlar arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmektedir.

Varyans analiz sonuçlarına göre, yumru verimine azot kaynakları ve dozlarının etkisi % 1 düzeyinde önemli olmuştur. Ayrıca azot kaynakları x azot dozu interaksiyonunun da % 1 düzeyinde önemli çıkması yumru verimi üzerine azot kaynakları ve dozlarının etkisinin birbirine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Nitekim denemede en yüksek yumru verimi N<sub>2</sub> dozunda (30 kg N/da) uygulanan FLD (329.4 g/saksı), AS+AZN (327.1 g/saksı), AS+KKÜ (291.0 g/saksı); N<sub>1</sub> dozunda (15 kg N/da) uygulanan AS+N-serve (316.5 g/saksı) ve AZN (283.0 g/saksı)'den elde edilmiştir. Ayrıca en düşük yumru verimi AS+FJ'nin N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> dozlarında uygulamasından alınmıştır (sırasıyla 100.8 ve 130.5 g/saksı). AS+FJ'nin yüksek dozlarda uygulanmasıyla kontrolden (126.8 g/saksı) daha düşük veya aynı düzeyde yumru verimi sağlanması gübreye birlikte verilen fosfojipsin bitkinin gelişmesi üzerine olumsuz etki yapmasından kaynaklanabilir.

Deneme toprağına artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının patates bitkisinin nişasta kapsamı üzerine etkilerine ait ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi yumrunun nişasta kapsamı, azot kaynaklarının ortalaması olarak en az N<sub>0</sub> dozunda (% 12.90) olup, uygulanan azot miktarına paralel olarak artarak en fazla N<sub>4</sub> dozunda (% 16.14) elde edilmiştir. Ortalama nişasta kapsamı yönünden N<sub>1</sub> ve N<sub>2</sub> dozları arasındaki fark hariç, diğer ortalamalar arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Bazı araştırmacılar (Mondy ve ark., 1988; Varis, 1972) bizim bulgularımızın tersine aşırı azotlu gübreleme ile yumrunun nişasta miktarının azaldığını saptamalarına rağmen Perrenoud (1983) yumrudaki nişasta oranının gübrelemeden ziyade patates çeşidiyle ilgili olduğunu belirtmektedir.

Değişik azot kaynaklarının yumrunun nişasta kapsamına etkileri farklı olup, azot dozlarının ortalaması olarak, en az nişasta AS+KKÜ, AS+FLD, FLD uygulamalarında (sırasıyla % 13.32, % 13.69 ve % 13.85) be-

İrilenmiş olup bunu AZN, AS+AZN, KKÜ, AS+N-serve, AS, AS+FJ uygulamaları (% 14.61, % 14.63, % 14.67, % 15.16, % 15.22, % 16.29) takip etmiştir. Oral (1979)'ında belirttiği gibi, en fazla nişasta artışının AS, AS+FJ, AS+N-serve uygulamalarında elde edilmesi en az yumru verimi ve protein kapsamının bu uygulamalarda olmasından ileri gelebilir. LSD testi uygulanarak azot kaynaklarının ortalama nişasta kapsamı üzerine etkileri birbirleriyle karşılaştırıldığında, yumruda en az nişasta artışına neden olan FLD, AS+KKÜ, AS+FLD uygulamaları arasındaki farklar önemsiz, bu azot kaynakları ile diğer azot kaynakları arasındaki farklar istatistikî yönden ( $P < 0.05$ ) önemli bulunmuştur (Tablo 1).

Artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının patates yumrusunun ortalama protein kapsamı üzerine etkisi Tablo 1'de verilmiştir. Patatesin protein kapsamında uygulanan azot miktarının artışına paralel olarak artış meydana gelmiş olup, kontrole (% 1.17) oranla en fazla artış  $N_4$  dozunda (% 5.09) daha sonra da sırasıyla  $N_3$  (% 4.52),  $N_2$  (% 4.28) ve  $N_1$  (% 3.96) dozlarında elde edilmiştir (Tablo 1). Bir çok araştırmacı tarafından da patates bitkisine uygulanan azot miktarı arttıkça yumru protein miktarının arttığı belirlenmiştir (Leszczynski ve Lisinska, 1988; Mondy ve ark., 1988; Perrenoud, 1983; Purcell ve ark., 1982). LSD testine göre, farklı azot dozlarının etkisiyle elde edilen ortalama protein kapsamı arasındaki farklar  $N_2$  ve  $N_3$  dozları arasındaki fark hariç istatistikî yönden ( $P < 0.05$ ) önemli bulunmuştur (Tablo 1). Tablo 1'den de görülebileceği gibi değişik azot kaynaklarının etkisiyle azot dozlarının ortalaması olarak patatesin protein kapsamı % 3.10 ile % 4.42 arasında değişmekte olup ortalama % 3.81'dir. Azot kaynaklarından en düşük protein artışına AS, AS+N-serve, AS+FJ neden olmuştur. Patatesin protein kapsamı bakımından, azot dozlarının ortalaması olarak, herbir azot kaynağına ait ortalama değerler arasındaki farkların karşılaştırılması amacıyla yapılan LSD testine göre, en fazla protein artışına neden olan AS+AZN ile diğer azot kaynakları (AS+FLD ve AS+KKÜ hariç) arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 1). Diğer taraftan azot kaynakları dozların genel ortalamasına bağlı olarak patatesin protein kapsamında sağladığı artışa göre bazı istisnalar hariç üç gruba ayrılmakta olup, bu grupları oluşturan azot kaynakları arasında istatistikî yönden önemli bir farklılık yoktur (Tablo 1). Azot kaynakları patatesin protein kapsamında sağladıkları artışa göre AS+AZN, AS+KKÜ, AS+FLD > KKÜ, FLD, AZN > AS+N-serve, AS+FJ, AS şeklinde sıralanabilir. Bu durum protein artışı üzerinde en az etkili olan AS, AS+N-serve ve AS+FJ kaynaklarından serbestlenen azottan bitkinin yeterince yararlanmadığını ve bitkinin AS+Yavaş çözünen azot kaynağı ve hatta yavaş çözünen azot kaynağı formunda uygulanan azottan devamlı ve etkili bir

şekilde yararlandığını gösterebilir.

Yumruda nişasta ve protein kapsamlarına azot kaynakları ve dozlarının etkilerini belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçlarına göre azot kaynakları ve dozları nişasta ve protein kapsamına % 1 önem seviyesinde etkili olmuşlardır. Diğer taraftan interaksyonların da istatistiki yönden önemli çıkması nişasta ve protein kapsamına azot kaynakları etkisinin azot dozuna bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

### **Değişik Azot Kaynaklarının Yumrunun $\text{NO}_3^-$ Azotu Kapsamına Etkisi**

Deneme toprağına artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının patates yumrusunun ortalama  $\text{NO}_3^-$  azotu kapsamı üzerine etkileri Tablo 2'de verilmiştir. Tablodan da görülebileceği gibi yumruda en yüksek  $\text{NO}_3^-$  azotu konsantrasyonu  $\text{N}_2$  dozunda (% 0.07) belirlenmiş olup, bunu sırasıyla  $\text{N}_1$  (% 0.06),  $\text{N}_0$  (% 0.05),  $\text{N}_4$  (% 0.04) ve  $\text{N}_3$  (% 0.03) dozları takip etmektedir. Yumrunun ortalama nitrat azotu kapsamları arasındaki

Tablo 2. Toprağına artan dozlarda uygulanan değişik azot kaynaklarının yumrunun  $\text{NO}_3^-$  - N'u kapsamları üzerine etkileri <sup>1/</sup> ve ortalamalar arasındaki farkların LSD testine göre kontrolü <sup>2/</sup>

Azot Kaynağı	Yumru $\text{NO}_3^-$ - N Kapsamı (%)					
	$\text{N}_0$	$\text{N}_1$	$\text{N}_2$	$\text{N}_3$	$\text{N}_4$	Ort.
1-AS	0.05	0.18	0.05	0.09	0.03	0.08 a
2-AS+N-serve	0.05	0.00	0.05	0.02	0.02	0.03 d
3-AS+FJ	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04 bcd
4-KKÜ	0.05	0.01	0.01	0.06	0.05	0.03 cd
5-FLD	0.05	0.04	0.08	0.00	0.00	0.03 cd
6-AZN	0.05	0.07	0.05	0.00	0.07	0.05 bcd
7-1/2 AS+1/2 KKÜ	0.05	0.11	0.07	0.02	0.04	0.06 abc
8-1/2 AS+1/2 FLD	0.05	0.06	0.13	0.01	0.06	0.06 ab
9-1/2 AS+1/2 AZN	0.05	0.05	0.13	0.03	0.03	0.06 abc
En düşük		0.00	0.01	0.00	0.00	0.03
En yüksek		0.18	0.13	0.09	0.07	0.08
Ortalama	0.05 bc	0.06 ab	0.07 a	0.03 c	0.04 c	0.05

<sup>1/</sup> Değerler 3 yinelemenin ortalamasıdır.

<sup>2/</sup> Azot kaynakları ve dozlarına alt genel ortalamalarda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 olasılık sınırına göre önemli değildir.



farkları karşılaştırmak amacıyla yapılan LSD testine göre, N<sub>2</sub> ile N<sub>0</sub> ve N<sub>2</sub> ile N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> dozları arasındaki fark % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). N<sub>0</sub> dozunda yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamının N<sub>3</sub> ve N<sub>4</sub> dozuna göre yüksek olması; N<sub>0</sub> dozunda yumru gelişimi ve verimi düşük olduğundan Steenbejerg (1951)'e atfen Houba ve Keltenjs (1978)'in belirttiği gibi, yumruda NO<sub>3</sub><sup>-</sup> kapsamının nisbi artışı nedeniyle olabilir.

Değişik azot kaynaklarının etkisiyle, azot dozlarının ortalaması olarak yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamı % 0.03 ile % 0.08 arasında değişmekte olup ortalama % 0.05'dir. Yumrunun nitrat azotu kapsamı üzerine azot kaynaklarının etkisi genel olarak birbirinden farklı olup, en fazla NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu AS uygulanan muamelelerde daha sonra AS+Yavaş çözünen azot kaynakları uygulanan muamelelerde en az da AS+N-serve, KKÜ, FLD ve daha sonra AS+FJ ve AZN uygulanan muamelelerde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamına azot kaynakları ve dozlarının etkilerini belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre azot kaynakları ve dozları yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamına % 1 önem seviyesinde etki olmuşlardır. Diğer taraftan interaksiyonun da istatistiksel yönden önemli çıkması yumrunun NO<sub>3</sub><sup>-</sup> azotu kapsamının azot kaynağı ve dozuna bağlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Sonuç olarak; yumru verimi ve yumrunun bazı özellikleri bakımından en uygun azot dozunun 30 kg N/da (N<sub>2</sub>) ve en uygun azot kaynağının birinci sırada AS+AZN ve ikinci sırada ise FLD olduğu söylenebilir. Ancak, sera koşullarında elde edilen bu sonuçların çiftçiye tavsiye edilmeden önce mutlaka sözkonusu yörede benzer tarla denemeleri yapılarak doğrulanması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

- Alkan, B., 1979. Adapazarı ve Bolu Yörelerinde Patatese Uygulanacak Ticari Gübre Çeşit ve Miktarları. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müd. Yay. 85/18, Ankara.
- Allen, S.A., 1984. Slow release nitrogen fertilizers in : Nitrogen in Crop Production ASA-CSSA-SSSA pp. 195-206.
- Bremner, U.M., 1965. Nitrogen (Methods of Soil Analysis Part. 2., C.A. Black et al.) American Soc. of Agr. Inc. Madison. Wiskonsin USA 1149-1176.

- Cox, D., Addiscott, T.M., 1976. Sulphur-coated Urea as a fertilizer Potatoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 27 : 1015-1020.
- Csizinsky, A.A., 1989. Effect of Controlled (slow) Release Nitrogen Sources on Tomato, *Lycopersicon esculentum* M. II. CV. Solar Set. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 102 : 348-351.
- Houba, V.J.G., Keltjens, W.G., 1978. International Potato Course. Interpretation of Plant Analysis. International Agricultural Centre Wageningen, The Netherlands.
- İşık, Y., Alptürk, C., 1986. Konya Yöresinde Patatesin Azotlu Gübre İsteği. Konya Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No : 122. Raporlar Serisi No : 96. Konya.
- Jackson, M.L., 1962. Soil chemical analysis. Prentice-Hall, Inc. 183. New York.
- Karaca, M., Demir, Z., Arıkan, A., 1992. Nevşehir ve Niğde'de Azot Miktarı ve Uygulama Zamanının Patates Verimine Etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü. Gelişme Raporu (Basılmamış). Ankara.
- Krauss, A., Marschner, H., 1971. Einfluss der Stickstoffernahrung der Kartoffeln auf Induktion und Wachstumrat der Knolle. *Zeitschrift für Pflanzenernahrung und Bodenkunde* 128, 153-168.
- Kurucu, N., 1979. Nitroform ve Diğer Azotlu Gübrelerin Bazı Kültür Bitkilerinin Verimleri Üzerine Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müd. Yay. 101/24. Ankara.
- Kuşman, N., Eraslan, F., Eraslan, M., Çiçek, N., 1988. Patates Tarımı. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Yayın No : 82. Menemen, İzmir.
- Leszczynski, W., Lisinska, G., 1988. Influence of Nitrogen Fertilization on Chemical Composition of Potato Tubers. *Food Chemistry (UK)*. ISSN 0308-8146. 1988. 28 : 45-52.
- Mondy, N.I., Munshi, C.B., Gosselin, B., 1988. The Effect of Nitrogen Fertilization on the Quality of Potatoes. *American Potato Journal (USA)*. ISSN 0003-0589. 1988. 65 (8) : 492-493.
- Oral, E., 1979. Nişasta ve Şeker Bitkilerinin Yetiştiriliş Tekniği (Teksir). Atatürk Üniversitesi Basımevi. Erzurum.
- Özyurt, E., 1982. Sivas ve Yıldızeli Yöresinde Patatesin Azotlu ve Fosforlu Gübre İsteği. Tokat Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları.
- Parashar, K.S., 1980. Efficiency of Urea, Nitrification Inhibitor Treated Urea, and Slow-Release Nitrogen Fertilizers for Sugarcane.

- Penny, A., Addicott, T.M., Widdowson, F.V., 1984. Assessing the need of maincrop potatoes for late nitrogen by using isobutylidene di-urea, by injecting nitrification inhibitors with aqueous N fertilizers and by dividing dressings of "Nitro-Chalk". J. Agric. Sci. Camb. 103 : 577-585.
- Perrenoud, S., 1983. Potato. Fertilizers for Yield and Quality. International Potash Institute. IPI Buletin No : 8. Berne, Switzerland.
- Purcell, A.E., Walter, Jr. W.M., Nicholaides, J.J., Collins, W.W., Chancy, H., 1982. Nitrogen, Pottasium, Sulfur Fertilization and Protein Content of Potatoes. Journal of The American Society for Horticultural Science. ISSN 0003-1062. 1982 107 (3): 425-427.
- Reddy, K.S., Menary, R.C., 1989. Effects of nitrogen source, rate and application time on boronia (*Boronio megastigma* Nees) leaf nitrogen and flower production. Department of Agricultural Science. 19 : 169-174.
- Timm, H., Bishop, J.C., Tyler, K.B., Zahara, M., Schweers, V.H., Guerard, J.P., 1983. Plant Nutrient Uptake and Potato Yield Response to Banded and Broadcast Nitrogen. American Potato Journal. 1983. Vol : 60 p : 577.
- Varis, E., 1972. The Effects of Increasing NPK Rates on The Yield and Quality of The Pito Potato. I Tuber Yield, Starch Content and Starch Yield. Acta Agrolia Fennica. 128-120.
- William, F.T., Smith, O., 1959. Potato Processing. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, 17.
- Yılmaz, A., 1992. Niğde Mıslı Ovasında Yetiştirilen Patatese (*Solanum tuberosum*), Farklı Zamanlarda ve Değişik Miktarlarda Uygulanan Azotlu Gübrenin, Yumru Verimi, Yumru İriliği ve Yumruda Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma (Yayınlanmamış). S.Ü. Zir. Fak. Doktora Tezi. Konya.

**STANDART TİP TARIM TRAKTÖRLERİNİN ÇEKİ  
PERFORMANSININ SİMÜLASYONU**

**Ahmet PEKER\***

**ÖZET**

Traktörlerin çeki performanslarının belirli bir doğrulukla önceden tahmin edilmesi, kullanıcılara büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Bu amaçla, ülkemizde üretilen bazı traktörlerin deney raporlarından yararlanarak, çeşitli araştırmacıların önerdiği eşitlikler yardımıyla bu traktörlerin çeki performansları hesaplanmıştır. Hesaplanan ve ölçülen çeki kuvveti değerleri arasında uygulanan regresyon analizlerine göre (1) nolu dinamik dingil yükü eşitliği, her üç traktör için de  $r= 0.99 \dots 1.0$  korelasyon katsayıları ile bu amaç için kullanılabilir nitelikte bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler :** Çeki performansı, standart traktör.

**ABSTRACT**

**THE SIMULATION OF TRACTION PERFORMANCE OF  
THE STANDART TRACTORS**

It will be very convenient for the users, the estimation of the traction performance of the tractors. For this reason, the tractor performance of three tractors which are standart types, were calculated using the test reports of the tractors with three equations recommended by some researchers. The regression analyses were done between the calculated and measured drawbar pull values. As a result, one of the equations was found to be available for the all tractors with a high correlation coefficients ( $r= 0.99 \dots 1.0 ; n= 5$ ).

**Key Words :** Traction performance, standart tractor.

**GİRİŞ**

Tarımsal çalışmalarda etkin bir mekanizasyon için, ya işletmedeki tarım işmakinalarının güç gereksinimini karşılayabilecek bir traktörle çalıştırılması ya da var olan traktörün üretebileceği gücü büyük ölçüde tüketebilecek tarım işmakinaları ile kullanılması gerekmektedir.

\* Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA  
Geliş Tarihi : 13.11.1995

Herhangi bir traktörün verilen koşullardaki performansı, en doğru biçimde, o koşullarda yapılacak ölçmelerle belirlenebilir. Ancak bu, belirli olanakları gerektiren ve çoğu kez zor olan bir yoldur. Bu nedenle, traktörlerin değişik işletme koşullarındaki performanslarının belirli bir doğrulukla önceden bilinmesini sağlayan yöntemleri geliştirme çabaları devam etmektedir (Gülsoylu ve Keçecioğlu, 1991).

Tarım traktörlerinde yürüten (muharrrik) tekerlek performansına etkili pekçok faktör bulunmaktadır. Bu faktörlerden bazıları; tekerlek ölçüleri, lastik havası basıncı, traktörün ön ve arka dingil ağırlıkları, dingil momenti, tekerlek patinajı, çeki kuvveti ve toprak koşullarıdır. Ancak tarla çalışmalarında lastik-toprak etkileşimi gibi bazı önemli parametrelerin belirlenebilmesi, bu parametrelerin kontrol edilememesi nedeniyle, oldukça güç ve pahalıdır (Öğüt ve Çarman, 1992). Bilgisayarla model ve simülasyon çalışmaları, tarla çalışmalarındaki çeşitli faktörlerin etkisini belirlemede önemli bir alternatif yoldur. Bu simülasyon çalışmaları, çiftçilerin karar vermesinde önemli rol oynayacaktır (Macnab ve ark., 1977).

Traktörlerin çeki performanslarını tahmin etmede kullanılan verilerin çoğu, traktör deney raporlarından sağlanmaktadır. Nitekim Zoz (1972), tarımsal çalışmalarda traktör iş başarısının belirlenmesinde traktör deney raporlarından yararlanılabilecek bir tahmin yöntemi ortaya koymuş ve uygulamada kolaylık sağlayan nomogram ve grafikler hazırlamıştır. Zoz'a göre, statik arka dingil ağırlığı, dingil gücü (veya maksimum kuyruk mili gücü) ve beton zeminde maksimum çeki gücünü ürettiği patinaj değeri bilinen bir traktörün, verilen çalışma hızı ve zeminde, tarım iş makinaları ile çalışırken ortaya çıkabilecek patinaj ve üretebileceği çeki kuvveti ve çeki gücü değerleri tahmin edilebilir.

Traktör deney raporlarındaki kuyruk mili deney sonuçlarının kullanılabilirliği, çeki kancası deney sonuçlarına oranla daha fazladır. Çünkü kuyruk mili performansı traktörün yalnız yapısal özelliği ile ilgili olmasına karşılık, çeki kancası performansına ise traktörün yapısal özelliğinin yanısıra, üzerinde bulunduğu zemin de etkilidir (Zoz, 1972; Bashford ve ark., 1987).

### **Modelin Tanıtılması**

Standart tarım traktörlerinde dinamik dingil yükü, statik dingil yükü ve ağırlık transferi kullanılarak belirlenmektedir. Dinamik dingil yükünün tahmininde Alimardini ve ark. (1989) tarafından önerilen aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır.

$$G_{da1} = G_{sa} + F. \left( \frac{h}{l} \right) \dots\dots\dots (1)$$

$$G_{da2} = G_{sa} + \frac{M_t - [F(r_a - h) + (W_{f0} \cdot r_a)]}{1} \dots\dots\dots (2)$$

$$G_{da3} = G_{sa} + \frac{M_t - [(r_a - h) + W_{f0}(r_a - r_0)]}{1} \dots\dots\dots (3)$$

Burada;

$G_{da1}$ ,  $G_{da2}$ ,  $G_{da3}$  : Dinamik arka dingil yükü (kN),

$G_{sa}$  : Statik arka dingil yükü (kN),

$F$  : Çeki kuvveti (kN),

$h$  : Çeki kancası yüksekliği (m),

$l$  : Dingiller arası uzaklık (m),

$M_t$  : Arka dingil momentini (kNm),

$r_0$  : Ön tekerlek yuvarlanma yarıçapı (m),

$r_a$  : Arka tekerlek yuvarlanma yarıçapı (m),

$W_{f0}$  : Ön tekerlek yuvarlanma direnci (kN)'dir.

Eşitliklerde kullanılan ön tekerlek yuvarlanma direnci,

$$W_{f0} = G_{s0} \cdot f_r \dots\dots\dots (4)$$

eşitliği ile bulunmaktadır. Burada;

$G_{s0}$  : Statik ön dingil yükü (kN),

$f_r$  : Yuvarlanma direnci katsayısı (0.05)'dir.

Arka dingil momentini ( $M_t$ ) ise,

$$M_t = M_d \cdot i \cdot \eta \dots\dots\dots (5)$$

eşitliğiyle bulunmaktadır. Burada;

$M_d$  : Motor momentini (kNm),

$i$  : Transmisyon oranı,

$\eta$  : Transmisyon verimi (0.85)'dir.

Wismer ve Luth (1973) ile Wang ve Domier (1989)'in önerdikleri net çeki kuvveti eşitliği ise şöyledir :

$$F_n = G_{da} \cdot [0,75 (1 - e^{-0,3 \cdot Ts \cdot P}) - (1,2 / Ts + 0,04)] \dots\dots\dots (6)$$

Burada;

$F_n$  : Net çeki kuvveti (kN),

$G_{da}$  : Dinamik arka dingil yükü (kN),

Standart Tıp Tarım Traktörlerinin Çeki Performansının Simülasyonu

P : Patınaj,

Ts : Tekerlek sayısal değeridir.

Tekerlek sayısal değeri ise aşağıdaki eşitlik yardımı ile bulunmuştur.

$$T_s = \frac{K_I \cdot b \cdot R_a}{G_{da}} \quad (K_I > 1113 \text{ kPa için}) \quad \dots\dots\dots (7)$$

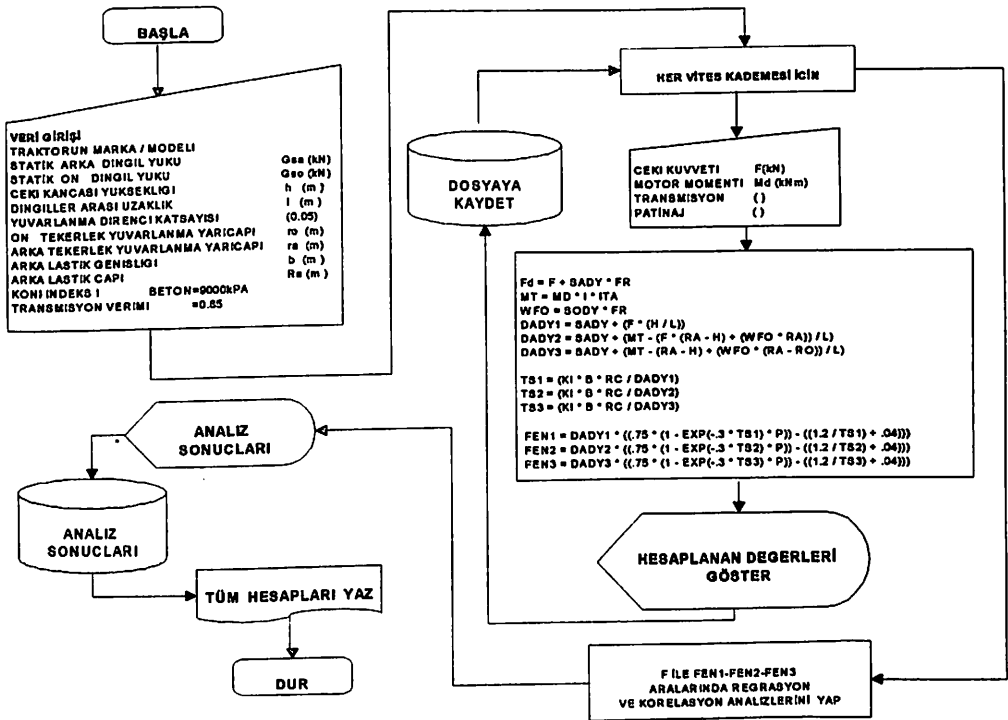
Burada;

K<sub>I</sub> : Koni indeksi (beton zemin için 9000 k Pa),

b : Arka lastik genişliği (m),

R<sub>a</sub> : Arka lastik çapı (m)'dir.

Yukarıda açıklanan matematiksel modeller esas alınarak ve ilgili eşitlikler kullanılarak, bu tip hesaplamalara hız ve kolaylık kazandırmak amacıyla BASIC dilinde bir bilgisayar programı hazırlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Bilgisayar programının akış şeması

### MATERYAL VE METOT

Araştırmada materyal olarak Massey Ferguson 240, Steyr 8073, ve Ford 6610 traktörleri kullanılmıştır. Bu traktörlerin deney raporlarından alınan araştırmaya konu bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir (Anonymous, 1984; Anonymous, 1985; Anonymous, 1987).

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Traktörlerin Bazı Teknik Özellikleri

Teknik Özelliği	Traktörlerin Marka ve Modeli		
	MF 240	STEYR 8073	FORD 6610
Motor gücü (kW) ve hızı ( $\text{min}^{-1}$ )	29.34-2390	37.46-2376	52.77-2150
Hız kademesi	8 ileri 2 geri	16 ileri 2 geri	8 ileri 2 geri
Ön Tekerlekler			
- Boyutları	6.00-16	7.50-16	7.50-16
- Maksimum yükü (kN)	6.2	7.31	6.97
- Yuvarlanma yarıçapı (m)	0.318	0.382	0.370
Arka Tekerlekler			
- Boyutları	13.6/12.28	13.6/12-36	13.6/12-36
- Maksimum yükü (kN)	13.6	15.84	15.01
- Yuvarlanma yarıçapı (m)	0.63	0.720	0.715
- Lastik genişliği (m)	0.345	0.345	0.345
Genel Ölçüleri			
- İz genişliği (m)	1.325	1.352-1.852	1.420-1.940
- Dingiller arası uzaklık (m)	1.892	2.130	2.223
- Çeki demirinin yerden yük. (m)	0.410	0.610	0.440
Toplam Kütle (kN)	21.26	23.240	26.45
Statik arka dingil kütlesi (kN)	11.78	14.84	16.90
Nominal motor devrindeki hızlar (km/h)			
Y <sub>1</sub>	2.41	1.44	2.96
Y <sub>2</sub>	3.53	2.81	5.26
Y <sub>3</sub>	4.90	4.32	6.79
Y <sub>4</sub>	6.87	7.00	8.18
H <sub>1</sub>	10.69	9.94	10.65

Traktörlerin deney raporlarından alınan veriler, açıklanan modeldeki eşitliklerde yerlerine yazılarak, traktörlerin farklı viteslerde geliştirebileceği net çeki kuvvetleri hesaplanmıştır. Deney raporundaki net çeki kuvveti değerlerine, arka tekerleklerin yuvarlanma direnci eklenerek, eşitliklerle hesaplanan net çeki kuvveti değerleri ile arasındaki ilişkiyi belirlemek üzere regresyon analizleri yapılmıştır.

Hesapla bulunan net çeki kuvveti değerlerinin hatası % olarak aşağıdaki eşitlik yardımıyla bulunmuştur.



$$\% \text{Hata} = 100 \times \left( 1 - \frac{\text{Ölçülen değer}}{\text{Hesaplanan değer}} \right)$$

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Alimardini ve ark. (1989), Wismer ve Luth (1973) ile Wang ve Domier (1989) tarafından önerilen eşitlikler yardımıyla, ülkemizde imal edilen üç farklı marka ve model traktör için hesaplanan dinamik dingil yükleri ve net çeki kuvveti değerleri Tablo 2, 3 ve 4'de verilmiştir.

Tablo 2. MF 240 Traktörünün Farklı Vites Kademelerinde Dinamik Dingil Yükü ve Net Çeki Kuvveti Değerleri

Vites Kademesi	Patınaj (%)	Dinamik Dingil Yükü (kN)		Hesaplanan Net Çeki Kuvveti (kN)	Ölçülen Net Çeki Kuvveti (kN)
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da1</sub>	14.56	10.27	13.43
Y <sub>2</sub>	15.1		14.56	10.27	13.43
Y <sub>3</sub>	13.5		14.43	10.18	12.80
Y <sub>4</sub>	9.5		14.29	10.08	12.16
H <sub>1</sub>	5.5		13.61	9.60	9.02
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da2</sub>	16.92	11.93	13.43
Y <sub>2</sub>	15.1		16.43	11.58	13.43
Y <sub>3</sub>	13.5		15.03	10.60	12.80
Y <sub>4</sub>	9.5		13.98	9.87	12.16
H <sub>1</sub>	5.5		13.18	9.30	9.02
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da3</sub>	18.38	12.95	13.43
Y <sub>2</sub>	15.1		17.88	12.60	13.43
Y <sub>3</sub>	13.5		16.42	11.57	12.80
Y <sub>4</sub>	9.5		15.29	10.78	12.16
H <sub>1</sub>	5.5		14.12	9.96	9.02

Hesapla bulunan net çeki kuvveti ile ölçülen net çeki kuvveti değerleri arasında uygulanan matematiksel model ilişkilerine ait regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları Tablo 5'de verilmiştir.

Traktörlerin hesaplanan ve ölçülen net çeki kuvveti değerleri arasındaki % hata ilişkileri Tablo 2'da verilmiştir.

Yapılan regresyon analizlerinde ele alınan traktörlerin dinamik dingil yükünün bulunmasında kullanılan (1) nolu eşitlik için ilişki lineer,

Tablo 3. Steyr 8073 Traktörünün Farklı Vites Kademelerinde Dinamik Dingil Yükleri, Hesaplanan ve Ölçülen Net Çeki Kuvveti Değerleri

Vites Kademesi	Patınaj (%)	Dinamik Dingil Yükü (kN)		Hesaplanan Net Çeki Kuvveti (kN)	Ölçülen Net Çeki Kuvveti (kN)
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da1</sub>	19.14	13.49	15.74
Y <sub>2</sub>	13.7		18.77	13.23	14.47
Y <sub>3</sub>	10.4		18.59	13.11	13.84
Y <sub>4</sub>	6.9		18.66	13.15	14.07
H <sub>1</sub>	4.3		17.93	12.64	11.52
Y <sub>1</sub>	15.0		G <sub>da2</sub>	21.87	15.40
Y <sub>2</sub>	13.7	21.43		15.09	14.47
Y <sub>3</sub>	10.4	19.42		13.69	13.84
Y <sub>4</sub>	6.9	18.49		13.04	14.07
H <sub>1</sub>	4.3	17.85		12.59	11.52
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da3</sub>		22.67	15.96
Y <sub>2</sub>	13.7		22.17	15.61	14.47
Y <sub>3</sub>	10.4		20.12	14.18	13.84
Y <sub>4</sub>	6.9		19.20	13.54	14.07
H <sub>1</sub>	4.3		18.43	12.59	11.52

Tablo 4. Ford 6610 Traktörünün Farklı Vites Kademelerinde Dinamik Dingil Yükleri Hesaplanan ve Ölçülen Net Çeki Kuvveti Değerleri

Vites Kademesi	Patınaj (%)	Dinamik Dingil Yükü (kN)		Hesaplanan Net Çeki Kuvveti (kN)	Ölçülen Net Çeki Kuvveti (kN)
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da1</sub>	20.01	14.10	16.55
Y <sub>2</sub>	15.0		20.01	14.10	16.55
Y <sub>3</sub>	15.0		19.91	14.03	16.05
Y <sub>4</sub>	14.6		19.96	14.06	16.30
H <sub>1</sub>	10.6		19.70	13.88	14.98
Y <sub>1</sub>	15.0		G <sub>da2</sub>	19.82	13.97
Y <sub>2</sub>	15.0	22.76		16.02	16.55
Y <sub>3</sub>	15.0	21.55		15.18	16.05
Y <sub>4</sub>	14.6	20.65		14.54	16.30
H <sub>1</sub>	10.6	20.64		14.54	14.98
Y <sub>1</sub>	15.0	G <sub>da3</sub>		21.72	15.29
Y <sub>2</sub>	15.0		24.65	17.34	16.55
Y <sub>3</sub>	15.0		23.39	16.46	16.05
Y <sub>4</sub>	14.6		22.51	15.85	16.30
H <sub>1</sub>	10.6		22.34	15.73	14.98

Tablo 5. Hesaplanan ve Ölçülen Net Çeld Kuvetlerine Alt Regresyon Denklemleri ve Korelasyon Katsayıları (Y : Hesaplanan NÇK; X : Ölçülen NÇK)

TRAKTÖRÜN		Dinamik Dingil Yüklü	Regresyon Denklemi	Korelasyon Katsayısı
MF 240	Gda1	Y = 8.23+0.15X Y = 5.92+1.67 log X Y = 8.37 X <sup>1.015</sup> Y = 6.625 e <sup>0.17X</sup>	Y = 8.23+0.15X Y = 5.92+1.67 log X Y = 8.37 X <sup>1.015</sup> Y = 6.625 e <sup>0.17X</sup>	r = 1.00** r = 0.99** r = 1.00** r = 0.99**
	Gda2	Y = 4.34+0.52X Y = -3.23+5.58log X Y = 5.78 X <sup>1.05</sup> Y = 2.79 e <sup>0.54X</sup>	Y = 4.34+0.52X Y = -3.23+5.58log X Y = 5.78 X <sup>1.05</sup> Y = 2.79 e <sup>0.54X</sup>	r = 0.86 r = 0.84 r = 0.87 r = 0.85
	Gda3	Y = 4.27+0.6X Y = -4.53+6.47 log X Y = 6.015 X <sup>1.055</sup> Y = 2.74 e <sup>0.577X</sup>	Y = 4.27+0.6X Y = -4.53+6.47 log X Y = 6.015 X <sup>1.055</sup> Y = 2.74 e <sup>0.577X</sup>	r = 0.89* r = 0.87 r = 0.90* r = 0.89*
	Gda1	Y = 10.33+0.2X Y = 6.08+2.68 log X Y = 10.59 X <sup>1.015</sup> Y = 7.64 e <sup>0.206X</sup>	Y = 10.33+0.2X Y = 6.08+2.68 log X Y = 10.59 X <sup>1.015</sup> Y = 7.64 e <sup>0.206X</sup>	r = 1.00** r = 0.99** r = 1.00** r = 0.99**
STEYR 8073	Gda1	Y = 4.46+0.68X Y = -9.67+8.99 log X Y = 7.03 X <sup>1.05</sup> Y = 2.54 e <sup>0.65X</sup>	Y = 4.46+0.68X Y = -9.67+8.99 log X Y = 7.03 X <sup>1.05</sup> Y = 2.54 e <sup>0.65X</sup>	r = 0.89 r = 0.83 r = 0.85 r = 0.84
	Gda2	Y = 4.46+0.72X Y = -10.44+9.47 log X Y = 7.19 X <sup>1.05</sup> Y = 2.55 e <sup>0.66X</sup>	Y = 4.46+0.72X Y = -10.44+9.47 log X Y = 7.19 X <sup>1.05</sup> Y = 2.55 e <sup>0.66X</sup>	r = 0.86 r = 0.84 r = 0.86 r = 0.85
	Gda1	Y = 11.81+0.14X Y = 7.98+2.18 log X Y = 11.97 X <sup>1.01</sup> Y = 9.11 e <sup>0.155X</sup>	Y = 11.81+0.14X Y = 7.98+2.18 log X Y = 11.97 X <sup>1.01</sup> Y = 9.11 e <sup>0.155X</sup>	r = 1.00** r = 1.00** r = 1.00** r = 1.00**
	Gda2	Y = 11.06+0.235X Y = 4.52+3.72 log X Y = 11.72 X <sup>1.015</sup> Y = 7.78 e <sup>0.23X</sup>	Y = 11.06+0.235X Y = 4.52+3.72 log X Y = 11.72 X <sup>1.015</sup> Y = 7.78 e <sup>0.23X</sup>	r = 0.20 r = 0.20 r = 0.18 r = 0.19
FORD 6610	Gda1	Y = 10.97+0.32X Y = 2.05+5.07 log X Y = 11.87 X <sup>1.02</sup> Y = 6.99 e <sup>0.3X</sup>	Y = 10.97+0.32X Y = 2.05+5.07 log X Y = 11.87 X <sup>1.02</sup> Y = 6.99 e <sup>0.3X</sup>	r = 0.27 r = 0.27 r = 0.26 r = 0.26
	Gda2	Y = 4.46+0.72X Y = -10.44+9.47 log X Y = 7.19 X <sup>1.05</sup> Y = 2.55 e <sup>0.66X</sup>	Y = 4.46+0.72X Y = -10.44+9.47 log X Y = 7.19 X <sup>1.05</sup> Y = 2.55 e <sup>0.66X</sup>	r = 0.86 r = 0.84 r = 0.86 r = 0.85
	Gda1	Y = 11.81+0.14X Y = 7.98+2.18 log X Y = 11.97 X <sup>1.01</sup> Y = 9.11 e <sup>0.155X</sup>	Y = 11.81+0.14X Y = 7.98+2.18 log X Y = 11.97 X <sup>1.01</sup> Y = 9.11 e <sup>0.155X</sup>	r = 1.00** r = 1.00** r = 1.00** r = 1.00**
	Gda2	Y = 11.06+0.235X Y = 4.52+3.72 log X Y = 11.72 X <sup>1.015</sup> Y = 7.78 e <sup>0.23X</sup>	Y = 11.06+0.235X Y = 4.52+3.72 log X Y = 11.72 X <sup>1.015</sup> Y = 7.78 e <sup>0.23X</sup>	r = 0.20 r = 0.20 r = 0.18 r = 0.19

\* 0.05 düzeyinde; \*\* 0.01 düzeyinde önemlidir.

Tablo 6. Ölçülen ve Hesaplanan Çeki Kuvveti Değerlerinin Hatasına Ait Ortalamaları

Traktörün Marka ve Modeli	Dinamik Dingil Yükü	Hatanın Ortalaması (%)
MF 240	Gda <sub>1</sub>	-20.3358 ± 11.945
	Gda <sub>2</sub>	-13.8944 ± 4.617
	Gda <sub>3</sub>	-4.8416 ± 3.906
STEYR 8073	Gda <sub>1</sub>	-5.96.04 ± 8.907
	Gda <sub>2</sub>	3.4296 ± 2.227
	Gda <sub>3</sub>	3.6678 ± 1.754
FORD 6610	Gda <sub>1</sub>	-14.5736 ± 1.761
	Gda <sub>2</sub>	8.5202 ± 2.976
	Gda <sub>3</sub>	0.1676 ± 2.710

logaritmik, üstel ve ekponansiyel regresyon modelleri için korelasyon katsayıları,  $r= 0.99...1.0$  gibi çok yüksek değerlerde bulunmuştur. (2) nolu eşitlik yardımı ile hesaplanan net çeki kuvveti değerleri ile ölçülerek bulunan net çeki kuvveti değerleri arasındaki korelasyon katsayısı değerleri  $r= 0.19...0.87$  arasında değişmiştir. (3) nolu eşitlikle bulunan korelasyon katsayısı değerleri ise  $r= 0.26...0.89$  arasında değişmiştir.

Dinamik dingil yükünün hesaplanmasında kullanılan (1) nolu eşitlik ile bulunan, hesaplanan ve ölçülen net çeki kuvveti değerleri arasındaki ilişki, (2) ve (3) nolu eşitliklere göre daha yüksek korelasyon katsayısına sahiptir. Bunun nedeni, (2) ve (3) nolu eşitliklerde (1) nolu eşitlikten farklı olarak arka dingil momenti, ön tekerlek yuvarlanma direnci, ön ve arka tekerleklerin yuvarlanma yarıçapları gibi faktörlerin devreye girmesi ve dinamik durumda değişken olan bu faktörlerin hesaplanmasında bazı kabullenmelerin yapılması gösterilebilir.

Ölçülen ve hesaplanan net çeki kuvveti değerlerinin hatasına ait ortalamalar MF 240 traktöründe her üç eşitlik için de negatif değerli çıkmıştır. Steyr 8073 traktöründe (1) nolu eşitliğin, Ford 6610 traktöründe (1) ve (2) nolu eşitliklerin hata ortalamaları da negatif değerlidir. Hata ortalamasının negatif değerde çıkması, hesapla bulunan net çeki kuvveti değerlerinin, ölçülerek bulunan net çeki kuvveti değerlerinden küçük olmasıdır.

Bu sonuçlara göre, dinamik dingil yükünün hesaplanmasında kullanılan (1) nolu eşitliğin, deney raporlarındaki bilgilerden yola çıkılarak, traktörlerin farklı viteslerde geliştirebileceği net çeki kuvvetinin tahmininde kullanılabilmesi söylenebilir.

### KAYNAKLAR

- Alimardini, R., T.S. Calvin, S.J. Marley, 1989. Verification of the "Terms" Traction Prediction Model. Transaction of the ASAE, 32 (3) : 817-821.
- Anonymous, 1984. Massey Ferguson 240 Traktörü Test Raporu. Tarımsal Mekanizasyon Araştırma ve Denev Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1985. Ford 6610 Traktörü Test Raporu. Tarımsal Mekanizasyon Araştırma ve Denev Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1987. Steyr 8073 Traktörü Test Raporu. Tarımsal Mekanizasyon Araştırma ve Denev Enstitüsü, Ankara.
- Bashford, L.L., K.L. Van Barga, T.R. Way, L. Xiaoxian, 1987. Performance Comparison Between Duals and Singles on the Rear Axle of a Front Wheel Assist Tractor. Transactions of the ASAE, 30 (3) : 641-645.
- Evcim, Ü., 1984. Traktör Tasarımı ve Etkin Kullanımı İçin Çeki Performansı Belirlenmesi. SEGEM, İzmir.
- Gülsoy, E., G. Keçecioğlu, 1991. Yerli Yapım Bazı Traktörlerin Çeki Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Çalışma. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, Konya, 136-146.
- Macnab, G. E., R.B. Wensink, D.E. Booster, 1977. Modeling Wheel Tractor Energy Requirements and Tractive Performance. Transaction of the ASAE, 77 (4) : 602-605.
- Öğüt, H., K. Çarman, 1992. Tarım Traktörlerinde Çeki Performansının Matematiksel Modellenmesi ve Bilgisayarla Çözümlemesi Üzerine Bir Araştırma. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 2 (3) : 55-65, Konya.
- Wang, Z., K.W. Domier, 1989. Prediction of Drawbar Performance for a Tractor With Dual Tires. Transaction of the ASAE, 32 (5) : 1529-1533.
- Wisner, R.D., H.J. Luth, 1973. Off-Road Traction Prediction for Wheeled Vehicles. Journal of Terramechanics, 10 : 49-61.
- Zoz, F.M., 1972. Predicting Tractor Field Performance. Transactions of the ASAE, 15 (2) : 249-255.