

ISSN: 1300-5774

Öğr. Gör. Hüseyin BAYIR

Selçuk Üniversitesi

ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University

The Journal of Agricultural Faculty

Sayı : 12
Cilt : 10
Yıl : 1996

Number : 12
Volume : 10
Year : 1996

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 l
 - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çağışıkları 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 ait başlık satır hftasında koyu bir şekilde yazılmalıdır.
 - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimayı 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 kişi tarafından yazılmışsa ilk yazarın soyadı ile örneğin "Anderson ve ark. (1945) şeklinde yazılmalıdır. Yararlanılan kaynağın yazarı 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 kağıda çizim mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf kartına 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 yayınlanmak üzere verilmeyi yazılı olarak belirtmelidirler.
- 9- Yazıların sorumlulukları yazarlarına aittir.
- 10- Eserin basımı sırasındaki düzeltmeler yazarınca yapılır. Eserlere telif ücreti ödenmez.
- 11- Sürekli yazılar yayınlanmaz.
- 12- Derginin bir sayısında ilk isim olarak bir yazarın üçten fazla eseri basılmaz.
- 13- Yayınlanmayan yazılar tade edilmez.

YAYIN KOMİSYONU

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No :

Soyada Dane, Yağ ve Protein Verimi İle Bazı Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler	
The Correlations Between Grain, Oil and Protein Yield With Some Yield Components in Soybean	
M. ÖNDER	7-16
Karaman İlinde Yemelik Dane Baklagılların Durumu ve Önemi	
The Importance and State of Edible Grain Legumes in Karaman Province	
M. ÖNDER, D. ŞENTÜRK	17-28
Soya Danesini Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki İlişkiler	
The Correlations Between The Components Formed The Grain of Soyabean	
M. ÖNDER	29-36
Farklı Tahıl Ekim Makinalarında Titreşimin Ekim Normu ve Sıralar Arası Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi	
The Effect of Vibration on Seeding Ratio and Uniformity of The Row Spacing Distribution in Different Seeding Machines	
M. KONAK	37-44
Farklı Lokasyonlarda Yaprakdan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri	
Effects of Foliar Application of Zinc in Yield and Yield Components of Wheat in Different Locations of Konya	
B. SADE, S. SOYLU, A. KAN, C. YILDIZ	45-54
Dane Mısırın Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi	
The Determination of Some Physical Properties of Corn Kernel	
A. PEKER	55-65
İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastikiyet Modüllerinin Belirlenmesi	
The Determination of Elasticity Modulus of Some Potato Varieties Which are Grown in Central Anatolia Conditions	
A. PEKER	66-75
1993-94 Ürün Yılında Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Kışlık-Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (Tr. aestivum L.) Teknolojik Değerleri	

Researches on Some Technologic Characters of Bread Wheat Lines and Varieties Grown Different Locations in 1993-94 Year A. ELGÜN, M. ÇAĞLAYAN, S. TÜRKER	76-85
Sabit Hızlı Yüksek (Kam) Mekanizmasının Simülasyonu The Simulation of Cam Mechanism at Constant Speed A. PEKER	86-92
Konya İli Selçuklu İlçesine Bağlı Yükselen ve Malas Köyleri Tarım İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğünün Saptanması Üzerinde Bir Araştırma Optimal Organisations and Sufficient Income Farm Size at the Yükselen and Malas Villages of Selçuklu County of Konya Province C. OĞUZ, N. TAŞDEMİR	93-105
Yerli Yapım Çift Dingilli Tarım Arabalarının Statik Durumda Frenleme Etkinliğinin Saptanması Determination of Braking Efficiency of Homemade Four-Wheeled Trailers at Static Conditions F. DEMİR, K. ÇARMAN	106-113
Farklı Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanlarının Çemen (<i>Trigonella foenum graecum</i> L.) Populasyonlarında Bazı Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi The Effect Of Different Plant Densities and Sowing Times on Yield and Yield Components of Fenugreek (<i>Trigonella foenum graecum</i> L.) Populations H. KOÇ, F. AKINERDEM	114-126
Yüksek Enerjili Protein Seviyesi Farklı Rasyonların Gelişmekte Olan Japon Bildircinlarının Performansına Etkisi The Effect of Different Levels of Protein in Diet Containing High Energy on the Performance of Growing Japanese Quail Y. BAHTIYARCA	127-135
Buğda veya Arpaya Dayalı Rasyonlara Farklı Enzim Preparatları İlavésinin Japon Bildircinlarında Performans ve Enerji Kullanımına Etkisi Effect of Adding Different Enzymes to the Rations Based on Wheat or Barley on the Performance and Utilization of Energy in Japanese Quail Y. KONCA, Y. BAHTIYARCA	136-152
Düşük Fosforlu Rasyona Artan Seviyelerde Fitaz İlavésinin Broilerlerde Performans ve Vücutta Tutulan Fosfor Miktarına Etkisi Effect of Adding Increasing Levels of Phytase to Diet Containing Lower Phosphorus on Performance and Amount of Retained Phosphorus in Body of Broiler Chicks Y. BAHTIYARCA, S. YILMAZ	153-162

**SOYADA DANE, YAĞ VE PROTEİN VERİMİ İLE BAZI VERİM
UNSURLARI ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Mustafa ÖNDER*

ÖZET

Soyada dane, yağ ve protein verimi ile verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri belirlemek amacıyla 1985 ve 1986 yıllarında yapılan bu araştırmada 6 soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin dane, yağ ve protein verimine doğrudan ve dolaylı etkileri, korelasyon ve path katsayıları yardımı ile hesaplanmıştır.

Dane verimi ile yağ ve protein verimi arasında, yağ verimi ile dane ve protein verimi arasında protein verimi ile dane ve yağ verimi arasındaki korelasyonlar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Yapılan path analizine göre doğrudan etkilerin yüksek olması sebebiyle seleksiyon çalışmalarında dane, yağ ve protein veriminin dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Soya, dane verimi, yağ verimi, protein verimi, verim unsurları.

ABSTRACT

**THE CORRELATIONS BETWEEN GRAIN, OIL AND PROTEIN YIELD WITH
SOME YIELD COMPONENTS IN SOYBEAN**

This research was conducted to determine the direct and indirect relations between grain, oil and protein yield with yield components of soybean in 1985 and 1986. Six soybean varieties were used as material. It was determined the direct and indirect effects of studied traits on grain, oil and protein yield by means of the correlations and path coefficients.

The significant correlation coefficients were found between grain yield with oil and protein yield, oil yield with grain and protein yield, protein yield with grain and oil yield. According to the path analysis, it is important the grain, oil and protein yield, related to direct effect to increase grain, oil and protein yield on selection studies.

Key Words : Soybean, grain yield, oil yield, protein yield, yield components.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
Geliş Tarihi : 2.02.1996

GİRİŞ

Bilim adamlarının en çok uğraştıran konuların başında insan beslenmesi gelmektedir. Nüfusun hızla artması, tabii kaynakların sınırlı olması, ülkeleri bu kaynakları en iyi şekilde kullanmaya yöneltmiştir. Türkiye'de yağlı tohumlu bitkilerden elde edilen bitkisel yağların halkımızın beslenmesinde, endüstride ve milli ekonomimiz içinde büyük bir payı vardır. Yağ tüketimimizin hayvansal yağ üretimi ile karşılanmasının mümkün olamayacağı anlaşılmaktadır. Bu sebeple yağ tüketimi açığının bitkisel yağlardan karşılanması mecburiyeti vardır (Önder ve Akçin, 1991).

Bir baklagil bitkisi olan soya, ihtiva ettiği besin maddelerince zengin oluşu sebebiyle besin deposu olarak kabul edilmektedir. İhtiva ettiği % protein, % yağ ve % mineral madde miktarı inek sütü, yumurta, orta yağlı sığır eti, fasulye ve mercimekten daha fazladır. % lesitin bakımından yumurta hariç, diğer besin maddelerine eş değerdedir. Yine önemli ölçüde karbonhidrat ihtiva eden bir üründür (Incekara, 1972).

Böyle önemli bir bitki olan soyanın dane, yağ ve protein verimi ile önemli bazı verim unsurları arasındaki doğrudan ve dolaylı etkileri ortaya çıkarmak için bu çalışma ele alınmıştır. Çünkü dane, yağ ve protein verimini etkileyen öğelerin hepsi dane yağ ve protein verimi üzerine doğrudan etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarak da etki de bulunabilmektedir. Bu nedenle dane, yağ ve protein verimi ile diğer bazı verim unsurları arasındaki ilişkilerin basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilme imkanı da ortadan kalkmaktadır. Çünkü yukarıda da belirtildiği gibi ele alınan verim ve verim unsurlarının birbirleri üzerine etkileri, bazan yalnız doğrudan, bazan dolaylı ve bazanda hem doğrudan, hem dolaylı etki şeklinde olabilmektedir. Özellikle kalite ıslahının başarıya ulaşması; ıslah çalışması sonucunda belirli bir seleksiyon indeksi oluşturarak en iyi bireylerin gelecek generasyonları vermesi amacıyla kullanılabilmeleri ile mümkün olmaktadır. Bu amaçla uygulanan istatistikî yöntem path katsayısı analizidir. Bu konu ile ilgili olarak soya üzerinde yapılan çalışmaların bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Soyada verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler, yapılan bir çok araştırma ile ortaya konmuştur. Nitekim, Rasaily ve ark. (1986), Amaranath ve Viswanatha (1990) soyada verim ve verimle ilgili 8 unsur üzerinde yaptıkları path analizinde verim üzerine en fazla doğrudan etkiyi bitki başına bakla sayısı vermiştir. Rajput ve ark. (1986) soyada dane verimi ile bakla sayısı arasında ($r=0.830$), ve dal sayısı arasında ($r=0.680$) olumlu ve istatistikî olarak önemli ilişkiler tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada dane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin bakla sayısı olduğu, yapılan path analizi ile belirlenmiştir. Fundora ve Soto (1985) yüksek protein verimi ile dane verimi arasında yakın ilişki bulmuşlardır. Dixit ve Patil (1984), Tong (1986) dane verimi ile bakla sayısı ve dal sayısı arasında pozitif korelasyonlar, bitki boyu ile dane verimi arasında negatif korelasyonlar tespit etmişlerdir. Bazı korelasyonların çevreden önemli bir şekilde etkilendiği ortaya çıkmaktadır (Tong, 1986).

Atakışi ve Arıoğlu (1983 a) "Calland" soya çeşidi üzerinde yaptıkları çalışmalarda dekara dane verimi ile; bitki boyu arasında önemli-olumlu (0.958), ilk meyve yüksekliği arasında önemli-olumsuz (-0.861) bir ilişki bulmuşlardır. Bu araştırmada dane verimi ile bakla sayısı, bin dane ağırlığı, yağ oranı ve protein oranı arasındaki ilişki ise önemsiz bulunmuştur. Aynı araştırmacılar yaptıkları başka bir araştırmada (Atakışi ve Arıoğlu, 1983 b), denemeye aldıkları soya çeşitlerinde bitki boyu ile dane verimi arasında önemli bir ilişki bulamamışlardır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen 6 soya çeşidi (Corsoy, Mitchell, Williamses, Cumberland, Calland, Amsoy-71) kullanılarak, Çumra Tarım Meslek Lisesi deneme tarlalarında 1985 ve 1986 yıllarında yapılmıştır. Araştırma yerinin toprağı killi tınlı, organik madde bakımından orta derecede zengin, tuzluluk problemi olmayan, kireççe zengin ve nötr reaksiyonludur. Elverişli potasyum bakımından zengin, fosfor bakımından ise düşük seviyededir. 1985 ve 1986 yılları ortalaması olarak deneme bölgesinin vejetasyon dönemindeki toplam yağış 166.8 mm, sıcaklık ortalaması 17.4°C ve nisbi nem ise % 57.0'dır.

Deneme 4 tekrarlamalı olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna göre tertip edilmiştir. Denemede, tarla her blokta $5.5 \times 7.0 = 38.5 \text{ m}^2$ ölçüsünde 6 ana parsel, bu ana parseller de $2.5 \times 2.0 = 5.0 \text{ m}^2$ ölçüsünde 6 alt gübre parseline ayrılmıştır. Bu alt parsellere şansa bağlı olarak 6 gübreleme işlemi (Kontrol, Bakteri, Bakteri+N₃, Bakteri+N₆, N₃, N₆) uygulanmıştır. Azot kaynağı olarak % 21'lik amonyumsülfat gübresi ile soya nodozite bakterisi (*Rhizobium japonicum*) kullanılmıştır.

Ekim her iki deneme yılında da Mayıs ayının ilk yarısında (1985'de 4 Mayıs, 1986 12 Mayıs) yapılmıştır. Ekim normu 50 x 10 cm, derinlik ise 3-4 cm'dir. Amaca uygun olarak her iki deneme yılında da 4 defa çapalama ve 4 defa da sulama yapılmıştır. Hasat her iki yılda da Eylül ayının ilk yarısında elle yapılmıştır. Kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan alandaki bitkilerin hasat ve harmanı yapılarak daneler tartılmış ve dekara dane verimine çevrilmiştir. Ayrıca her parselden tesadüf olarak alınan 5 bitki üzerinde bitki boyu (cm), dal sayısı (adet), bakla sayısı (adet) ve ilk bakla yüksekliği (cm) gibi verim unsurlarının ölçüm ve sayımları yapılmıştır. Danelerin ham yağ ve ham protein oranları tespit edildikten sonra, dekara yağ ve protein verimleri hesaplanmıştır. Ayrıca her parselde ait bin dane ağırlıkları da tespit edilmiştir. Elde edilen ortalama veriler yıllara göre ayrı ayrı önce korelasyon analizine ve daha sonra da doğrudan ve dolaylı etkilerin hesaplanabilmesi için path analizine tabi tutulmuştur. Hesaplamalarda Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen "TARİST" paket programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Denemeye alınan soya çeşitlerinde incelenen özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ve önem kontrolleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yıllara Göre İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Korelasyon Katsayıları

İncelenen Özellikler	2	3	4	5	6	7	8	Yıllar
1. Dane verimi	0.815 ^{oo}	0.833 ^{oo}	0.178	-0.371 ^o	0.248	0.197	-0.171	1985
	0.898 ^{oo}	0.904 ^{oo}	0.024	0.436 ^{oo}	0.473 ^{oo}	0.295	0.402 [*]	1986
2. Yağ verimi	--	0.676 ^{oo}	0.114	-0.285	0.263	0.332 [*]	-0.012	1985
	--	0.845 ^{oo}	0.019	0.305	0.511 ^{oo}	0.351 [*]	0.345 [*]	1986
3. Protein verimi	--	--	0.170	-0.187	0.352 [*]	0.453 ^{oo}	-0.090	1985
	--	--	-0.037	0.418 ^{oo}	0.376 [*]	0.235	0.455 ^{oo}	1986
4. Bin dane ağır.	--	--	--	-0.409 ^o	0.290	0.336 [*]	-0.646 ^{oo}	1985
	--	--	--	-0.466 ^{oo}	0.052	0.193	-0.787 ^{oo}	1986
5. Bitki boyu	--	--	--	--	0.126	0.224	0.789 ^{oo}	1985
	--	--	--	--	0.154	0.108	0.731 ^{oo}	1986
6. Dal sayısı	--	--	--	--	--	0.668 ^{oo}	-0.023	1985
	--	--	--	--	--	0.270	0.042	1986
7. Bakla sayısı	--	--	--	--	--	--	0.121	1985
	--	--	--	--	--	--	-0.142	1986
8. İlk bakla yük.	--	--	--	--	--	--	--	1985
	--	--	--	--	--	--	--	1986

^{oo} İşaretili % 1, ^o İşaretili ise % 5 önem seviyesini göstermektedir.

Tablo 1 incelendiğinde, dane verimi ile yağ verimi ve protein verimi arasında, denemenin her iki yılında da olumlu-önemli ilişkiler gözlenmektedir. Dane verimi ile bitki boyu arasında 1985 yılında olumsuz-önemli, 1986 yılında olumlu-önemli ilişkiler elde edilirken, dane verimi ile dal sayısı ve ilk bakla yüksekliği arasında 1986 yılında olumlu-önemli ilişkiler elde edilmiştir.

Soya çeşitlerinde dane verimi ile incelenen diğer özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı path katsayıları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde her iki deneme yılında da dane verimi ile yağ verimi arasındaki olumlu ve önemli korelasyon katsayılarının 1985'de % 43.08 ve 1986'da % 48.00'inin doğrudan etki ile, geri kalanın ise dolaylı etkilerden (özellikle protein verimi yoluyla) oluştuğu anlaşılmaktadır. Aynı şekilde her iki deneme yılında da dane verimi ile protein verimi arasında tespit edilen olumlu ve önemli korelasyon katsayılarının 1985'de % 53.33 ve 1986'da % 47.72'sinin doğrudan etki ile, geri ka-

Table 2. Dane Vertimil ile Incelemeler Diger Ozellikler Arasindaki Korelasyon Katsayilari ve Path Analizi

Incelemeler		Yillar		Korelasyon Katsayilari		Degrudan Etukler		Yag Vertimil		Protein Vertimil		Bin Dane Agirlik	
Ozellikler	Yillar	Bakli Boyun	%	Dal Sagir	%	Bakli Sagir	%	Protein Vertimil	%	Bin Dane Agirlik	%	Dal Sagir	%
Yag vertimil	1985	0.4488	49.08	--	--	0.4188	39.88	0.0199	1.28	--	--	0.0199	1.28
	1986	0.4998	48.00	--	--	0.9097	26.32	0.0028	1.72	--	--	0.0028	1.72
	1987	0.6184	53.99	0.9687	39.88	--	--	0.0089	1.73	--	--	0.0089	1.73
Protein vertimil	1985	0.8988	47.72	0.9687	39.88	--	--	0.0089	1.73	--	--	0.0089	1.73
	1986	0.8938	49.94	0.9687	39.88	--	--	0.0089	1.73	--	--	0.0089	1.73
	1987	0.8048	47.72	0.9687	39.88	--	--	0.0089	1.73	--	--	0.0089	1.73
Bin dane agirlik	1985	0.179	29.79	0.0512	10.42	0.1044	21.29	--	--	--	--	--	--
	1986	0.024	50.11	0.0094	2.94	0.1044	21.29	--	--	--	--	--	--
	1987	-0.3718	19.81	-0.1260	28.49	-0.1149	22.86	-0.0479	8.89	--	--	-0.0479	8.89
Bakli boyun	1985	0.4368	22.89	0.1819	19.10	0.1882	32.07	-0.0687	11.69	0.0399	4.68	-0.0687	11.69
	1986	0.248	18.21	0.1189	18.82	0.2168	29.88	0.0399	4.68	0.0078	1.87	0.0399	4.68
	1987	0.187	37.61	0.2210	48.39	0.1849	34.81	0.0078	1.87	0.0399	4.68	0.0078	1.87
Dal sagir	1985	0.4738	12.40	0.2210	48.39	0.1849	34.81	0.0078	1.87	0.0399	4.68	0.0078	1.87
	1986	0.298	2.92	0.1818	46.07	0.1028	31.21	0.0277	8.40	0.0399	4.68	0.0277	8.40
	1987	0.0947	21.54	-0.0086	1.87	-0.0587	18.84	-0.0788	28.17	0.0399	4.68	-0.0788	28.17
Ilk bakli yulka	1985	0.4028	0.669	0.1488	29.81	0.1884	31.88	-0.1188	17.96	0.0399	4.68	-0.1188	17.96
	1986	-0.171	0.0847	-0.0086	1.87	-0.0587	18.84	-0.0788	28.17	0.0399	4.68	-0.0788	28.17
	1987	0.298	2.92	0.1818	46.07	0.1028	31.21	0.0277	8.40	0.0399	4.68	0.0277	8.40
Bakli sagir	1985	0.0076	37.61	0.1491	18.87	0.2789	30.81	0.0399	4.68	0.0399	4.68	0.0399	4.68
	1986	-0.0076	12.40	0.2210	48.39	0.1849	34.81	0.0078	1.87	0.0399	4.68	0.0078	1.87
	1987	0.0947	21.54	-0.0086	1.87	-0.0587	18.84	-0.0788	28.17	0.0399	4.68	-0.0788	28.17
Dal sagir	1985	0.0202	4.22	--	--	-0.0021	0.43	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1986	-0.0087	1.20	--	--	-0.2283	31.80	-0.0018	0.21	0.0078	0.89	-0.0018	0.21
	1987	0.0141	4.22	0.0160	4.82	0.0011	0.17	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
Bakli sagir	1985	-0.0186	1.70	0.0788	8.82	--	--	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1986	0.0141	4.22	0.0160	4.82	0.0011	0.17	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1987	-0.0547	18.21	-0.0027	0.91	-0.0412	12.72	-0.0027	0.89	0.0078	0.89	-0.0027	0.89
Ilk bakli yulka	1985	-0.0547	18.21	-0.0027	0.91	-0.0412	12.72	-0.0027	0.89	0.0078	0.89	-0.0027	0.89
	1986	0.0888	18.28	0.0028	0.99	0.0011	0.17	0.0028	0.89	0.0078	0.89	0.0028	0.89
	1987	0.0197	1.89	0.0308	2.89	-0.1194	10.89	-0.0089	0.09	0.0028	0.89	-0.0089	0.09
Yag vertimil	1985	0.0389	4.49	0.0308	3.88	-0.0027	0.30	0.0229	2.64	0.0229	2.64	0.0229	2.64
	1986	0.0129	1.12	0.0414	3.88	-0.1848	13.42	-0.0089	0.81	0.0229	2.64	-0.0089	0.81
	1987	0.0547	6.88	0.0223	2.42	0.0018	0.20	0.0302	3.29	0.0229	2.64	0.0302	3.29
Bin dane agirlik	1985	0.0284	8.77	0.0341	6.89	-0.1149	23.97	-0.0418	8.49	0.0302	3.29	-0.0418	8.49
	1986	0.0284	8.77	0.0341	6.89	-0.1149	23.97	-0.0418	8.49	0.0302	3.29	-0.0418	8.49
	1987	-0.0611	21.39	0.0091	1.89	-0.0784	18.22	-0.0521	10.16	0.0302	3.29	-0.0521	10.16
Bakli boyun	1985	--	--	0.0091	1.89	-0.0784	18.22	-0.0521	10.16	0.0302	3.29	-0.0521	10.16
	1986	--	--	0.0091	1.89	-0.0784	18.22	-0.0521	10.16	0.0302	3.29	-0.0521	10.16
	1987	0.0087	1.20	0.0091	1.89	-0.0784	18.22	-0.0521	10.16	0.0302	3.29	-0.0521	10.16
Dal sagir	1985	0.0202	4.22	--	--	-0.0021	0.43	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1986	-0.0087	1.20	--	--	-0.2283	31.80	-0.0018	0.21	0.0078	0.89	-0.0018	0.21
	1987	0.0141	4.22	0.0160	4.82	0.0011	0.17	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
Bakli sagir	1985	-0.0186	1.70	0.0788	8.82	--	--	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1986	0.0141	4.22	0.0160	4.82	0.0011	0.17	0.0078	0.89	0.0078	0.89	0.0078	0.89
	1987	-0.0547	18.21	-0.0027	0.91	-0.0412	12.72	-0.0027	0.89	0.0078	0.89	-0.0027	0.89
Ilk bakli yulka	1985	-0.0547	18.21	-0.0027	0.91	-0.0412	12.72	-0.0027	0.89	0.0078	0.89	-0.0027	0.89
	1986	0.0888	18.28	0.0028	0.99	0.0011	0.17	0.0028	0.89	0.0078	0.89	0.0028	0.89
	1987	0.0197	1.89	0.0308	2.89	-0.1194	10.89	-0.0089	0.09	0.0028	0.89	-0.0089	0.09

11

Soyada Dane, Yağ ve Protein Verimi İle Bana Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler

ların ise dolaylı etkilerden (özellikle 1985 yılında yağ verimi ve bakla sayısı yoluyla, 1986 yılında da yağ verimi yoluyla) meydana geldiği saptanmıştır. Dane verimi ile bitki boyu arasında 1985 yılında olumsuz-önemli, 1986 yılında tespit edilen olumlu-önemli olan korelasyon katsayılarının 1985'de % 13.81 ve 1986'da % 22.93'ünün doğrudan etki ile, geri kalanın ise dolaylı etkilerden (özellikle denemenin her iki yılında da yağ verimi ve protein verimi yoluyla, 1985 yılında ayrıca bakla sayısı yoluyla da) meydana geldiği görülmektedir. Soya çeşitlerinde dane verimi ile dal sayısı ve ilk bakla yüksekliği arasında denemenin ikinci yılında (1986) elde edilen olumlu-önemli ilişkilerin, dal sayısında % 12.40'ı, ilk bakla yüksekliğinde % 10.57'si doğrudan etki ile, geri kalanı ise dolaylı etkilerle (dal sayısı özellikle yağ verimi ve protein verimi yoluyla, ilk bakla yüksekliği ise özellikle yağ verimi, protein verimi, bin dane ağırlığı ve bitki boyu yoluyla) oluştuğu gözlenmektedir (Tablo 2).

Sonuçlar birleştirildiğinde, dane verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında etkileşimin daha çok yağ verimi ve protein verimi yoluyla oluşması nedeni ile korelasyon sonuçlarında önemli görülen veya yıllara göre değişebilen bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve ilk bakla yüksekliğinin ikinci seviyede seleksiyon kriteri olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermekte, seleksiyonun öncelikli olarak yağ ve protein verimi üzerinde yapılmasını orataya koymaktadır.

Yağ verimi ile incelenen diğer özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı path katsayıları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3 incelendiğinde, denemenin her iki yılında da yağ verimi ile dane verimi, protein verimi ve bakla sayısı arasındaki olumlu-önemli korelasyon katsayılarının bir kısmının doğrudan, bir kısmının da dolaylı etkilerden meydana geldiği görülmektedir. Şöyle ki, yağ verimi ile dane verimi arasındaki ilişkinin 1985 yılında % 66.25'i 1986 yılında % 58.98'i doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle protein verimi yoluyla) oluşmuştur. Aynı şekilde yağ verimi ile protein verimi arasındaki ilişkinin denemenin ilk yılında % 18.52'si, ikinci yılında ise % 18.08'i doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (her iki yılda da özellikle dane verimi yoluyla, ilk yılda hem dane verimi hem de bakla sayısı yoluyla) oluştuğu görülmektedir. Yağ verimi ile bakla sayısı arasındaki ilişkinin 1985 yılında % 44.09'u, 1986 yılında % 28.24'ü doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (her iki yılda da özellikle dane verimi ve protein verimi yoluyla) oluşmuştur. Araştırmanın ikinci yılında yağ verimi ile ilk bakla yüksekliği arasında hesaplanan olumlu-önemli ilişkinin % 27.16'si doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi, bitki boyu, protein verimi yoluyla) meydana gelmiştir. Yağ verimi ile dal sayısı arasında da 1986 yılında olumlu-önemli ilişki ortaya çıkmış ve bunun % 21.63'ü doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi ve protein verimi yoluyla) oluşmuştur.

Protein verimi ile incelenen diğer özellikler arasında belirlenen korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı path katsayıları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 3.Yag Verimi ile Incelenen Diğer Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler	Yıllar	Korelasyon Katsayıları	Dolaylı Etkiler							
			Doğrudan Etkiler		Dane Verimi		Protein Verimi		Bin Dane Ağırlığı	
			P	%	P	%	P	%	P	%
Dane verimi	1985	0.815**	0.8863	66.25	--	--	-0.1802	14.21	-0.0078	0.58
	1986	0.896**	0.6411	58.98	--	--	0.1685	15.50	0.0010	0.09
Protein verimi	1985	0.676**	-0.2284	18.52	0.7379	59.84	--	--	-0.0074	0.69
	1986	0.845**	0.1864	18.08	0.5796	56.21	--	--	-0.0015	0.15
Bin dane ağırlığı	1985	0.114	-0.0435	6.18	0.1518	22.48	-0.0388	5.51	--	--
	1986	0.019	0.0415	11.51	0.0151	4.19	-0.0069	1.91	--	--
Bitki boyu	1985	-0.285	-0.3921	31.72	-0.3285	31.97	0.0426	4.07	0.0178	1.70
	1986	0.305	-0.2188	28.01	0.2796	35.79	0.0779	9.97	-0.0194	2.48
Dal sayısı	1985	0.263	-0.0422	6.68	0.2198	34.77	-0.0804	12.73	-0.0126	2.00
	1986	0.511**	0.1250	21.63	0.3034	52.50	0.0701	12.13	0.0022	0.38
Bakla sayısı	1985	0.332*	0.3408	44.09	0.1742	22.53	-0.1035	13.39	-0.0146	1.89
	1986	0.351*	0.1291	28.24	0.1893	41.41	0.0437	9.57	0.0080	1.76
İlk bakla yükü.	1985	-0.012	0.3100	38.07	-0.1514	18.60	0.0207	2.54	0.0281	3.45
	1986	0.345*	0.2084	27.16	0.2576	33.58	0.0848	11.06	-0.0327	4.28

Dolaylı Etkiler

İncelenen Özellikler	Yıllar	Dolaylı Etkiler							
		Bitki Boyu		Dal Sayısı		Bakla Sayısı		İlk Bakla Yükseklığı	
		P	%	P	%	P	%	P	%
Dane verimi	1985	0.1231	9.20	-0.0105	0.78	0.0870	5.00	-0.0530	3.88
	1986	-0.0954	8.78	0.0592	5.44	0.0391	3.51	0.0837	7.70
Protein verimi	1985	0.0820	5.02	-0.0149	1.20	0.1544	12.52	-0.0280	2.27
	1986	-0.0915	8.87	0.0470	4.56	0.0309	2.94	0.0948	9.20
Bin dane ağırlığı	1985	0.1359	19.32	-0.0122	1.74	0.1146	16.30	-0.2002	28.47
	1986	0.1020	28.26	0.0085	1.81	0.0250	6.92	-0.1639	45.40
Bitki boyu	1985	--	--	-0.0053	0.51	0.0763	7.28	0.2446	23.35
	1986	--	--	0.0192	2.46	0.0139	1.78	0.1524	19.51
Dal sayısı	1985	-0.0418	6.61	--	--	0.2278	36.07	-0.0072	1.14
	1986	-0.0337	5.83	--	--	0.0349	6.03	0.0067	1.51
Bakla sayısı	1985	-0.0743	9.61	-0.0282	3.65	--	--	0.0374	4.84
	1986	-0.0235	5.15	0.0338	7.39	--	--	-0.0297	6.49
İlk bakla yükü.	1985	-0.2620	32.17	0.0010	0.12	0.0411	5.05	--	--
	1986	-0.1601	20.87	0.0052	0.68	-0.0184	2.40	--	--

P : Path katsayısı

Soyada Dane, Yağ ve Protein Verimi İle Bazı Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler

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

İncelenen Özellikler	Yıllar	Korelasyon Katsayıları	Dolaylı Etkiler							
			Doğrudan Etkiler		Dane Verimi		Yağ Verimi		Bin Dane Ağırlığı	
			P	%	P	%	P	%	P	%
Dane verimi	1985	0.893**	0.8501	72.70	--	--	-0.1458	11.15	-0.0318	2.43
	1986	0.904**	0.6715	68.89	--	--	0.1728	17.22	0.0029	0.28
Yağ verimi	1985	0.676**	-0.1788	15.14	0.7744	65.58	--	--	-0.0203	1.72
	1986	0.845**	0.1929	20.68	0.6018	64.59	--	--	0.0024	0.28
Bin dane ağırlığı	1985	0.170	-0.1782	25.39	0.1695	24.14	-0.0204	2.80	--	--
	1986	-0.097	0.1245	32.48	0.0188	4.13	0.0037	0.97	--	--
Bitki boyu	1985	-0.187	0.0903	11.02	-0.3522	42.98	0.0509	6.22	0.0729	8.60
	1986	0.418**	-0.0614	9.14	0.2929	43.58	0.0588	8.75	-0.0581	8.64
Dal sayısı	1985	0.382*	-0.1086	13.88	0.2354	30.94	-0.0471	6.19	-0.0517	6.79
	1986	0.376*	-0.0489	9.99	0.3178	64.46	0.0685	19.96	0.0085	1.32
Bakla sayısı	1985	0.483**	0.4571	52.24	0.1867	21.34	-0.0593	6.78	-0.0599	6.85
	1986	0.235	0.0021	0.60	0.1983	58.72	0.0678	19.35	0.0241	6.89
İlk bakla yükü.	1985	-0.090	-0.1743	29.91	-0.1623	27.85	0.0022	0.38	0.1151	19.75
	1986	0.435**	0.2840	35.41	0.2696	36.19	0.0885	8.92	-0.0960	13.14

İncelenen Özellikler	Yıllar	Dolaylı Etkiler							
		Bitki Boyu		Dal Sayısı		Bakla Sayısı		İlk Bakla Yüküklüğü	
		P	%	P	%	P	%	P	%
Dane verimi	1985	-0.0335	2.56	-0.0282	2.00	0.0888	6.87	0.0288	2.29
	1986	-0.0268	2.67	-0.0232	2.31	0.0908	0.08	0.1081	10.57
Yağ verimi	1985	-0.0257	2.19	-0.0278	2.35	0.1517	12.84	0.0022	0.18
	1986	-0.0187	2.01	-0.0250	2.68	0.0007	0.03	0.0910	9.78
Bin dane ağırlığı	1985	-0.0369	5.28	-0.0308	4.38	0.1538	21.60	0.1126	16.04
	1986	0.0288	7.47	-0.0026	0.67	0.0004	0.11	-0.2077	54.17
Bitki boyu	1985	--	--	-0.0139	1.62	0.1023	12.48	-0.1375	16.78
	1986	--	--	-0.0075	1.12	0.0002	0.03	0.1931	28.74
Dal sayısı	1985	0.0114	1.49	--	--	0.3055	40.17	0.0041	0.53
	1986	-0.0095	1.92	--	--	0.0006	0.12	0.0110	2.24
Bakla sayısı	1985	0.0202	2.31	-0.0708	8.07	--	--	-0.0210	2.41
	1986	-0.0086	1.89	-0.0132	3.78	--	--	-0.0378	10.78
İlk bakla yükü.	1985	0.0712	12.22	0.0025	0.42	0.0582	9.47	--	--
	1986	-0.0449	6.03	-0.0020	0.27	-0.0003	0.04	--	--

P: Path katsayısı

14

Tablo 4 incelendiğinde, denemenin her iki yılında da protein verimi ile dane verimi, yağ verimi ve dal sayısı arasındaki, 1986 yılında dane verimi ile bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği arasındaki, 1985 yılında dane verimi ile bakla sayısı arasındaki olumlu-önemli korelasyon katsayılarının bir kısmının doğrudan, bir kısmının da dolaylı etkilerden meydana geldiği görülmektedir. Şöyleki protein verimi ile dane verimi arasındaki ilişkinin 1985 yılında % 72.70'ı, 1986 yılında % 66.89'u doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle yağ verimi yoluyla) oluşmuştur. Protein verimi ile yağ verimi arasındaki ilişkinin 1985 yılında % 15.14'ü, 1986 yılında % 20.68'i doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi yoluyla) meydana gelmiştir. Aynı şekilde, protein verimi ile dal sayısı arasındaki ilişkilerde doğrudan etkilerin düşük oranda (1985'de % 13.58, 1986'da 9.93) olduğu ve dolaylı etkilerin de yıllara göre farklılık gösterdiği (1985'de özellikle dane verimi ve bakla sayısı yolu ile, 1986'da özellikle dane dane verimi ve yağ verimi yoluyla) belirlenmiştir (Tablo 4). Denemenin ikinci yılında protein verimi ile; bitki boyu arasındaki ilişkinin % 9.14'ü doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi ve ilk bakla yüksekliği yoluyla), ilk bakla yüksekliği arasındaki ilişkinin % 35.41'i, doğrudan, geri kalanı ise dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi yoluyla) meydana gelmiştir.

Dane, yağ veya protein verimi ile diğer verim unsurları arasında, bazı özelliklerde yıllara göre değişmek üzere, bazılarında her iki yılda da aynı yönde olmak üzere farklı korelasyonlar elde edilmiştir. Yapılan birçok araştırmada da (Dixit ve Patil, 1984; Amaranath ve Viswanatha, 1990; Rasaily ve ark., 1986; Rajput ve ark., 1986) dane verimi üzerine en yüksek doğrudan etkinin bakla sayısı yoluyla olduğu vurgulanmaktadır. Bazı ilişkilerin ise çevreden fazla miktarda etkilendiği bildirilmektedir (Tong, 1986). Bazı araştırmacılar ise protein verimi ile dane verimi arasında, olumlu yüksek ilişkiler tespit etmişlerdir (Fundoro ve Soto, 1985).

Korelasyon ve Path katsayısı değerleri yıllara göre azda olsa farklılık göstermiştir (Tablo 1, 2, 3, 4). Yıllara göre ortaya çıkan bu farklılıkların başlıca nedeni çevredir. Konu ile ilgili araştırmalar yapan Adams (1967), korelasyonların genetik faktörlerden kaynaklandığını, fakat bunların çevre koşulları ile değişebilen bağımsız birer genetik unsurdan meydana geldiğini belirtmiştir. Öte yandan Tewari (1975) ise fenotipin, bir genotip x çevre interaksyonu ile bunların birbirine olan doğrudan etkileri ve diğer karakterler ile olan dolaylı etkilerinin bir toplamı olduğunu belirtmiştir.

Sonuç olarak, dane verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında etkileşimin daha çok yağ verimi ve protein verimi yoluyla; yağ veya protein verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında da dane verimi yağ verimi veya protein verimi yoluyla oluşması nedeni ile, korelasyon sonuçlarında önemli görülen ve yıllara göre değişebilen bitki boyu, dal sayısı, bakla sayısı ve ilk bakla yüksekliğinin ikinci seviyede seleksiyon kriteri olarak kabul edilmesi gerektiğini göstermekte, se-

**Soyada Dane, Yağ ve Protein Verimi İle Bazı Verim Unsurları
Arasındaki İlişkiler**

leksiyonun öncelikli olarak dane, yağ ve protein verimi üzerinde yapılmasını ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Adams, M.W., 1967. Basis of yield components compensation in crop plants with special referance to field beans (*Phaseolus vulgaris*), Crop Sci., 7, 505-510.
- Amaranath, K.C.N., Viswanatha, S.R., 1990. Path coefficient analysis for some quantitative characters in soybean. Mysore-Journal of Agricultural Sciences, 24 : 3, 312-315.
- Arioğlu, H., 1994. Yağ bitkileri (Soya ve Yerfıstığı). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No. 35, Adana.
- Atakışi, İ., Arıoğlu, H., 1983 a. "Calland" Soya Çeşidinde Gübre ve Bakteri Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Yılığ, Adana.
- Atakışi, İ., Arıoğlu, H., 1983 b. Çukurova Koşullarında Farklı Soya Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Yılığ, Sayı 2, Adana.
- Dixit, R.N., Patil, V.P., 1984. Path analysis studies in soybean. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, 9 : 3, 267-269.
- Fundora, M.Z., Soto, J.A., 1985. Correlation analysis and path coefficients for protein yield/m² in soya (*Glycine Max.*) in three sowing seasons. Ciencias de la Agricultura. No. 25, 44-50.
- İncekara, F., 1972. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Cilt : 2, Yağ Bitkileri ve Islahı, E.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No. 83, İzmir.
- Önder, M., Akçın, A., 1991. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (*Rhizobium japonicum*) İle Farklı Seviyelerde Azot Kombinasyonu Uygulanan Soya Çeşitlerinde Tane-Yağ ve Protein Verimi İle Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. TÜBİTAK, Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry 15 : 765-776.
- Rajput, M.A., Sarwar, G., Tahir, K.H., 1986. Path coefficient analysis of developmental and yield components in soybean. Soybean Genetics Newsletter, 13, 87-91.
- Rasaily, S.K., Desai, N.D., Kukadia, M.U., 1986. Path analysis in soyabean (*Glycine Max L.*). Gujarat Agricultural University Research Journal. 12 : 1, 65-67.
- Tewari, S.N., 1975. Path Coefficient Analysis for grain yield and its components in a collection of Barley Germ Plasm. Barley Genetic III, 7-12, July, Verlag Karl Thiernig, Munchen.
- Tong, Y., 1986. Correlation and path analysis for the main quantitative characters of some spring soyabean cultivars at the eastern foot of Helan Mountain, Ningxia Agricultural Science and Technology. No. 6, 31-34.

**KARAMAN İLİNDE YEMEKLIK DANE BAKLAGİLLERİN
DURUMU VE ÖNEMİ**

Mustafa ÖNDER*

Döne ŞENTÜRK**

ÖZET

Bu araştırmada, Karaman'da ziraati yapılan yemeklik dane baklagillerin (fasulye, nohut, mercimek) durumu ve önemi ele alınmıştır. Karaman'da nohut 17000 ha fasulye 3000 ha ve mercimek 640 ha ekim alanına sahiptir. Karaman'da en fazla üretim (16800 ton) nohuttan, en az üretim ise mercimekten (600 ton) elde edilmektedir. Fasulye üretimi ise 5600 tondur.

Yapılan anket çalışması ile çiftçilerin yetiştirme konusundaki eksik veya yanlış olan bilgileri belirlenmiştir. Daha fazla ve daha kaliteli ürün için çiftçilere önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Yemeklik dane baklagiller, fasulye, nohut, mercimek.

ABSTRACT

**THE IMPORTANCE AND STATE OF EDIBLE GRAIN LEGUMES
IN KARAMAN PROVINCE**

In this research, the importance and state of edible grain legumes (dry bean, chickpea, lentil) which cultivated in Karaman was investigated. The sowing area of chickpea, dry bean and lentil have been 17000 hectare, 3000 hectare and 640 hectare respectively. The most production (16800 tons) has been obtained from chickpea. The least production (600 tons) has been obtained from lentil. Dry bean production has been 5600 tons.

The lacking and wrong knowledge of farmers on plant growing was determined with survey. For more than production and the higher quality, the farmers were suggested explanatory in formations.

Key Words : Edible grain legumes, dry bean, chickpea, lentil.

GİRİŞ

Yemeklik dane baklagiller son yıllarda tarla bitkileri içerisinde en fazla ekim alanı artışı kaydedilen ürün grubunu teşkil etmektedir. Gelişmekte olan bütün ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de insanların tükettiği besin maddelerinin başında

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

** Ziraat Müh., Tarım İl Müdürlüğü, KARAMAN

Geliş Tarihi : 7.02 1996

Karaman İlinde Yemelik Dane Baklagillerin Durumu ve Önemi

karbonhidratlar yer almaktadır. Proteinli besinler ise genellikle daha az ve dengersiz olarak tüketilmektedir. İnsan beslenmesinde enerji temini için gerekli olan karbonhidratlı besin maddeleri yanında, insan zeka ve vücut yapısını geliştiren, hücre yapısının esasını teşkil eden proteinlere de ihtiyaç vardır. Dengeli beslenmede, bir insanın günde 30 g hayvansal ve 40 g bitkisel olmak üzere toplam 70 g proteine ihtiyacı vardır. Proteinlerin mutlak gerekli aminoasit kompozisyonu ile hayvansal proteinlere benzerlik gösteren, % 16-34 arasında protein içeren fosfor, demir ve B₁ vitamini yönünden de çok zengin olan yemelik dane baklagillerin diğer bitkisel protein kaynaklarına göre üstünlüğü vardır.

Dünya devletlerine bir göz atacak olursak, insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'sinin ve karbonhidratların % 7'sinin, yemelik dane baklagillerden sağlandığı anlaşılabilmektedir (Şehirli, 1988).

Yemelik dane baklagillerin Dünya, Türkiye ve Karaman ili ekim alanı, üretim ve verimleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi, dünya yemelik dane baklagillerin ekim alanının (65 463 000 ha) % 37.09'unu fasulye, % 16.42'sini ise nohut ve % 4.65'ini mercimek üretiminin (57 858 000 ton) % 28.54'ünü fasulye, % 13.12'sini nohut ve % 3.89'unu mercimek meydana getirmektedir. Türkiye, dünya yemelik dane baklagiller ekim alanının % 3.08'ini, üretiminin ise % 3.36'sını teşkil etmektedir. Türkiye'deki bu ekim alanının (2 018 000 ha) % 8.03'ünde fasulye, % 40.63'ünde nohut ve % 35.33'ünde mercimek ziraatı yapılmaktadır. Aynı şekilde Türkiye yemelik dane baklagiller üretiminin (1 945 000 ton) % 10.28'ini fasulye, % 38.05'ini nohut ve % 37.79'unu mercimek teşkil etmektedir. Öte yandan araştırma konusu olan Karaman ilinde Türkiye'nin yemelik dane baklagiller ekim alanının % 1.04'ü, üretiminin ise % 1.23'ü gerçekleşmektedir. Karaman'daki bu ekim alanının % 80.95'inde nohut, % 14.29'unda fasulye ve % 3.05'inde mercimek ziraatı yapılmaktadır (Tablo 1).

Karaman ilinde tahıl nadas ekim sistemi uygulanan tarlalarda nadas alanlarının daraltılması, sulu tarım alanlarında ise genellikle aynı kültür bitkisinin üst üste ekiminin önlenmesi için yemelik dane baklagiller mutlaka ekim nöbetine girmelidir. Orta Anadolu gibi yağışı 400 mm'nin altında olan bölgelere tahıl-baklagil ve tahıl-nadas münavebe sistemleri tavsiye edilmektedir (Mızrak, 1989). Karaman ilinde uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış 343 mm olup, bunun % 38'i (130 mm) kışın düşmektedir. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları genellikle kurak geçmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre günlük ortalama sıcaklık 11.8°C ve nisbi nem % 63'dür (Anonymous, 1994 c).

Karaman ilinde 345 552 hektarlık tarla bitkileri ekim alanının % 60.61'i Merkez, % 23.47'si Ayrancı, % 6.97'si Ermenek, % 6.64'ü Kazımkarabekir, % 1.74'ü Sarıveliler ve % 0.59'u Başyayla'da bulunmaktadır (Tablo 2). Toplam tarım alanının % 18.61'i (64 324 ha) nadas alanı, % 4.60'ı (15 893 ha) baklagil ekim alanı, % 60.73'ü (209 836 ha) hububat ekim alanı ve % 16.06'sı (55 499 ha) diğer kültür bitkilerine ayrılmıştır (Anonymous, 1993).

Tablo 1. Yemeklik Dane Baktağiller ile Fasulye, Nohut ve Mercimeğin Dünya, Türkiye ve Karaman'daki Eklım Alanı Üretim ve Verimleri

Yer	Eklım Alanı (1000 ha) Üretim (1000 ton) Verim (kg/da)	Yemeklik Dane Baktağiller	%	Fasulye	%	Nohut	%	Mercimek*	%
Dünya	Eklım Alanı (1000 ha) 65463 Üretim (1000 ton) 57858 Verim (kg/da) --	100	100	24283 16510 628	37.09 28.54 --	10.752 7531 70.0	16.42 13.02 --	3042 2249 73.7	4.65 3.89 --
Türkiye	Eklım Alanı (1000 ha) 2018 Üretim (1000 ton) 1945 Verim (kg/da) --	100	100	162 200 123.5	8.03 10.28 --	820 740 90.2	40.63 38.05 --	713 735 103.1	35.33 37.79 --
Karaman	Eklım Alanı (1000 ha) 21 Üretim (1000 ton) 24 Verim (kg/da) --	100	100	3.0 5.6 186.7	14.29 23.33 --	1.7 16.8 95.6	80.95 70.00 --	0.64 0.60 75.5	3.05 2.50 --

* Anonymous, 1994 a; Anonymous, 1994 b; Anonymous, 1994 c
 Anonymous, 1994 a; Anonymous, 1994 b; Anonymous, 1994 c
 Anonymous, 1994 a; Anonymous, 1994 b; Anonymous, 1994 c

Karaman İlinde Yemektik Dene Baklagillerinin Durumunu ve Önemi

Tablo 2. Karaman İli Tarım Arazisinin İlçelere Göre Bitki Grupları Dağılımı

İlçeler	Toplam Tarım Alanı (ha)		Nadas Alanı (ha)		Yemektik Dene Bak. Ektim Alanı (ha)		Hububat Ektim Alanı (ha)		Diğerlerinin Ektim Alanı (ha)	
	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%
Merkez	209.442	60.61	18271	28.40	12100	76.13	136330	64.97	42.741	76.53
Ayrancı	81095	23.47	27348	42.52	2390	15.04	46300	22.01	5057	9.11
Ermenek	24100	6.97	9384	14.59	700	4.40	8350	3.98	5666	10.21
K. Karabekir	22940	6.64	7.244	11.26	310	1.95	12750	6.08	2736	4.93
Sarıvelller	6018	1.74	1791	2.78	260	1.64	2257	1.08	1710	3.08
Başyayla	1967	0.59	286	0.44	125	0.79	849	0.40	707	1.27
Toplam	345552	100.00	64324	100.00	15893	100.00	209836	100.00	55499	100.00

Anonymous, 1994 c

Baklagiller, kendilerinden sonra gelen bitkilere, diğer bitkilere oranla daha iyi bir toprak bırakırlar. Ekim nöbetine baklagillerin sokulması ile o tarladan kaldırılan ürün miktarı artar. Özellikle su ve rüzgar erezyonu sonucunda verimliliklerini kaybeden toprakların yeniden verimliliklerini artırmak ve korumak yönünden de ekim nöbetinde büyük önem taşımaktadırlar. Baklagiller, köklerinde bulunan nodozite bakterileri vasıtasıyla da havada serbest halde bulunan elementer azotu toprağa bağlayarak toprakları azotça zenginleştirmektedirler.

Yemelik dane baklagillerin köklerinde zamanla faaliyetlerini artıran nodozite bakterileri, köklerde nitrojen biriktirmek suretiyle C/N oranının nitrojen lehine düşük olması ve hasattan sonra kısa zamanda humusa dönüşmesi nedeni ile toprak canlılığını ve verimliliğini artırmaktadırlar (Akçin, 1988).

Türk tarımında nadas alanlarının daraltılması ve bir yılda iki ürün alma imkanlarının arandığı günümüzde erkenci, kışlık veya 0°C'nin üzerindeki düşük sıcaklıklara dayanıklı, proteince zengin ve toprak yapısını düzeltme özelliği olan yemelik dane baklagil türlerini ekim nöbetine almak, önemli birçok sorunların çözümünde faydalı olacaktır. Bu amaçla Karaman'da yemelik dane baklagillerin ziraatında karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Karaman İli, İç Anadolu Bölgesinin güneyinde 37°-11' kuzey enlemi ile 33°-15' doğu boylamı üzerinde yer almakta olup, yüzölçümü 9393 km²'dir. Göksu vadisi gibi yerlerinde içgeçit iklim özelliği, diğer bölgelerinde karasal iklim hüküm sürmektedir. İl nüfusu 218 836 olup, bu nüfusun % 58'i tarımla uğraşmaktadır. Temel tarımsal faaliyette bulunan hane halkı sayısının % 88.44'ü tarımla uğraşmakta, bununda % 90.28'i bitkisel ve hayvansal üretimi beraber yapmaktadırlar. Genellikle arazisi sınırlı olan dağlık kesimlerde, hayvancılık ve bitkisel üretim beraber yürütülmektedir.

Karaman İlinde 1100 adet çiftçinin tarlasından alınan toprak analiz sonuçlarının ortalamalarına göre topraklar killi-tunlu ve tunlu bir bünyeye sahiptir. Kireç miktarı yüksek (% 41.35), organik maddesi düşük (% 1.25) olan toprakların pH'sı 7.8, potasyum miktarı 5.82 kg/da'dır (Anonymous, 1994 c).

Araştırmada kullanılan materyalin Karaman İlinde ekilen yemelik dane baklagilleri temsil edebilmesi için imkan nisbetinde ekim alanı ve üretimde fazla payı olan ilçeler belirlenerek anket yapılmıştır. Anket çalışması, ekim alanı % 5'den yukarı olan ilçelerde (Merkez, Kazımkarabekir, Ermenek, Ayrancı) yapılmıştır. Tablo 3'de görüldüğü gibi 4 ilçe 38 yerleşim yerinde toplam ve 114 çiftçiye anket uygulanmıştır. Bu çiftçilerin bazıları hem fasulye hem de nohut ziraatı yapmakta olup, fasulye hakkında 57, nohut hakkında 76 ve mercimek hakkında 14 çiftçiden bilgiler alınmıştır.

Karaman İlinde Yemelik Dane Baklagillerin Durumu ve Önemi

Anket formu ile elde edilen bilgiler ilçe bazında veya yemelik dane baklagiller cinslerine göre değerlendirilmiştir. Anket çalışmasında 300 dekinden fazla yemelik baklagil ekim alanı bulunan köyler ve köylerde de en fazla baklagil yetiştiriciliği yapan çiftçiler seçilmiştir. Anket, 1995 yılında yemelik dane baklagillerin yoğun olarak ekildiği Nisan-Mayıs aylarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada gerekli olabilecek bazı bilgiler Tarım ve Köylüleri Bakanlığı Karaman Tarım İl Müdürlüğü Çiftçi Eğitim ve Yayın Şubesi ile Proje ve İstatistik Şube Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Karaman İli'ne bağlı 4 ilçede yapılan anket çalışmasından elde edilen sonuçlar Tablo 3, 4 ve 5'de verilmiştir.

4 ilçede 114 çiftçide yapılan anket çalışmalarına göre; "Hangi baklagil cinsini veya cinslerini tercih ediyorsunuz?" şeklindeki sorumuza, 76 çiftçi nohut, 57 çiftçi kuru fasulye ve 14 çiftçi de mercimek ziraatı şeklinde cevap vermişlerdir. Bu çiftçilerden 33 tanesi hem kuru fasulye hem de nohut tarımını birlikte yaptıklarını belirtmişlerdir. Aynı çiftçilere neden bu baklagil cinslerini tercih ediyorsunuz şeklinde sorduğumuzda çiftçilerin 81 tanesi (% 71.05), satış kolaylığı nedeni ile bu cinsleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 3. Yemelik Dane Baklagil Cinslerine Göre Anket Yapılan İlçe, Köy ve Çiftçi Sayıları

İlçeler	Köy Sayısı (adet)	Top. Çiftçi Sayısı (adet)	Fasulye Zir. Yapan Çiftçi		Nohut Zir. Yapan Çiftçi		Mercimek Zir. Yapan Çiftçi	
			adet	%	adet	%	adet	%
Merkez	23	69	42	73.68	40	52.63	8	57.14
K. Karabekir	4	21	--	--	18	23.68	6	42.86
Ermenek	7	15	9	15.79	18	19.74	--	--
Ayrancı	4	9	6	10.53	3	3.95	--	--
Toplam	38	114	57	100.00	76	100.00	14	100.00

Tablo 4'de, anket yapılan bölgede yetiştirilen ve büyük çoğunluğu popülasyon olan fasulye, nohut ve mercimek çeşitlerinin isimleri ve ortalama verimleri gösterilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi en yüksek verim, fasulye çeşitleri arasında 250 kg/da ile "Karacaşehir-90"; nohut çeşitleri arasında 219 kg/da ile "87-AK 71114" ve mercimek çeşitleri arasında 63 kg/da ile "Yeşil Mercimek"ten elde edilmiştir. "Karacaşehir-90" fasulye çeşidinin ziraatını iki çiftçi, "87 AK 71114" nohut çeşidinin ziraatını ise 9 çiftçi yapmaktadır. Bu sayıların düşük olmasının nedeni her iki türünde çiftçilere yeni ulaştırılmış olmasıdır. Zira bu iki tür tescilli

Tablo 4. Karaman'da Yetiştirilen Fasulye, Nohut ve Mercimek Çeşitleri ve Bu Çeşitlerin Ortalama Dane Verimleri

Fasulye Çeşitleri	Çiftçi Sayısı (Adet)	%	Ortalama Verim (kg/da)
Amerikan çalısı	14	23.73	235
Yerli Karışık	12	20.34	108
Dermason	9	15.25	187
Yunus-90	6	10.17	245
Köse	6	10.17	178
Çalı+Köse+Dermason	4	6.78	130
Köse+Dermason	4	6.78	140
Karacaşehir-90	2	3.39	250
Hollanda Kösesi	2	3.39	230
Nohut Çeşitleri			
İspanyol	42	55.24	112
Beyşehir	5	6.58	180
Kabak Nohut	4	5.26	80
Yerli+Beyşehir+İspanyol	5	6.58	125
Kabak+Yerli	1	1.33	120
Koçbaşı	1	1.33	100
Yerli	3	3.95	85
87-AK 71114	9	11.84	219
İspanyol+Romen	5	6.58	80
Mercimek Çeşitleri			
Kırmızı Mercimek	9	64.29	45
Yeşil Mercimek	5	35.71	63

çeşitlerdir. Bölgede uzun zamandır ziraatı yapılan ve verimi de yüksek (235 kg/da) olan "Amerikan Çalısı", çiftçiler tarafından en fazla (14 çiftçi) tercih edilen fasulye olmuştur. Bunu azalan sıra ile "Yerli Karışık" (12 çiftçi), "Dermason" (9 çiftçi), "Yunus-90" ve "Köse (6'şer çiftçi), "Çalı+Köse+Dermason" un her üçünü ve "Köse+Dermason"un her ikisini de ekenler (4'er çiftçi), "Karacaşehir-90" ve "Hollanda Kösesi" (2'şer çiftçi) eken çiftçiler izlemiştir. Nohut ziraatı yapan çiftçilerin % 55.24'ü (42 çiftçi) "İspanyol" nohudunu ekmektedir. Diğer nohut çeşitleri bölgede daha az yetiştirilmekte olup, 1 ile 9 arasında değişen sayıda çiftçi tarafından ekilmektedir. Nohut ve Fasulye ziraatı yapan çiftçi sayısına göre mercimek ziraatı yapan çiftçi sayısı, daha az (14 çiftçi) olup, bunların 9 tanesi "Kırmızı Mercimek", 5 tanesi "Yeşil Mercimek" ziraatı yapmaktadır (Tablo 4).

Tablo 5'in incelenmesinden de görüleceği gibi ankete katılan çiftçilerin ifade

Karaman İlinde Yemelik Dane Baklagillerin Durumu ve Önemi

Tablo 5. Ekim ve Daha Sonraki Ziraî İşlemlerin Yemelik Dane Baklagiller Cinslerine Göre Durumu

	Ort. Ekim Derinliği (cm)	Tohumluk Miktarı (kg/da)			Gübre Kullanımı (adet/çiftçi)				Gübrenin Veriliş Zamamı (adet/çiftçi)											
		En az	En çok	Ort.	Evet	%	Hayır	%	Ekimle beraber	%	Üst Gübreli	%								
Fasulye	8-10	5	15	8-10	39	68.42	18	31.58	25	64.10	14	35.90								
Nohut	8-15	8	15	10-12	28	36.84	48	63.16	18	64.29	10	35.71								
Mercimek	4-6	5	10	5-10	5	35.71	9	64.29	4	80.00	1	20.00								
	Sulama		Sulama Sayısına Göre (adet/çiftçi)								Verim Düşüklüğünün Sebebi									
	Yapıyor (Ad/Çif.)	%	Yapmıyor (Ad/Çif.)	%	En az 1	%	En az 2	%	En az 3	%	En az 4	%	5 ve daha fazla	%	Hastalık ve Zararlılar	%	İklim	%	Diğer	%
Fasulye	57	100.00	--	0.00	--	0.00	8	14.04	9	15.79	27	47.37	13	22.81	32	56.14	10	17.54	15	26.32
Nohut	22	28.95	54	71.05	14	63.64	6	27.27	2	9.09	--	--	--	--	42	55.26	23	30.26	11	14.48
Mercimek	5	35.71	9	64.29	5	100.00	--	--	--	--	--	--	--	--	6	42.86	4	28.57	4	28.57

ettikleri ekim derinlikleri, fasulyede 8-10 cm, nohutta 8-15 cm ve mercimekte 4-6 cm olmuştur. Tohumluk miktarları ortalama olarak fasulyede 8-10 kg/da, nohutta 10-12 kg/da mercimekte ise 5-10 kg/da'dır. Ankete katılan çiftçilerden fasulye ziraatı yapanların % 68.42'si (39 çiftçi), nohut ziraatı yapanların % 36.84'ü (28 çiftçi) ve mercimek ziraatı yapanların % 35.71'i (5 çiftçi) gübre kullandıklarını belirtmişlerdir. Fasulye ziraatında gübre kullanan 39 çiftçinin 25 tanesi (% 64.10) gübreyi ekimle beraber 14 tanesi (% 35.90) ise üst gübresi olarak verdiklerini söylemiştir. Nohut ziraatında da gübre kullanan 28 çiftçiden 18 tanesi (% 64.29) gübreyi ekimle beraber, 10 tanesi (% 35.71) üst gübresi olarak verdiklerini belirtmişlerdir. Mercimek ziraatında gübreleme yapan 5 çiftçiden 4'ü ekimle beraber 1'ü üst gübresi olarak gübreleme yaptığını beyan etmiştir (Tablo 5).

Fasulye ziraatı yapan çiftçilerin tamamı, nohut ziraatı yapan çiftçilerin % 28.91'i (22 çiftçi), mercimek ziraatı yapanların ise % 35.71'i (5 çiftçi) sulama yaptıklarını söylemişlerdir. Fasulye ziraatı yapan 57 çiftçinin 8 tanesi en az 2 sulama, 9 tanesi en az 3 sulama, 27 tanesi en az 4 sulama ve 13 tanesi ise 5 ve daha fazla sayıda sulama yaptıklarını belirtmişlerdir. Nohutta sulama yapan 22 çiftçinin 14 tanesinin en az 1 defa, 6 tanesinin en az 2 defa, 2 tanesinin de en az 3 defa sulama yaptığı tesbit edilmiştir. Aynı şekilde mercimeği sulayan çiftçilerin tamamının 1 defa sulama yaptıkları belirlenmiştir (Tablo 5).

Sulama suyunu neyi dikkate alarak veriyorsunuz? şeklindeki sorumuza, kuru fasulye yetiştiriciliği yapan çiftçilerden 6 tanesi hava şartlarına göre, 14 tanesi bitkinin ihtiyacına göre, 8 tanesi yaprak rengine göre, 4 tanesi bitki gelişme dönemine göre, 17 tanesi sulama sırası gelince ve 8 tanesi de komşular sulayınca sulama yaptıklarını bildirmişlerdir. Nohut yetiştiriciliğinde ise ankete katılan 22 çiftçiden 2 tanesi hava şartlarına göre, 6 tanesi bitki ihtiyacına göre, 5 tanesi yaprak rengine göre, 3 tanesi bitki gelişme dönemine göre, 4 tanesi sulama sırası gelince ve 2 tanesi de komşular sulayınca sulama yaptıklarını belirtmişlerdir (Tablo 5).

Sulama şekli ve nedeni konusunda sorulan sorulara kuru fasulye yetiştiren ve ankete katılan 45 çiftçiden 31 tanesi salma sulama yaptıklarını ve ucuz olduğu için tercih ettiklerini, 12 tanesi yağmurlama sulama yaptıklarını, 2 tanesi de rastgele sulama uyguladıklarını bildirmişlerdir. Nohutta ise ankete katılan 22 çiftçinin tamamı salma sulama yaptıklarını belirtmişlerdir.

Sulamayı günün hangi saatinde yapıyorsunuz sorusuna; fasulye yetiştiren 56 çiftçiden 30 tanesi rastgele, 8 tanesi ikindi üzeri, 18 tanesi sabah erkenden yaptıklarını ifade etmişlerdir. Nohut yetiştiren 22 çiftçinin 12 tanesi ise sulamayı rastgele, 10 tanesi ise sabah ve ikindi üzeri yaptıklarını belirtmişlerdir.

Çapalama ile ilgili olarak ankete katılan 114 çiftçiden 5 tanesi makina ile, 69 tanesi elle çapalama yaptıklarını, 40 tanesi elle ot alma yaptıklarını, bildirmişlerdir. Elle çapalama yapan çiftçilerden 46 tanesi iki, 23 tanesi de bir çapa uyguladıklarını söylemişlerdir.

Karaman İlinde Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu ve Önemi

Bölgede en fazla rastlanan hastalıklar ve zararlılar sorulduğunda ise; nohut tarımı yapan 57 çiftçi antraknoz, 8 çiftçi kök çürüklüğü, 27 çiftçi yeşil kurt, 19 çiftçi kapsül kurdu, 9 çiftçi nohut sineği, 24 çiftçi tohum böceği görüldüğünü ifade etmişlerdir. Fasulye tarımı yapan 36 çiftçi mantari hastalıklar, kök çürüklüğü ve antraknoz 15 çiftçi yaprak yanıklığı, 24 çiftçi kırmızı örümcek, 5 çiftçi ise tohum sineği gördüğünü belirtmişlerdir.

Çiftçilere yemeklik baklagillerden aldığınız verimler yeterli mi ?" sorusuna, anket yapılan 114 çiftçiden 12 tanesi (% 11) verimlerin yeterli olduğunu, 102 çiftçi (% 89) ise yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Bu verim düşüklüğünün; hastalık ve zararlılar başta olmak üzere, iklimden ve diğer sebeplerden (yetiştirme tekniği vs) ileri geldiği tesbit edilmiştir (Tablo 5).

Ankete katılan 114 çiftçinin 26 tanesi tohum ilaçlaması yaptığını, 88 tanesi yapmadığını bildirmiştir. Aynı şekilde 114 çiftçinin 61'i ilk toprak işlemeyi Sonbaharda 53'ü ilkbaharda yaptığını söylemiştir. İkileme olarak bilinen tarla sürümünün, 20 çiftçi Mart'ta, 49 çiftçi Nisan'da, 37 çiftçi Mayıs'da ve 8 çiftçi ise işlerinin yoğun olmadığı herhangi bir zamanda yaptıklarını belirtmişlerdir. Ne ile ekim yapıyorsunuz ? sorusuna 53 çiftçi (% 46.49) serpme ekim, 56 çiftçi (% 49.12) kazayağı (sandıklı), 4 çiftçi (% 3.51) pulluk (sandıklı) ile 1 çiftçi ise (% 0.88) pnömomatik mibzerle ekim yaptıklarını söylemişlerdir.

Hasat ve harmanı ne ile yapıyorsunuz sorusuna, 23 çiftçi elle yolup harman ettiğini, 9 çiftçi orak makinası ile hasat edip biçerdövere verdiğini, 82 çiftçi ise elle yolup patosa verdiğini söylemiştir. Elde edilen dane verimleri kuru ve suluda farklı olup, suluda nohuttan ortalama 300 kg/da, fasulyeden ortalama 200-250 kg/da dane verimi alınmıştır. Kuru şartlarda nohuttan 90-100 kg/da, kırmızı mercimekten 30-40 kg/da ve yeşil mercimekten ise 60-70 kg/da dane verimi elde edilmiştir.

Ankete katılan 114 çiftçiden 55'i ürününü tüccara, 20'si borsaya verirken, 13'ü ise pazarda sattığını, geri kalan 26 çiftçi ise ürününü satmadığını, ancak ihtiyacını karşıladığını söylemiştir.

Genel olarak yemeklik dane baklagil ekiminden bir sene önce, çiftçilerin % 48'i buğday, % 27'si arpa ektiğini beyan ederken, % 19'u farketmez demiştir. Ekim alanınızı neye göre belirliyorsunuz sorusuna; ankete katılan 114 çiftçinin 32'si (% 28) ihtiyaca göre, 46'sı (% 40) pazar durumuna göre ve 56'sı (% 49) ekebildiğim kadar şeklinde cevap vermiştir.

Kaç yıldır baklagil tarımı yapıyorsunuz şeklindeki soruya; 45 çiftçi (% 39.5), en az 10 yıldır, 48 çiftçi (% 42.1) en az 10-20 yıldır ve 21 çiftçi ise (% 18.4) en az 20-30 yıldır yemeklik baklagil tarımı yaptıklarını ifade etmişlerdir.

ÖNERİLER

Karaman İli'nde tahıl+nadas, tahıl+baklagil gibi ekim nöbeti sistemleri yaygın olarak uygulanmaktadır. Karaman ili arazi dağılımı incelendiğinde, işlenen arazile-

rin % 60.73'ünde (209 836 ha) hububat ziraatı yapılmakta ve % 18.62'si ise (64 324 ha) nadasa bırakılmaktadır. Yemelik dane baklagiller ekim alanı ise bağ alanı ve meyve alanından sonra % 4.60 ile beşinci sırayı almaktadır (Anonymous, 1994 c). Sulu tarım alanlarında üst üste ekimi önlemek, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını düzeltmek, birim alandan alınan verimi artırmak ve çiftçilere alternatif bitkiler sunarak gelirlerini artırmak için yemelik dane baklagiller mutlaka ekim nöbetine sokulmalıdır. Bu şekilde, nadas alanlarının daraltılması sağlanarak toprak daha fazla değerlendirilmiş olacaktır. Çiftçilerin bir kısmının yaptığı üst gübresi uygulaması yanlış olup, baklagillerin azot fiksasyonu konusunda çiftçilere eğitici bilgiler verilmelidir.

Yemelik dane baklagillerin ekim alanı ve üretim miktarının azalmasını önleyebilmek için öncelikle mevcut baklagil tarımının darboğazları ve çiftçi uygulamalarının bilinmesi gereklidir. Bu cümleden olarak Karaman'da nohutta antraknoz hastalığının yaygın olması nedeni ile bu hastalığa dayanıklı iri taneli, pazar değeri yüksek, makinalı hasada uygun, pişmesi kolay, leblebilik özelliği iyi olan, kurağa dayanıklı ve erken ekime uygun çeşitlerin bulunması gereklidir. Kuru fasulyede ise öncelikle çiftçiler tarafından iyi bilinen hastalıklara ve zararlılara dayanıklı, pazar değeri yüksek, tanesi iri, yüksek verimli, hasatta dane kaybı az olan, pişmesi kolay ve piyasada tutulan çeşitlerin bulunması gereklidir. Mercimek ziraatında yüksek verimli, kısmen kışlık, pazar değeri yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı tescilli çeşitlerin bölgeye adaptasyonu yapılarak; özellikle Güneydoğu Anadolu Projesi'nin devreye girmesiyle bu bölgede daralan kırmızı mercimek ekim alanının Orta Anadolu'ya kaydırılması gerekmektedir. Bu amaçla yetiştirme tekniği ve tescilli çeşitler konusunda Tarım İl Müdürlüğü'nün Çiftçi Eğitim Şube Müdürlüğü, Üniversiteler ve araştırma kuruluşları ile yoğun bir işbirliği içerisinde girerek, antraknoza dayanıklı "Akçın-91", "87 AK 71114" ve "Menemen-92" nohut çeşitleri ile tescilli "Yunus-90" ve "Karacaşehir-90" fasulye çeşitlerinin tohumları daha fazla sayıda çiftçiye dağıtılmalıdır. Diğer taraftan yetiştirme tekniği yönünden gübreleme, sulama, ekim zamanı ve sıraya ekim konusunda son yıllarda önemli gelişmeler olmuştur. İşletmelerinin küçüklüğü, alet ekipman eksikliği, çiftçilerin özellikle sertifikalı tohumluk konusundaki bilgi eksiklikleri, tohumlukların pahalı olması gibi konular nedeni ile bu eksikliklerin giderilmesinde güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu bilgiler ışığı altına;

- Çiftçi, yayımcı, araştırmacı, üniversite ve özel sektör karşılıklı işbirliğine girerek sorunlara çözüm aramalıdır.

- Çiftçilik yapan işletmeler büyütülmelidir.

- Üniversitelerdeki yüksek lisans ve doktora çalışmalarında, mutlaka bölgelerin sorunlarına dönük araştırmalar yapılmalı ve gerekli tarım kuruluşları ile temasa geçilerek sorunlar belirlenmeli ve çözümleri bulunmalıdır. Bu konuda sa-

Karaman İlinde Yemeklik Dane Baklagillerin Durumu ve Önemi

nayıcılarla de işbirliği yapılarak pazarlama gibi konularda onların sorunlarına dönük tarımsal araştırmalar yapılmalıdır.

- Sözleşmeli çiftçiler geliştirilmeli, tohumluk temini konusunda borsa, ofis, sanayici, çiftçi ve pazarlamacılar yakın ilişki içerisinde girerek birbirlerine yardımcı olmalıdırlar.

- Çiftçiler yavaş yavaşta olsa, çiftçi birliklerini kurarak kendi işlerini yapmayı öğrenmelidirler.

- Çiftçilik yapacak kişiler belirli eğitimden geçirilmelidir. Hatta Ziraat Fakültelerinden mezun olan Ziraat Mühendislerine devlet kredi desteği vererek tarımsal işletmeler kurdurma yönüne gitmelidir.

- Pazarlama ve üretimin planlanması konularındaki çalışmalara hız verilmelidir. Çiftçi-devlet ilişkisi kurulmalıdır. Pazarlama sorunlarına çözüm getirildiğinde üretimi artırmamak için hiç bir neden yoktur.

KAYNAKLAR

- Akçın, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. S.Ü. Yay. 43, Zır. Fak. Yay. 8. Konya.
- Anonymous, 1993. Tarım İl Müdürlüğü Yıllık Çalışma Raporu, Karaman.
- Anonymous, 1994 a. Quarterly Bullention of Statistic, Vol : 7, Yayın No : 1720, Ankara.
- Anonymous, 1994 b. Tarım İstatistikleri Özeti, D.İ.E., Ankara.
- Anonymous, 1994 c. Tarım İl Müdürlüğü Yıllık Çalışma Raporu, Karaman.
- Ekmen, M.E., 1995. Yirmibirinci Yüzyılda Türk Tarımının Politika ve Strateji Arayışları. Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı No . 287 : 19, Ankara.
- Er, C., 1995. Türk Tarımı Nereye Gidiyor ? Ziraat Mühendisliği Dergisi, Sayı No. 297 : 8, Ankara.
- Erkuş, A., 1977. Tarım Ekonomisinde Bazı Teorik Esaslar ve Bunların Tarım İşletmelerine Uygulanması, Türkiye Zıral Donatım Kurumu Mesleki Yayınlar, s. 57 Nakli Matbaası, Ankara.
- Mızrak, G., 1983. Türkiye İklim Bölgeleri ve Haritası. Orta Anadolu Bölge Zıral Araştırma Enstitüsü Yayınları, Ankara.
- Önder, M., 1992. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Dane Verimine ve Morfolojik, Fenolojik, Teknolojik Özelliklerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Etkisi, Doktora Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Dane Baklagiller, E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Ders Notları No. 24, İzmir.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller, A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları : 1089, Ders Kitabı : 314, Ankara.
- Şehirali, S., Çiftçi, C.Y., Küsmenoğlu, İ., Ünver, S., Yorgancılar, Ö., 1995. Yemeklik Baklagiller Tüketim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri, TMMOB, Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi 9-13 Ocak 1995, Cilt 1, s : 449-466. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No. 26, Ankara.

**SOYA DANESİNİ MEYDANA GETİREN UNSURLAR
ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

Mustafa ÖNDER*

ÖZET

Soyada daneyi meydana getiren yağ ve protein oranı ile diğer unsurlar arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri belirlemek amacıyla 1985 ve 1986 yıllarında yapılan bu araştırmada 6 soya çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Araştırmada incelenen özelliklerin yağ ve protein oranına doğrudan ve dolaylı etkileri, korelasyon ve path katsayıları analizi yardımı ile hesaplanmıştır.

Yağ ve protein oranı ile nitrojensiz öz maddeler oranı arasındaki korelasyonlar istatistikî olarak önemli bulunmuştur. Yapılan path analizine göre, doğrudan etkilerin yüksek olması sebebiyle seleksiyon çalışmalarında nitrojensiz öz maddeler oranının dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Soya, ham protein, ham yağ, kalite.

ABSTRACT

**THE CORRELATIONS BETWEEN THE COMPONENTS FORMED
THE GRAIN OF SOYABEAN**

This research was conducted to determine the correlations between the components which were formed the grain of soyabean and the direct and indirect correlations among the other components with oil and protein rate in 1985 and 1986. Six soyabean varieties were used as material. The direct and indirect effects of observed characteristics on oil and protein rate were calculated by using the correlation and path coefficient analysis.

The significant correlations coefficients were found between oil rate with substances without nitrogen and protein rate with substances without nitrogen. According to the path analysis, it is important the substances without nitrogen, related to direct effect to increase oil rate and protein rate on selection studies.

Key Words : Soyabean, Crude protein, Crude oil, quality.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
Geliş Tarihi : 13.02.1996

GİRİŞ

Soya, önemli bir yağ bitkisidir. Tohumlarında % 18-24 oranında yağ bulunur. Dünya yağlı tohum üretimi (224.7 milyon ton) nin yarısı (110.5 milyon ton) soyadan karşılanmaktadır. Sarı renkli ve hoş kokulu olan soya yağı en fazla margarin olarak tüketilmektedir. Soya yağı insan gıdası olarak kullanılabilirdiği gibi, sanayide hammadde olarak da geniş kullanım yerlerine sahiptir.

Soya yağı, insan bünyesindeki yağ ve lipid metabolizmasını düzenleyen yağ asitlerini ihtiva ettiği için damar hastalığı ve kronik kalp hastalığı olan kişilere soya yağı tavsiye edilmektedir. Ayrıca soya yağı kandaki kolesterol miktarını düşürücü özelliğe sahiptir. Doymamış yağ asidinin doymuş yağ asidine oranı 4.8 olup, diğer bitkisel yağlarla karşılaştırıldığında bu değer oldukça yüksektir. Yağda bu oranın yüksek olması istenir. Soya tohumlarında yaklaşık % 40 dolaylarında protein bulunmaktadır. Soya proteini çok değerli amino asitler ihtiva ettiğinden bes-lenme değeri oldukça yüksek olup, hayvansal proteinlere çok yakındır. Yağı alındıktan sonra gerye kalan kısmı çok değişik amaçlarla kullanılmaktadır (Arioğlu, 1994).

Böyle önemli bir bitki olması nedeniyle, daneyi meydana getiren ve kaliteye etki eden unsurlardan en önemlileri olan yağ ve protein oranı ile diğer unsurlar arasındaki doğrudan ve dolaylı ilişkileri ortaya çıkarmak için bu çalışma ele alınmıştır. Çünkü yağ oranını etkileyen öğelerin hepsi yağ oranı üzerine doğrudan etki göstermemekte, kendi aralarındaki ilişkilerin sonucu dolaylı olarakta etkide bulunabilmektedir. Bu nedenle yağ oranı veya protein oranı ile daneyi meydana getiren diğer öğeler arasındaki ilişkilerin basit korelasyon katsayıları ile açıklanabilme imkanı da ortadan kalkmaktadır. Çünkü yukarda da belirtildiği gibi daneyi meydana getiren unsurların birbirleri üzerine etkileri bazen yalnız doğrudan, bazan dolaylı ve bazan da hem doğrudan, hem dolaylı etki şeklinde olabilmektedir. Özellikle kalite ıslahının başarıya ulaşması; ıslah çalışması sonucunda belirli bir seleksiyon indeksi oluşturarak en iyi bireylerin gelecek generasyonları vermesi amacıyla kullanılabilmeleri ile mümkün olmaktadır. Bu amaçla uygulanan istatistikî yöntem path katsayısı analizidir. Bu konu ile ilgili olarak soya danesi üzerinde fazla bir çalışma yapılmamıştır. Yıllara bağlı olarak daneyi meydana getiren unsurların durumunu ortaya koymak amacıyla böyle bir çalışmaya girilmiştir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen 6 soya çeşidi (Corsoy, Mitchell, Williamses, Cumberland, Calland, Amsoy-71) kullanılarak Çumra Tarım Meslek Lisesi deneme tarlalarında 1985 ve 1986 yıllarında yapılmıştır. Araştırma yerinin toprağı killi-tınlı, organik madde bakımından orta derecede zengin, tuzluluk problemi olmayan, kireççe zengin (29.29 kg/da) ve nötr re-

aksiyonludur. Elverişli potasyum bakımından zengin, fosfor bakımından ise düşük seviyededir. Deneme yerinin 1985 ve 1986 yılları ortalaması olarak vejetasyon dönemindeki yağışı 166.8 mm, sıcaklığı 17.4°C ve nisbi nem ise % 57.0'dır.

Araştırma 4 tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna göre kurulmuştur. Denemede tarla, her blokta $5.5 \times 7.0 = 38.5 \text{ m}^2$ ölçüsünde 6 ana parsel ayrılmıştır. Bu ana parsellere 6 soya çeşidi şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Her ana parselde $2.5 \times 2.0 = 5.0 \text{ m}^2$ ölçüsünde 6 alt gübre parseline ayrılmıştır. Bu alt parsellere şansa bağlı olarak 6 gübreleme işlemi (Kontrol, Bakteri, Bakteri+N₃, Bakteri+N₆, N₃, N₆) uygulanmıştır. Çeşitlerin ve gübreleme işlemlerinin dane verimi üzerine etkileri ayrı bir makalede değerlendirilmiştir. Azot kaynağı olarak % 21'lik amonyumsulfat gübresi ile soya nodozite bakterisi (*Rhizobium japonicum*) kullanılmıştır.

Ekim, her iki deneme yılında da Mayıs ayının ilk yarısında (1985'de 4 Mayıs, 1986'da 12 Mayıs) yapılmıştır. Ekim normu 50 x 10 cm, derinlik ise 3-4 cm'dir. Her iki deneme yılında da 4 defa çapalama ve 4 defa da sulama yapılmıştır. Hasat her iki yılda da Eylül ayının ilk yarısında elle yapılmıştır. Kenar tesiri atıldıktan sonra geriye kalan bitkilerden karıştırılarak alınan daneler değişik kimyasal analizlere tabi tutularak; yağ oranı (%), protein oranı (%), selüloz oranı (%), kül oranı (%), nitrojen-siz öz maddeler oranı (%) ve nem oranı (%) gibi özelliklerin analizleri Uluöz (1965)'e göre yapılmıştır. Elde edilen ortalama veriler yıllara göre ayrı ayrı önce korelasyon analizine ve daha sonra da doğrudan ve dolaylı etkilerin hesaplanabilmesi için path analizine tabi tutulmuştur. Hesaplama Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen "TARIST" paket programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Soyada daneyi meydana getiren unsurlar arasındaki korelasyon katsayıları ve önem kontrolleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Soyada Daneyi Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları (r)

İncelenen Özellikler (%)	2	3	4	5	6	Yıllar
1. Yağ oranı	-0.029	0.143	-0.016	-0.526**	0.022	1985
	0.238	-0.054	0.050	-0.649**	-0.069	1986
2. Protein oranı		0.059	-0.121	-0.680**	0.177	1985
		0.002	0.153	-0.758**	-0.172	1986
3. Selüloz oranı			0.722**	-0.365°	-0.088	1985
			0.103	-0.232	0.269	1986
4. Kül oranı				-0.125	-0.115	1985
				-0.353°	0.308	1986
5. N'siz öz mad. Or.					-0.048	1985
					-0.148	1986
6. Nem oranı						

** İşareti % 1, ° İşareti ise % 5 önem seviyesini göstermektedir.

Soya Danesini Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki İlişkiler

Tablo 1 incelendiğinde, yağ oranı ile nitrojeniz öz maddeler arasında ve protein oranı ile de nitrojeniz öz maddeler oranı arasında denemenin her iki yılında da olumsuz ve % 1 seviyesinde önemli korelasyon katsayılarının elde edildiği görülmektedir. Selüloz oranı ile kül oranı arasında denemenin her iki yılında da olumlu korelasyon katsayıları elde edilmiş olup, 1985 yılı değeri (0.722) % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yine selüloz oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında denemenin her iki yılında da olumsuz ilişkiler elde edilmiş olup, 1985 yılı korelasyon değeri (-0.365) % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Denemenin ilk yılında kül oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında olumsuz-önemsiz ilişki ortaya çıkarken, denemenin ikinci yılında olumsuz ama % 5 seviyesinde önemli ilişki çıkmıştır. Burada; soyada daneyi meydana getiren unsurlardan nitrojeniz öz maddeler ile diğer unsurlar arasındaki olumsuz etkilerin önemli olduğu görülmektedir. Soya danesinde yüksek oranda olması istenen yağ oranı ile protein oranı arasında denemenin ilk yılında olumsuz önemsiz, ikinci yılında ise olumlu önemsiz ilişkiler elde edilmiştir.

Soya danesindeki yağ oranı ile daneyi meydana getiren diğer unsurlar arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı etkiler (path analizi) Tablo 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde yağ oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında her iki yılda da negatif ve önemli düzeydeki -0.526 ve -0.649'lük korelasyon katsayısının 1985 yılında % 64.58'i, 1986 yılında % 62.60'i doğrudan etki ile geri kalan % 35.42 ve % 37.40'lık oran ise dolaylı etkilerden (özellikler protein oranı yoluyla) oluştuğu anlaşılmaktadır. Yağ oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında her iki yılda da negatif ilişki olması, nitrojeniz öz maddeler oranı düşük olan çeşitlerin yağ oranının daha yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Denemenin her iki yılında da dolaylı etkilerden protein oranının % 32.24 ve % 29.52 gibi dolaylı etkileri olduğu ve bu sebeple N'siz öz maddeler oranının düşük olmasına göre yapılacak seleksiyonda protein oranının da dikkate alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Protein oranı ile daneyi meydana getiren diğer unsurlar arasında hesaplanan korelasyon katsayıları ile doğrudan ve dolaylı etkiler (path analizi) Tablo 3'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde protein oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında denemenin her iki yılında da negatif ve önemli düzeydeki korelasyon katsayılarının (-0.680, -0.758) denemenin ilk yılında % 74.13'ü, ikinci yılında % 69.46'sı doğrudan etki ile geri kalan % 25.87 ve % 30.54'lük oran ise dolaylı etkilerden (özellikler yağ oranı yoluyla) oluştuğu anlaşılmaktadır. Yağ oranında olduğu gibi protein oranı ile nitrojeniz öz maddeler oranı arasında da ters bir ilişki denemenin her iki yılında da ortaya çıkmıştır. Denemenin her iki yılında da yağ oranı % 21.32 ve % 22.17'lik dolaylı etkilere sahip olmuştur. Bu nedenle nitrojeniz öz maddeler oranının düşük olmasına göre yapılacak seleksiyonda yağ oranının da dikkate alınması gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Soya Danesini Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki İlişkiler

Tablo 3. Protein Oranı ile Daneyi Meydana Getiren Diğer Unsurlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler (%)	Yıllar	Korelasyon Katsayıları	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler									
					1		2		3		4		5	
			P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
1. Yağ oranı	1985	-0.029	-0.5572	49.73	-	-	-0.0155	1.38	0.0004	0.04	0.5432	48.43	0.0046	0.41
	1986	0.238	-0.6651	41.94	-	-	0.0134	0.84	-0.0087	0.55	0.8779	55.36	0.0206	1.30
2. Selüloz oranı	1985	0.059	-0.1006	14.56	-0.0858	12.42	-	-	-0.1192	17.24	0.3749	54.24	-0.0106	1.53
	1986	0.002	-0.2485	35.73	0.0358	5.14	-	-	-0.0180	2.59	0.3132	45.03	-0.0800	11.51
3. Kıl oranı	1985	-0.121	-0.1649	43.35	0.0015	0.39	-0.0727	19.11	-	-	0.1274	33.48	-0.0139	3.67
	1986	0.153	-0.1742	21.70	-0.0333	4.15	-0.0257	3.20	-	-	0.4778	59.53	-0.0916	11.41
4. N'sız öz mad. oranı	1985	-0.680**	-1.0261	74.13	0.2952	21.32	0.0368	2.66	0.0205	1.48	-	-	-0.0057	0.41
	1986	-0.756**	-1.3526	69.46	0.4316	22.17	0.0575	2.95	0.0615	3.16	-	-	0.0439	2.26
5. Nem oranı	1985	0.177	0.1209	55.29	-0.0214	9.78	0.0088	4.03	0.0190	8.69	0.0486	22.22	-	-
	1986	-0.172	-0.2974	44.79	0.0462	6.95	-0.0669	10.07	-0.0537	8.08	0.1999	30.10	-	-

P : Path katsayısı

Tablo 2. Yağ Oranı ile Daneyi Meydana Getiren Diğer Unsurlar Arasındaki Korelasyon Katsayıları ve Path Analizi

İncelenen Özellikler (%)	Yıllar	Korelasyon Katsayıları	Doğrudan Etkiler		Dolaylı Etkiler									
					1		2		3		4		5	
			P	%	P	%	P	%	P	%	P	%	P	%
1. Protein oranı	1985	-0.029	-0.8425	50.59	-	-	-0.0045	0.27	0.0238	1.43	0.7794	46.80	0.0152	0.91
	1986	0.238	-1.0030	43.28	-	-	-0.0008	0.03	-0.0358	1.54	1.2220	52.74	0.0556	2.40
2. Selüloz oranı	1985	0.143	-0.0765	11.02	-0.0498	7.18	-	-	-0.1417	20.41	0.4185	60.30	-0.0076	1.09
	1986	-0.054	-0.3134	39.15	-0.0024	0.30	-	-	0.0242	3.02	0.3733	46.64	-0.0871	10.88
3. Kül oranı	1985	-0.016	-0.1962	38.71	0.1023	20.18	-0.0552	10.90	-	-	0.1432	28.26	-0.0099	1.96
	1986	0.050	-0.2339	21.48	-0.13.35	14.09	-0.0324	2.97	-	-	0.5695	52.30	-0.0997	9.16
4. N'sız öz mad. oranı	1985	-0.526 ^{oo}	-1.1469	64.58	0.5725	32.24	0.0279	1.57	0.0245	1.38	-	-	-0.0042	0.24
	1986	-0.649 ^{oo}	-1.6122	62.60	0.7602	29.52	0.0726	2.82	0.0826	3.21	-	-	0.0478	1.86
5. Nem oranı	1985	0.022	0.0862	28.93	-0.1489	46.53	0.0067	2.10	0.0226	7.06	0.0556	17.37	-	-
	1986	-0.069	-0.3236	36.34	0.1724	19.35	-0.0843	9.47	-0.0720	8.09	0.2382	26.75	-	-

P : Path katsayısı

Soya bitkisi genel olarak yağ ve proteini için yetiştirilir. Bu iki unsurun oran olarak yüksek olması istenir. Nitekim, soya danesinde % 8 nem, % 40 protein, % 18 yağ, % 4.6 kül, % 3.5 selüloz ve % 25.9 nitrojeniz öz maddeler vardır (İlisulu, 1973).

Fundora ve Soto (1985 a), soya danesinin protein kapsamı üzerine farklı faktörlerin etkilerini path analizi ile incelemişler ve sonuçta protein verimiyle ilgili 9 faktör arasında en önemlisinin çiçeklenme süresi olduğu sonucuna varmışlardır. Aynı araştırmacılar yaptıkları bir başka çalışmada (Fundora ve Soto, 1985 b), ekim zamanının, birim alandaki protein verimi üzerine etkilerini korelasyon katsayısı ve path analizi ile değerlendirmişler ve sonuçta protein verimi ile dane verimi arasında olumlu önemli ilişkiler bulmuşlardır. Soyanın yağ ve protein verimini artırmak için yapılacak ıslah çalışmalarında öncelikli olarak, dane verimi ve daneyi meydana getiren unsurlardan yağ ve protein oranı üzerinde durulması gerekir.

Korelasyon ve path katsayısı değerleri yıllara göre az da olsa farklılık arz etmiştir (Tablo 1, 2, 3). Yıllara göre farklı durumların ortaya çıkmasında rol oynayan başlıca neden çevredir. Bu durum Adams (1967) ve Tewari (1975)'nin çalışmalarında belirttikleri sonuçlarla uyumludur. Adams (1967), korelasyonların genetik faktörlerden kaynaklandığını, fakat bunların çevre koşulları ile değişebilen bağımsız birer genetik unsurdan meydana geldiğini belirtmiştir. Tewari (1975)'nin de belirttiği gibi fenotip, bir genotip x çevre interaksyonundan başka bunların birbirine olan herbirinin doğrudan etkileri ve aynı zamanda diğer karakterlerle olan dolaylı etkileri gibi pek çok karakterlerin toplamıdır.

KAYNAKLAR

- Adams, M.W., 1967. Basis of yield components compensation in crop plants with special referance to field beans (*Phaseolus vulgaris*). Crop Sci., 7, 505-510.
- Akçin, A., Önder, M., Yıldırım, B., 1994. Soya Çeşitlerine Uygulanan "Alar-85" Bitkisel Hormonunun Farklı Dozlarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Tr. J. of Agricultural and Forestry 18 : 379-385.
- Arioğlu, H., 1994. Yağ Bitkileri (Soya ve Yerfıstığı). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No. 35. Adana.
- Atakışi, İ.K., 1978. Çukurova'da İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Soya Çeşitlerinin Önemli Tarımsal ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Zir. Fak., Yayın No. 126, Araştırma Tez. 20, Adana.
- Atakışi, İ., Arıoğlu, H., 1983 a. "Calland" Soya Çeşidinde Gübre ve Bakteri Uygulamalarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Yılığ, Adana.
- Atakışi, İ., Arıoğlu, H., 1983 b. Çukurova Koşullarında Farklı Soya Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirme Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Yılığ, Sayı 2. Adana.

Soya Danesini Meydana Getiren Unsurlar Arasındaki İlişkiler

- Fundora, M.Z., Soto, J.A., 1985 a. Effect of different factors on seed yield protein content in soyabean (*Glycine Max.*) Ciencias-de-la-Agricultura, No. 25, 51-57.
- Fundora, M.Z., Soto, J.A., 1985 b. Correlation analysis and path coefficients for protein yield / m² in three sowing seasons. Ciencias-de-la-Agricultura. No. 25, 44-50.
- Gencer, O., Sinan, S.N., Gülyaşar, F., 1987. Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)'de Yağ Verimi İle Verim Unsurlarının Korelasyon ve Path Katsayısı Analizi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 2 (2) .
- İlisulu, K., 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, İstanbul.
- Önder, M., Akçın, A., 1991. Çumra Ekolojik Şartlarında Nodozite Bakterisi (*Rhizobium japonicum*) İle Farklı Seviyelerde Azot Kombinasyonları Uygulanan Soya Çeşitlerinde Tane-Yağ ve Protein Verimi İle Verim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. Doğa Tr. J. of Agriculture and Forestry 15 : 765-776.
- Tewari, S.N., 1975. Path-Coefficient Analysis for grain yield and its components in a collection of Barley Germ Plasm. Barley Genetics III, 7-12, July, Verlag Karl Thiemig, Munchen.
- Uluöz, M., 1965. Buğday Unu ve Ekmek Analiz Metodları. E.Ü. Zir. Fak. Yayınları, No. 57, İzmir.

FARKLI TAHİL EKİM MAKİNALARINDA TİTREŞİMİN EKİM NORMU VE SIRALAR ARASI DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜNE ETKİSİ

Mustafa KONAK*

ÖZET

Bu çalışmada, yerli olarak üretilen farklı ekici düzenlere sahip iki makınada, titreşimin ekim normu ve sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ekim materyali olarak buğday ve arpa tohumları kullanılmıştır.

Çalışmada, üç farklı titreşim seviyesi, iki farklı ilerleme hızı ve her iki ürün için pratik uygulama normları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, titreşimin her iki makınada da ekim normu üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli çıkarken, sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Ekim makinası, ekim normu, sıra arası, düzgünlük, dağılım, titreşim.

ABSTRACT

THE EFFECT OF VIBRATION ON SEEDING RATIO AND UNIFORMITY OF THE ROW SPACING DISTRIBUTION IN DIFFERENT SEEDING MACHINES

In this study, the effect of vibration on seeding ratio and uniformity of the row spacing distribution in two seeding machines having different metering units was determined.

Analyses were conducted on three different vibration levels, two different forward speed and practical seeding ratio for each seed.

According to the analyse results, the effect of vibration on seeding ratio for each machines was found statistically significant, whereas the effect of vibration on uniformity of the row spacing was statistically insignificant.

Key Words : Seeding machine, seeding ratio, row spacing, uniformity, distribution, vibration.

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

FARKLI TAHİL EKİM MAKİNALARINDA TİTREŞİMİN EKİM NORMU VE SİRALAR ARASI DAĞILIM DÜZGÜNLÜĞÜNE ETKİSİ

Mustafa KONAK*

ÖZET

Bu çalışmada, yerli olarak üretilen farklı ekici düzenlere sahip iki makınada, titreşimin ekim normu ve sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Ekim materyali olarak buğday ve arpa tohumları kullanılmıştır.

Çalışmada, üç farklı titreşim seviyesi, iki farklı ilerleme hızı ve her iki ürün için pratik uygulama normları kullanılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, titreşimin her iki makınada da ekim normu üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli çıkarken, sıralar arası dağılım düzgünlüğüne etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : Ekim makinası, ekim normu, sıra arası, düzgünlük, dağılım, titreşim.

ABSTRACT

THE EFFECT OF VIBRATION ON SEEDING RATIO AND UNIFORMITY OF THE ROW SPACING DISTRIBUTION IN DIFFERENT SEEDING MACHINES

In this study, the effect of vibration on seeding ratio and uniformity of the row spacing distribution in two seeding machines having different metering units was determined.

Analyses were conducted on three different vibration levels, two different forward speed and practical seeding ratio for each seed.

According to the analyse results, the effect of vibration on seeding ratio for each machines was found statistically significant, whereas the effect of vibration on uniformity of the row spacing was statistically insignificant.

Key Words : Seeding machine, seeding ratio, row spacing, uniformity, distribution, vibration.

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

GİRİŞ

Ekim kalitesi üzerinde diğer bazı etkenlerle birlikte titreşimin etkisinde önemlidir. Ekim normunun değişmeden kalması ve ekici ayaklar arası dağılım düzensizliği önemli kalite unsurlarındandır.

Ekim makinaları tarlada değişik genlik ve frekansta titreşimin etkisinde çalışmaktadır. Titreşimin genlik ve sıklığı tarla yüzeyinin durumuna, kesek ve taş varlığı ile boyutlarına ve makina ağırlığına, lastik tipi ve basınç gibi makina özelliklerine bağlıdır (Turgut ve ark., 1992).

Kanofski (1972), eserinde ekim makinalarının teorileri ve konstrüksiyonları hakkında bilgi vermiş, ekici düzenlerin tipleri ve çalışma prensiplerini açıklamıştır. Oluklu itici ve içten kertikli makaralarda atılan tohum miktarına etkili olan etmenleri incelemiştir. Ayrıca ekim makinalarının deneme ve değerlendirme esaslarını vermiştir.

Erol (1977), ülkemizde imalatı yapılan asılır tip üniversal ekim makinasının ekebileceği tohum çeşitlerini tesbit etmek amacıyla, çeşitli tohumlarla laboratuvar koşullarında denemeler yapmış ve elde edilen sonuçları istatistiki olarak değerlendirmiştir.

Özsert (1984), yaptığı çalışmada titreşimin, oluklu itici makara, oblik oluklu itici makara ve içten kertikli makara ile çalışmada, titreşimin ekim normu üzerinde artışlara neden olduğunu fakat enine dağılım düzensizliği üzerinde etkili olmadığını ifade etmiştir.

Keskin (1988), çalışmaya aldığı ekim makinalarında ilerleme hızı ve ekim normunun dağılım ayaklar arası düzensizliğine etkilerini incelemiştir. İlerleme hızı ve tohum sandığı dolma durumunun enine dağılım düzensizliğine etkisi olmadığını ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı, farklı iki ekici düzene sahip makina titreşimin ekim normu ve ayaklar arası dağılım düzensizliğine etkisini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Konya'da imalatı yapılan iki farklı ekici düzene sahip makina kullanılmıştır. Bunlar sırasıyla;

1. İçten kertikli makaralı ekici düzene sahip makina (Makina-1).
2. Aktif uzunluğu değiştirilebilen oluklu itici makaralı ekici düzene sahip makina (Makina-2).

Denemelerde arpa ve buğday tohumları kullanılmıştır. Kullanılan ürünlere ait özellikler Tablo 1'de, denemelerde kullanılan ekim makinalarına ait bazı teknik özellikler de Tablo 2'de verilmiştir.

Denemelerde S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü test laboratu-

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Tohumların Bazı Özellikleri

Tohum	Çeşidi	Bin Tane Ağırlığı (g)	Hektolitire Ağırlığı (kg)	Safiyeti (%)
Buğday	Bezostaya-1	38.70	78.50	98.56
Arpa	Tokak-157-37	43.80	68.50	99.10

Tablo 2. Ekim Makinalarına Ait Bazı Teknik Özellikler

Özellikler	Makina-1	Makina-2
Toplam uzunluk (mm)	2780	2700
Toplam genişlik (mm)	3010	2950
İz genişliği (mm)	2830	2750
Tohum sandığı kapasitesi (dm ³)	270	283
Lastik ölçüsü	6.00 x 16	6.00 x 16
Lastik şişirme basıncı (kPa)	150	150
Ağırlığı (kg)	735	678
Ekici makara tipi	İçten kertikli	Oluklu itici
Makara dış çapı (mm)	90	54
Makara oluk derinliği (mm)	--	5
Makara genişliği (mm)	--	57
Makara oluk sayısı (adet)	--	12
Kertik uzunluğu (mm)	10	--
Kertik yüksekliği (mm)	3	--
Kertik sayısı (adet)	20	--
Transmisyon oranı (i)	0.166-0.792	0.375

varında geliştirilen titreşim düzeni kullanılmıştır (Konak ve ark., 1996). Değişik seviyelerde titreşim veren sistem, arazideki çalışmalar esnasında ölçülen ivme değerlerinin laboratuvarında elde edilmesi şeklinde tasarlanmıştır. 380 mm çapındaki üstüvane üzerine değişik çaplarda 3 adet çubuk 120°'lik faz açısı ile bağlanmıştır. Ancak, sağ ve sol üstüvaneler üzerine çubukların bağlantısı 60°'lik faz açısını elde edecek şekilde düzenlenmiştir. Titreşim ivmesi HBM marka SMU-31 tipi titreşim ölçme cihazı ile ölçülmüştür. Farklı ilerleme hızları ve kullanılan çubuklar ile elde edilen titreşim seviyeleri Tablo 3'de verilmiştir.

Denemelerde tartımlar için ± 0.01 hassasiyette elektronik terazi kullanılmıştır.

Denemeler iki farklı hızda (1 ve 2 m/s), pratik ekim normlarında (buğdayda 20 kg/da, arpada 22 kg/da) ve üç farklı titreşim seviyesinde yapılmıştır. Ayrıca, tohum sandığı yarı dolu durumda ve lastik havaları 150 kPa olarak alınmıştır. Üçer te-

Farklı Tahıl Ekim Makinalarında Titreşimin Ekim Normu ve Sıralar Arası Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi

Tablo 3. Titreşim İvme Değerleri

Çelik Çubuk Çapı (mm)	Titreşim İvme Değerleri*	
	1 m/s	2 m/s
0	T ₀ : 0.025 g	T ₀ : 0.050 g
8	T ₁ : 0.102 g	T ₁ : 0.204 g
12	T ₂ : 0.204 g	T ₂ : 0.306 g
16	T ₃ : 0.306 g	T ₃ : 0.510 g

*Yerçekimi ivmesinin katları şeklinde verilmiştir

kerrürlü olarak tekerleğin 20 devrinde kutularda toplanan tohumlar tek tek tartılmıştır. Her tekerrür için enine dağılım düzgünlüğünün ifadesinde kullanılan varyasyon katsayıları (% CV) hesaplanmıştır. Her tekerrür için kutularda toplanan tohumların aritmetik ortalamaları alınarak ekim normu değerleri tesbit edilmiştir. Bu değerler üzerinden varyans analizleri ve LSD testleri yapılmıştır. Titreşim ve ilerleme hızı ile enine dağılım düzgünlüğü ve ekim normu arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları çıkarılmıştır. Değişik şiddetlerdeki titreşimlere karşılık gelen ekim normlarındaki değişim, normal koşullardaki çalışmalardan elde edilen normların yüzdeleri olarak verilmiştir. Titreşimli şartlardaki % CV değerlerinin normal koşullarda oluşan % CV değerlerinden olan farkları verilerek karşılaştırmalar yapılmıştır (Anonymous, 1965 ve Özsert, 1984).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Değişik titreşim ve hız seviyelerinde Makina-1 ve Makina-2 ile buğday ve arpa ekiminde herbir tekerrür için belirlenen % CV değerlerine ve tesbit edilen ekim normlarına ait varyans analizi ve LSD test sonuçları Tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

Varyans analizi ve LSD testi sonuçlarına göre her iki makina ve üründe de farklı titreşim seviyelerinin ekim normu üzerindeki etkisinin önemli olduğu, Makina-2 ile buğday ekimi dışında, diğer kombinasyonlar için % CV değerleri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu görülmektedir. Hunt (1973) ve Özsert (1984)'de de benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 4 ve 5 incelendiğinde çalışma hızının, Makina-1 ile buğday ekiminde enine dağılım düzgünlüğü üzerine, Makina -2 ile her iki ürünün de ekiminde hem enine dağılım düzgünlüğü, hem de norm değişimi üzerine önemli derecede etkili olduğu görülmektedir.

Titreşimin ekim normunda oluşturduğu değişimi belirlemek amacıyla, değişik titreşim ve hız seviyelerinde elde edilen norm değerlerinin, normal koşullarda elde edilen norma göre değişimi Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 4. Varyans Analiz Sonuçları

		Buğday							
		Makina-1				Makina-2			
		Q		CV		Q		CV	
V.K.	S.D.	KO	F	KO.	F	KO.	F	KO.	F
Tit.	3	0.588	21.98**	0.045	2.32	0.061	5.55**	1.38	9.57**
Hız	1	0.016	0.60	0.555	28.54**	0.175	16.02**	0.91	6.31*
Tit.xHız	3	0.039	1.45	0.025	1.30	0.033	2.99	0.62	4.29*
Hata	16	0.027	--	0.019	--	0.011	--	0.14	--

		Arpa							
		Makina-1				Makina-2			
		Q		CV		Q		CV	
V.K.	S.D.	KO	F	KO.	F	KO.	F	KO.	F
Tit.	3	0.074	8.32**	0.182	1.47	0.087	7.70**	0.207	1.91
Hız	1	0.011	1.26	0.029	0.23	0.286	25.18**	0.057	0.58
Tit.xHız	3	0.009	1.01	0.082	0.66	0.062	5.42**	0.025	0.23
Hata	16	0.009	--	0.124	--	0.011	--	0.109	--

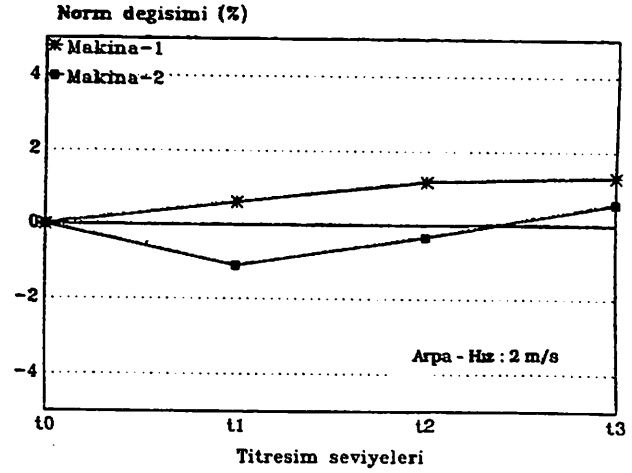
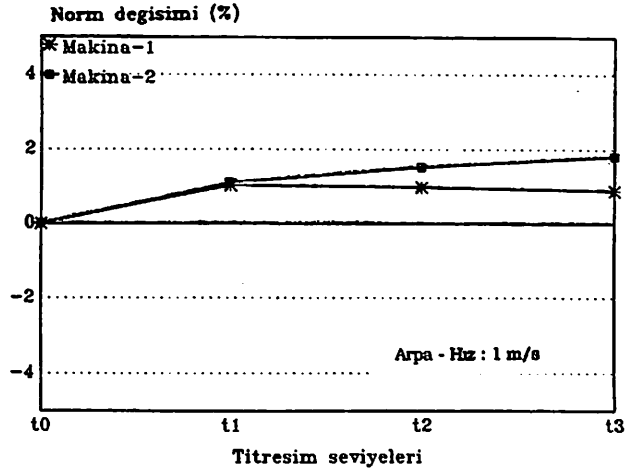
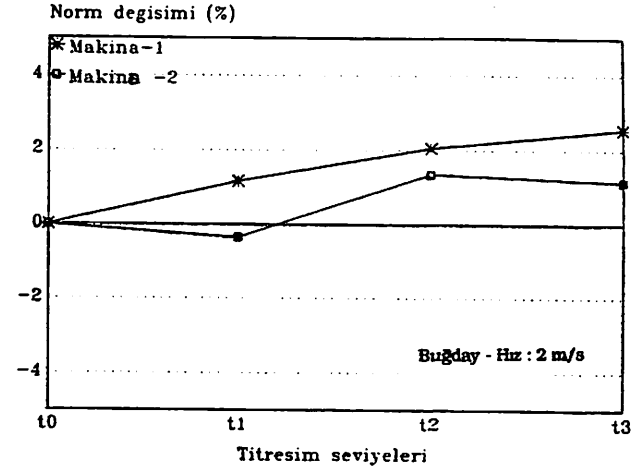
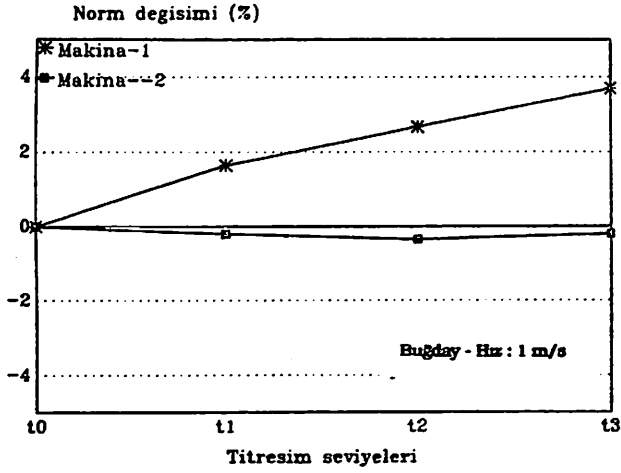
** P<0.01, * P<0.05, Q : Ekim normu, CV : Varyasyon katsayısı

Tablo 5. LSD Test Sonuçları

			Titreşim				LSD (% 5)
Ürün	Makina	Bağımlı Değişken	To	T ₁	T ₂	T ₃	
Buğday	M ₁	Q	21.40 d	21.70 c	21.70 c	21.90 b	0.200
"	M ₂	Q	20.14 bc	20.08 c	20.31 a	20.24 ab	0.128
"	M ₂	CV	5.02 a	5.16 a	4.41 b	4.16 b	0.465
Arpa	M ₁	Q	21.42 b	21.60 a	21.65 a	21.66 a	0.116
"	M ₂	Q	21.03 b	21.03 b	21.16 b	21.16 ab	0.131

			Hız		LSD
			V ₁	V ₂	
Buğday	M ₁	Q	6.04 a	5.74 b	0.121
"	M ₂	Q	20.28 a	20.11 b	0.091
"	M ₂	CV	4.49 b	4.88 a	0.329
Arpa	M ₂	Q	21.23 a	21.01 b	0.092

M₁ : Makina-1. M₂ : Makina-2



Şekil 1. Titreşimin ekim normuna etkisi

Titreşimin, normal çalışma koşullarına (T_0) göre Makina-1 ile yapılan ekimde ekim normu değişimi üzerine etkisi, buğdayda % 1.6 ila % 3.6, arpada % 0.6 ila % 1.3; Makina-2 ile yapılan ekimde buğdayda % -0.4 ila % 1.3, arpada ise % -1.1 ila % 1.8 arasında olmaktadır. Bu sonuçlara göre Makina-1'in titreşimden etkilenme oranı Makina-2'ye göre daha fazladır. Ürün çeşidi dikkate alındığında buğday ekiminde her iki makina arpa ekimine göre titreşimden daha fazla etkilenmektedir. Buna neden olarak arpanın fiziko-mekanik özelliklerinin buğdaya göre farklı olması gösterilebilir.

Titreşim ivme seviyeleri ve çalışma hızı ile ekim normu ve % CV arasındaki ilişkileri gösteren regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları incelenmiştir.

Makina-2 kullanılarak yapılan buğday ve arpa ekiminde titreşim ve çalışma hızı ile ekim normu ve % CV arasında ilişki bulunamamıştır. Makina-1'de her iki ürünle yapılan çalışmada, norm değişimi ile titreşim ve hız seviyeleri arasındaki; buğday ekiminde ise % CV ile titreşim ve hız seviyeleri arasındaki ilişkiler önemli bulunmuştur. Aralarındaki ilişkiler önemli bulunan çalışma şekillerine ait regresyon denklemleri ve korelasyon katsayıları aşağıda verilmiştir.

$$(M_1\text{-Buğday}) Y_1 = 21.78 - 0.065 H + 0.167 T \quad R = 0.90^*$$

$$(M_1\text{-Arpa}) Y_1 = 21.50 - 0.008 H + 0.065 T \quad R = 0.83^*$$

$$(M_1\text{-Buğday}) Y_2 = 6.45 - 0.095 H - 0.017 T \quad R = 0.86^*$$

Y_1 : Ekim normu, Y_2 : % CV, H : Hız, T : Titreşim

Sonuç olarak, buğday ve arpa ekiminde titreşim seviyelerinin ekim normu üzerindeki etkisi makina-1'de makina -2'ye göre daha fazla olmaktadır. İçten keretli makara tipindeki ekici düzenlerde (makina-1) tohum akışı büyük ölçüde yerçekimi ivmesi etkisiyle olmaktadır. Düşey yöndeki titreşim ivmelerinin yerçekimi ivmesi üzerindeki etkisi buna neden olarak gösterilebilir. Her iki makina ile yapılan çalışmalarda (makina-2 ile buğday ekimi hariç), titreşim seviyelerinin ayaklar arası dağılım düzeyliliği üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1965. Explanatory Notes for Users on NIAE Seed Drill Tests. National Institute of Agricultural Engineering Report 451, Silsoe.
- Erol, M.A., 1977. Yerli Yapım, Asma Tıp Universal Ekim Makinası Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No : 655, Ankara.
- Hunt, D., 1973. Farm Power and Machinery Management, Iowa State. University Press, s. 103, Ames, Iowa.
- Kanafojski, C., 1972. Dünge-Sae-und Einsafz der Drillmaschinen Veb Verlag Technik, Berlin.

Farklı Tahıl Ekim Makinalarında Titreşimin Ekim Normu ve Sıralar Arası Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi

Keskin, R., 1988. Yerli Yapısı Bazı Kombine Ekim Makinalarında Enine Dağılım Düzgünlüğüne Etkili Faktörler Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 1073, Ankara.

Konak, M., Öğüt, H., Aydın, Aydın, C., 1996. Ekim Makinaları Laboratuvar Denemeleri İçin Titreşim Düzeneği Tasarımı. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (11) : 154-160, Konya.

Özsert, İ., 1984. Türkiye'de Üretilen Bazı Tahıl Ekim Makinalarının Tohum ve Gübre Dağılımı Düzgünlükleri Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum.

Turgut, N., Ülger, P., Özsert, İ., 1992. Bazı Tohum Dağıtım Düzenlerinde Titreşimin Sıra Üzeri Dağılım Düzgünlüğüne Etkisi. Tarımsal Mekanizasyon 14. Ulusal Kongresi, 14-16 Ekim, Bildiri Kitabı, Samsun.

**FARKLI LOKASYONLARDA YAPRAKTAN UYGULANAN ÇİNKONUN
BUĞDAYDA VERİM VE VERİM UNSURLARI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Bayram SADE* Süleyman SOYLU Asuman KAN*** Celal YILDIZ******

ÖZET

Bu araştırma, Konya ekolojik koşullarında farklı lokasyonlarda (Sarıcalar, Başarakavak ve Konuklar) yapraktan püskürtülerek $ZnSO_4$ formunda uygulanan çinko dozlarının "Gerek 79" buğday çeşidinde verim ve verim unsurları üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Çinko dozlarının tane verimi üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli olmamıştır. Bununla birlikte, kontrole kıyasla 10 kg/da $ZnSO_4$ uygulanmasıyla tane verimi bütün lokasyonlarda belirli bir artış göstermiştir. Verim unsurları içerisinde en fazla değişim m^2 'de başak sayısı ve bitki boyunda görülmüştür. Üç lokasyonda da en düşük m^2 'de başak sayısı ve bitki boyu kontrol parsellerinde görülmüş, bu özelliklerde çinko uygulanmasıyla artışlar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Buğday, tane verimi, verim unsurları, çinko sülfat, yapraktan uygulama.

ABSTRACT

**EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF ZINC IN YIELD AND YIELD
COMPONENTS OF WHEAT IN DIFFERENT LOCATIONS OF KONYA**

This research was conducted to determine the effects of foliar application of zinc doses as zinc sulphate on yield and yield components of "Gerek 79" wheat variety in different locations of Konya ecological conditions.

The effect of zinc doses on the grain yield wasn't significant statistically. However, 10 kg/da $ZnSO_4$ increased the grain yield with respect to control 67.01 %, 27.07 % and 36.47 respectively in Sarıcalar, Başarakavak and Konuklar locations. Ear number per square meter and plant height were the most varied components. Ear number per square meter and plant height were the least data in control plots at each locations. These components were obtained increases with zinc applications.

Key Words : Wheat, grain yield, yield components, zinc sulphate, foliar applications.

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

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

*** Ziraat Yüksek Mühendisi, S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

**** S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA

Geliş Tarihi : 7.02.1996

GİRİŞ

Tahıllar Dünya'da insan beslenmesinde, hayvan beslenmesinde ve endüstride yaygın bir şekilde kullanılan önemli bir bitki grubudur. Buğday ise temel besin maddesi olup, bu alanda sağlanacak verim artışları Türkiye ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Buğdayda verimin artırılması, diğer unsurlar yanında tüm besin maddelerini dengeli ve yeterli miktarda sağlayan bir gübreleme programı ile mümkündür. Dengeli bir gübreleme Türkiye'nin buğday ambarı olarak bilinen Konya ovası topraklarında daha büyük önem taşımaktadır. Konya ovası topraklarının, yüksek pH, yüksek kireç ve düşük organik madde ile birlikte dengesiz bir gübreleme sonucu yer yer yüksek fosfora sahip olması, topraktan bitkilerce mikrobeyin elementlerinin yeterince alınmaması sonucunu doğurabilmektedir. Konya ovası topraklarında yapılan araştırmalarda çinko miktarının düşük ve yetersiz olduğu belirlenmiştir (Kaçar ve ark., 1984; Yalçın ve Kaçar, 1984; Gezgin ve Bayraklı, 1993). Çinko noksanlığı ise, nişasta-sentataz enzimini olumsuz yönde etkileyerek, kloroplastlarda nişasta taneciklerinin oluşmasına engel teşkil etmektedir. Öte yandan, çinko noksanlığı RNA sentezini durdurmak suretiyle bitkinin bodurlaşmasına, yapraklarda kloraza neden olmaktadır. Yeterli çinko alımında ise, triptofan sentezi ve dolayısıyla da indol asetik asit üretimi artmaktadır (Thomson ve Weier, 1962; Akçin, 1974).

Bayraklı ve ark. (1995) Konya ovasında "Gerek 79" buğda çeşidine N ve P'a ilave olarak erken ilkbaharda Zn EDTA formunda çinkoyu çözelti halinde yapraktan uygulamışlardır. Bu araştırmada, yalnızca N, P uygulanan kontrol parsellerine nazaran, N ve P ile birlikte çinko uygulamasıyla dane veriminin % 119 oranında artışı belirlenmiştir.

Gezgin (1995), Konya ovasında "Gerek 79" buğday çeşidine yapraktan $ZnSO_4$ ve EDTA formlarında değişik dozlarda çinkoyu püskürterek uygulamıştır. Araştırmacı, çinkonun $ZnSO_4$ formunda uygulanmasıyla kontrole kıyasla dane veriminde doza bağlı olarak % 25.0-45.9 oranlarında azalma meydana geldiğini, Zn EDTA formunda uygulanan çinkonun ise Zn_1 dozunda (390.6 g Zn/da) dane veriminde % 18.1 oranında artış meydana getirdiğini bunun üzerindeki çinko dozlarının ise dane verimini % 1.6-4.2 oranında azalttığını ortaya koymuştur.

Bu iki araştırmanın ortaya koyduğu sonuç aynı ovada bile lokasyonlara özellikle de toprak faktöründeki değişime bağlı olarak çinkoya cevabın farklı olabileceğidir. Bu da elementlerle ilgili çalışmalarda birden fazla lokasyonda çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Brennan (1991) çinko miktarı düşük olan topraklarda yetiştirdiği buğdaya 0-45 gr Zn/da çinkoyu Zn EDTA ve $ZnSO_4$ formlarında yapraktan uygulamıştır. Araştırmacı, her iki formda çinko uygulamasıyla dane ve sap veriminin kontrole

kıyasla önemli düzeyde arttığını, ancak çinkonun Zn EDTA formunda uygulanmasıyla verimlerde meydana gelen artışın $ZnSO_4$ 'e göre 1.4 ile 1.7 kat daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Benzer bulgular arpa üzerinde araştırma yapan Mac-Naeidhe ve Fleming (1988) tarafından da ortaya konulmuştur.

Bu araştırma ile $ZnSO_4$ formunda farklı dozlarda yapraktan püskürtme olarak çinko uygulamasının Konya ovasının farklı lokasyonlarında buğdayda verim ve bazı verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1994-95 ürün yılında Konya merkeze bağlı Sarıcalar ve Başarakavak beldeleri ile Sarayönü ilçesinde bulunan Konuklar Tarım İşletmesi tarlalarında yürütülmüştür. Araştırmada, materyal olarak "Gerek 79" ekmeçlik buğday çeşidi ve diamonyum fosfat, amonyum nitrat ve çinko sülfat gübreleri kullanılmıştır.

Deneme sahası topraklarının bazı özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Deneme sahasında pH 7.7-7.9 arasında değişmiştir. Topraklarda tuzluluk problemi olmayıp ($EC^{25} 10^3$: 0.89-1.36), kireççe zengin (% 15.61-31.22), organik maddece fakirdir (% 0.23-1.29). Başarakavakta toprak killi-tınlı, diğer iki lokasyonda killi bünyededir. Fosfor Konuklarda orta (3.67 kg/da) diğer iki lokasyonda yetersizdir. Potasyumca zengin olan topraklar (51.32-183.81 kg/da), bakır bakımından yeterli, demir bakımından yetersiz seviyededir. Çinko ve mangan bakımından Başara-

Tablo 1. Farklı Lokasyonlardaki Deneme Sahası Topraklarının Bazı Özellikleri*

Lokasyon	pH	$EC^{25} 10^3$	$CaCO_3$ %	Org. Mad. %	Bünye	P_2O_5 kg/da	K_2O kg/da	Fe ppm	Cu ppm	Zn ppm	Mn ppm
Sarıcalar	7.7	1.36	31.22	1.29	Killi	1.78	51.32	3.09	0.96	8.74	6.64
Başarakavak	7.8	0.89	22.36	0.86	Killi-Tınlı	1.79	88.80	0.46	0.80	0.10	0.90
Konuklar	7.9	1.18	15.61	0.23	Killi	3.67	183.81	3.80	1.56	2.40	15.8

* Analizler Konya Köyhizmetleri Araştırma Enstitüsü laboratuvarında yapılmıştır.

kavak lokasyonu toprakları yetersiz, diğerleri yeterli seviyededir.

Buğday ekimi üç lokasyonda da dekara 25 kg tohum hesabıyla mibzer ile yapılmıştır. Dekara 6 kg N ve 6 kg P_2O_5 hesabıyla gübre uygulanmış olup, azotun 1/3'ü ile fosforun tamamı ekimle birlikte azotun kalan kısmı ise Mart ayı içerisinde uygulanmıştır. Araştırma kıraç şartlarda yürütülmüş, yabancı ot ilaçlaması kimyasal olarak yapılmıştır.

Parsel ebatları $4 \times 2 = 8 m^2$ olarak düzenlenmiştir. Araştırma her lokasyon için tesadüf blokları deneme metoduna göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. 4 farklı çinko dozu (0, 3.33, 6.67 ve 10.00 kg/da $ZnSO_4$) parsellere şansa bağlı olarak

Farklı Lokasyonlarda Yapraktan Uygulanan Çinkonun Buğdayda Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri

dağıtılmıştır (Krauze ve ark., 1983; Thabet ve Balba, 1993). Bütün lokasyonlarda sapa kalkma döneminden önce (Nisan ayı içerisinde) her parselle ilgili dozlardaki çinko sülfatın % 1'lik solüsyonu bitkilere yapraktan sırt pülverizatörü ile uygulanmıştır (Samboornaraman ve ark., 1968).

Hasat, Ağustos ayında parsel kenarlarında birer sıra, parsel başlarından 50'şer cm'lik kısım kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geriye kalan alandaki bitkilerin biçilmesi suretiyle yapılmıştır. Biçilen bitkiler bir kaç gün kurutulduktan sonra harmanlanmıştır.

Araştırma süresince tane verimi, m²'de başak sayısı, bitki boyu, başakta tane sayısı, başakta tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve tanede protein oranı gözlem, ölçüm ve analizleri yapılmıştır. Elde edilen veriler her lokasyon için ayrı ayrı varyans analizine tabi tutulmuştur. "F" testine göre önemliliği tespit edilen özelliklerde "LSD" testi uygulanarak gruplandırma yapılmıştır. İstatistikî analizlerde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinden temin edilen "Tarist" paket programı kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

"Gerek 79" buğday çeşidinde farklı lokasyonlarda değişik çinko dozlarında belirlenen tane verimi, ham protein oranı ve bazı morfolojik özelliklere ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de, ortalama değerler ise Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2. Farklı Lokasyonlarda Değişik Çinko Dozlarında "Gerek 79" Çeşidinde Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Bazı Morfolojik Özelliklere Ait Varyans Analizleri

Lokasyon	Var. Kay.	Kareler Ortalaması							
		SD	Tane Verimi	M ² 'de Baş. Say.	Bitki Boyu	Baş. Ta. Say.	Baş. Ta. Ag.	Bin Ta. Ag.	Ta. Prot. Oranı
Sarıcalar	Blok	2	21114.33	66204.00	83.35	0.58	0.006	4.93	0.28
	Zn Dozu	3	9047.78	42593.33	93.92	4.30	0.003	2.54	1.04
	Hata	6	4410.11	19041.33	31.92	3.55	0.009	3.00	2.58
	Genel	11	8712.06	34039.64	58.00	3.21	0.007	3.22	1.74
Başara-kavak	Blok	2	410.58	1687.00	0.55	2.51	0.011	0.75	3.82
	Zn Dozu	3	2103.41	6466.22	41.31	3.21	0.008	4.65	3.24
	Hata	6	1796.25	15289.82	22.45	6.40	0.020	3.13	3.35
	Genel	11	1628.08	10409.82	23.61	4.82	0.05	3.16	3.40
Konuklar	Blok	2	3362.58	7759.00	27.77**	1.31	0.009	6.38	4.30
	Zn Dozu	3	5626.97	24612.78	26.24**	18.79	0.030	0.94	1.36
	Hata	6	4407.47	11736.78	2.22	7.41	0.020	2.78	4.93
	Genel	11	4550.08	14525.18	13.45	9.41	0.021	2.93	3.84

** İşareti işlemler arasındaki farklılığın % 1 düzeyinde önemli olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Farklı Lokasyonlarda Değişik Çinko Dozları Uygulanan "Gerek 79" Çeşidinde Belirlenen Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Bazı Morfolojik Özelliklere Ait Değerler

Zn Dozları	Tane Verimi (kg/da)			M ² 'de Başak Sayısı (adet)			Bitki Boyu (cm)			Başakta Tane Sayısı (adet)		
	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar
Kontrol	191	220	255	423	426	417	58.6	93.1	84.1 b	20.5	24.5	24.0
Zn ₁	289	250	284	651	538	475	65.0	96.4	85.6 b	22.0	23.6	29.9
Zn ₂	255	271	257	615	473	439	70.2	91.7	84.2 b	23.5	25.2	26.0
Zn ₃	319	280	348	692	470	619	70.5	100.1	89.8 a	21.9	26.0	25.3
Ort.	264	255	286	595	477	488	66.1	95.3	85.9	22.0	24.8	26.3
Zn Dozları	Başakta Tane Ağırlığı (g)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Tanede Protein (%)					
	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar	Sarıca-lar	Başara-kavak	Konuk-lar			
Kontrol	0.62	0.97	0.73	27.25	35.28	30.86	12.7	9.8	10.9			
Zn ₁	0.69	0.91	0.95	28.99	32.68	30.35	12.5	7.6	12.5			
Zn ₂	0.68	0.99	0.85	27.08	35.10	31.22	12.5	7.6	11.9			
Zn ₃	0.64	1.03	0.75	28.41	35.27	31.67	13.7	8.6	11.7			
Ort.	0.66	0.99	0.82	27.93	34.58	31.03	12.9	8.4	11.8			

Zn₁ = 3.33 kg/da ZnSO₄, Zn₂ = 6.67 kg/da ZnSO₄, Zn₃ = 10.00 kg/da ZnSO₄

Tane Verimi

Her üç lokasyonda da çinko dozlarının tane verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli olmamıştır (Tablo 2). Bununla birlikte her üç lokasyonda da en düşük tane verimi çinko uygulanmayan kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Sarıcalar lokasyonunda kontrol parsellerinde 191 kg/da olan tane verimi Zn₁ uygulamasıyla 289 kg/da'a, Zn₃ uygulamasıyla 319 kg/da'a kadar yükselmiştir. Başarakavak lokasyonunda kontrol parsellerinde 220 kg/da olan tane verimi, Zn₃ uygulamasıyla 280 kg/da'a ve Konuklar lokasyonunda kontrol parsellerinde 255 kg/da olan tane verimi Zn₃ uygulamasıyla 348 kg/da'a çıkmıştır.

İstatistiki olarak önemli olmamakta beraber, kontrol parsellerine kıyasla 10 kg/da ZnSO₄'ün yapraktan püskürtülerek uygulandığı parsellerde (Zn₃) tane verimi Sarıcalar, Başarakavak ve Konuklar lokasyonlarında sırasıyla % 67.01, % 27.07 ve % 36.47 oranında artış göstermiştir. Buna rağmen, özellikle Başarakavak belde-sinde dozlar arasındaki tane verimi farkının düşük olması, bölge ekolojisinin genel yapısına uygun olarak toprak yapısında bloklar arasında ortaya çıkan varyasyona bağlanabilir. Çinko dozlarına bağlı olarak tane veriminde ortaya çıkan küçümsenemeyecek miktarda artışlar, konunun bölge toprakları açısından önemini ortaya koymaktadır. Metod kısmında da belirtildiği gibi, denemelerin yürütüldüğü Başarakavak lokasyonun elverişli çinko miktarının uygulandığı topraklarda düşük, kirecin yüksek, pH'nın yüksek ve organik maddenin düşük olması gibi çinko alımını güçleştirmektedir. Nitekim, Brennan (1991), tarla şartlarında el-verişli çinko miktarı düşük olan topraklarda yetiştirdiği buğdaya yapraktan Zn EDTA ve ZnSO₄ formunda uyguladığı çinkonun, kontrol parsellerinde ortaya çıkan çinko noksanlık simptomlarını ortadan kaldırdığını ve tane ile sap verimlerini önemli düzeyde artırdığını belirlemiştir. Diğer bazı araştırmacılar da buğdaya yaprak-tan püskürtülerek uygulanan çinkonun tane verimini önemli düzeyde artırdığını orta-yaya koymuşlardır (Gab-Alla ve ark., 1985; Thabet ve Balba, 1993; Bayraklı ve ark., 1995).

m²'de Başak Sayısı

Çinko uygulamasının m²'de başak sayısı üzerine etkisi üç lokasyonda da ista-tistiki olarak önemli olmamıştır. Sarıcalar, Başarakavak ve Konuklar lokasyon-larında m²'de en düşük başak sayısı sırasıyla; 423, 426 ve 417 adet ile kontrol par-selleri sahip olmuşlardır. Bu lokasyonlarda m²'de en fazla başak sayısı ise sırasıyla; 692, 538 ve 619 adet ile Zn₃, Zn₁ ve Zn₃ parsellerinde belirlenmiştir. Lo-kasyonlarda çinko dozlarına bağlı olarak m²'de başak sayısındaki değişim büyük ölçüde dane verimindeki değişime benzer olmuştur. Kurak ekolojilerde m²'de başak sayısı verimi etkileyen en önemli özellik konumundadır. Nitekim, Bayraklı ve ark. (1995) Konya ovasında yaptıkları bir araştırmada, çinko noksanlığının verim un-surları içerisinde en fazla m²'de başak sayısını baskı altında tuttuğunu bildir-mişlerdir. Shen ve Lu (1991) yaptıkları araştırmada; Zn, B ve Cu uygulamalarının m²'de fertil başak sayısını artırdığını belirlemişlerdir.

Bitki Boyu

Çinko uygulamasının bitki boyu üzerine etkisi, Sarıcalar ve Başarakavak lokasyonlarında önemsiz, Konuklar lokasyonunda istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Konuklar lokasyonunda kontrol parsellerinde 84.1 cm olan bitki boyu (b), 10 kg/da $ZnSO_4$ uygulanan parsellerde (Zn_3) 89.8 cm'ye (a) yükselmiştir. Nitekim, Tablo 1'den de görüleceği gibi, Konuklar lokasyonuna ait topraklarda gerek pH ve gerekse P_2O_5 seviyeleri diğer lokasyonların uygulandığı topraklardan yüksek bulunmuştur. Bilindiği gibi, pH ve P_2O_5 seviyelerinin yüksekliği çinko alımını engellemektedir. Bu durumda ancak yapraktan uygulanan yüksek dozdaki (10 kg/da $ZnSO_4$) Zn, bitki boyunda önemli bir artış sağlamıştır. Sarıcalar ve Başarakavak lokasyonlarında da en düşük bitki boyu sırasıyla 58.6 cm ve 93.1 cm ile kontrol parsellerinde belirlenmiştir. Çinko uygulanmasıyla bitki boyu artmış ve Zn_3 parsellerinde aynı sırayla, 70.5 ve 100.1 cm'ye ulaşmıştır. Toprakta elverişli çinko miktarının düşük olması veya mevcut çinkonun yeterince alınamaması sonucu bitki boyunda azalma bir çinko noksanlık semptomu olarak bilinmektedir. Çeşidin genetik yapısının gerektirdiği bitki boyuna ulaşamaması, yaprak sayısı ve yaprak alanını olumsuz yönde etkileyerek asimilasyonu düşürmektedir (Bayraklı ve ark., 1995). İbrahim ve El-labban (1984) ve Bayraklı ve ark. (1995) buğdayda en yüksek bitki boyunun Zn uygulanan parsellerden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Başakta Tane Sayısı

Çinko uygulamasının başakta tane sayısı üzerine etkisi üç lokasyonda da istatistiki olarak önemli olmamıştır. Sarıcalar, Başarakavak ve Konuklar lokasyonlarında kontrol parsellerinde 20.5, 24.5 ve 24.0 adet olan başakta tane sayıları aynı sıra ile Zn_2 , Zn_3 ve Zn_1 parsellerinde en yüksek değerlere (23.5, 26.0 ve 29.9 adet) ulaşmışlardır. Bununla birlikte, başakta tane sayısı bakımından Zn dozları tüm lokasyonlarda birbirine yakın değerler almışlardır. Sayed ve ark. (1988) ve Bayraklı ve ark. (1995) buğdayda Zn uygulamasıyla başakta tane sayısının önemli düzeyde arttığını ortaya koymuşlardır.

Başakta Tane Ağırlığı

Çinko uygulamalarının başakta tane ağırlığı üzerine etkisi üç lokasyonda da istatistiki olarak önemli olmamıştır. Sarıcalar, Başarakavak ve Konuklar lokasyonlarında kontrolde sırasıyla 0.62, 0.97 ve 0.73 g olan başakta tane tane ağırlığı aynı sırayla Zn_1 , Zn_3 ve Zn_1 parsellerinde en yüksek değerine (0.69, 1.03 ve 0.95 g) ulaşmıştır. Zn dozlarına bağlı olarak başakta tane ağırlığındaki değişim, büyük ölçüde başakta tane sayısındaki değişime benzerlik göstermiştir. Bu başakta tane ağırlığını, tane sayısı ve ağırlığının belirlenmesinden kaynaklanmaktadır. Sayed ve ark. (1988) buğdayda Zn uygulaması ile başakta tane ağırlığının maksimuma ulaştığını belirtmiştir.

Bin Tane Ağırlığı

Çinko uygulamasının bin tane ağırlığına etkisi üç lokasyonda da önemli olmamıştır. Sarıcalar lokasyonunda kontrol parsellerinde 27.25 g olan bin tane ağırlığı, Zn₁ uygulanan parsellerde 28.89 g olmuştur. Başarakavak lokasyonunda ise bin tane ağırlığı 35.28 g ile en yüksek değere kontrol parsellerinde ulaşılmıştır. Konuklar lokasyonunda kontrol parsellerinde 30.86 g olan bin tane ağırlığı, Zn₃ uygulanan parsellerde 31.67 g olmuştur. Farklı ekolojilerde değişik çeşitlerle yapılan araştırmalarda, Zn uygulamasının bin tane ağırlığını artırdığı (Bayraklı ve ark., 1995), değiştirmedığı (Sayed ve ark., 1988) ya da azalttığı (Mandal ve Singharoy, 1989) şeklinde bulgular mevcuttur.

Tane Protein Oranı

Çinko uygulamasının tane protein oranı üzerine etkisi üç lokasyonda da önemli olmamıştır. Tane protein oranı Sarıcalar lokasyonunda % 12.5 (Zn₁ ve Zn₂) - % 13.7 (Zn₃), Başarakavak lokasyonunda % 7.8 (Zn₁ ve Zn₂) - % 9.8 (kontrol), Konuklar lokasyonunda % 10.9 (kontrol) - % 12.5 (Zn₁) arasında değişmiştir. Gezgın (1995) aynı ekolojide "Gerek 79" çeşidi üzerine yaptığı bir araştırmada çinko dozlarının tane ham protein oranı üzerine etkilerinin önemli olmadığını ortaya koymuştur. Sayed ve ark. (1988) ise Zn uygulaması ile tane azot oranının maksimuma ulaştığını bildirmiştir.

SONUÇ

Bu araştırma Konya ovası topraklarında belli lokasyonlarda buğdayın yapraktan uygulanan çinkoya tepkisinin belirlenmesi için bir tespit çalışması niteliğindedir. Bu tepki araştırma bulgularından da görüleceği gibi belli ölçüde alınmıştır. Bu tespit edilen verim artışlarının ekonomik analizinin yapılması bile farklı sonuçlar ortaya çıkarabilecektir. Ayrıca, besin maddelerinin püskürtme ile yapraktan verilmesinin bitkilerin metabolizma faaliyetlerine ciddi bir müdahale olduğu ve bitki gelişmesinin kritik dönemlerinde etkili olabileceği bilinmektedir. Yapraktan besleme kökten beslemenin yerine geçen bir besleme olmayıp, kökten alınan besin maddelerini belirli bir seviyeye yükseltecek bir uygulama olarak kabul edilmektedir. Bu tespit çalışması dikkate alındığında, bu lokasyonlarda çinkonun uygulama şekli (topraktan, yapraktan), uygulama zamanı (ekim, sapa kalkma, başaklanma gibi) formu (ZnSO₄, Zn EDTA) ile ilgili detaylı araştırmaların gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte bu araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. "Gerek 79" çeşidinde yapraktan püskürtülerek çinko uygulamasının etkisi istatistikî olarak önemli olmamıştır. Bununla birlikte, kontrole kıyasla çinko uygulamasıyla tane verimi bütün lokasyonlarda belirli oranda artış göstermiştir. Bu çalışma bu lokasyonlarda çinko ile ilgili daha detaylı araştırmaların yürütülmesinin gerekliliği konusunda yeterli kanaat oluşturmuştur.

2. Yine istatistiki olarak önemli olmamakla beraber, verim unsurları içerisinde çinko uygulanmasıyla en fazla değişim m^2 'de başak sayısında görülmüş olup, bu verim unsurundaki düşüş önemli bir çinko noksanlık simptomu olarak görülebilir.

3. Yapraktan çinko uygulamasının bitki boyuna etkisi Konuklar lokasyonunda önemli olmuştur. Genellik üç lokasyonda da çinko uygulamasıyla bitki boyunda artışlar belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Akçın, A., 1974. Erzurum şartlarında yetiştirilen kuru fasulye çeşitlerinde gübreleme, ekim zamanı ve sıra aralığının tane verimine etkisi ile bu çeşitlerin bazı fenolojik, morfolojik ve teknolojik karakterleri üzerine bir araştırma. Ata. Ü. Zır. Fak. Yay. No : 157, Erzurum.
- Bayraklı, F., Sade, B., Gezgın, S., Önder, M. ve Topal, A., 1995. Çinko, fosfor ve azot uygulamasının "Gerek 79" ekmeçlik buğday çeşidinin (*Triticum aestivum* L.) dane verimi ve verim unsurları üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 6 (8) : 116-130, Konya.
- Brennan, R.F., 1991. Effectiveness of zinc sulfate and zinc chelate as foliar spreys in alleviating zinc deficiency of wheat grown on zinc deficient soils. Australian J. of Exper. Agriculture, 31 : 6, 831-834.
- Gab-Alla, F.I., Gomma, M.A. and El-Araby, F.I., 1985. Effect of nitrogen fertilizer and some micronutrient as foliar application on wheat. Annals of Agricultural Science, 30 : 2, 911-927.
- Gezgın, S. ve 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.
- Gezgın, S., 1995. Yapraktan uygulanan çinkonun buğdayda verim, verim unsurları ve yaprakta bazı besin elementleri kapsamına etkisi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 8 (10) : 145-158, Konya.
- İbrahim, A.A. and El-Labban, Z.Z., 1984. Physiological studies on wheat plant grown under calcereous soil conditions and subjected to foliar spray with 2. 4. D, Zn and Iron. I. Plant growth and sugar content. Annals of Agricultural Science, 21 (2), 495-507.
- Krauze, A., Bardzicka, B. and Bobrzecka, D., 1983. Experiments on the need for zinc fertilization for some cereals. Filed Crops Abs. (1985), 038-02296.
- Kacar, B., Özgümüş, A. ve Chaudhry, M., 1984. Büyük Konya Havzası topraklarının çinko gereksinmesi üzerinde bir araştırma. Doğa Bilim Dergisi, 8 (2) : 237-243.

**Farklı Lokasyonlarda Yaprakdan Uygulanan Çinkonun
Buğdayda Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri**

- Mandal, A.B. and Singharoy, A.K., 1989. Selection of some wheat genotypes on terai soil. *Environment and Ecology*. 7(4), 978-979.**
- Sayed, E., Gheith, M.S. and El-Badry, O.Z., 1988. Effects of the dates of zinc application on wheat-Beyrage zur Tropischen Landwirtschaft und Veterinormadizin. 26 (3) : 273-278.**
- MacNaedhe, F.S. and 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.**
- Samboornaraman, S., Naik, M.K. and Das, N.B., 1968. Effect of soil and foliar application of zinc on wheat grown in Delhi Soil. *Indian J. Agr. Sci.* 38 (2) : 347-359.**
- Shen, J.M. and Liu, H.H., 1991. The effects of applying boron, zinc and copper fertilizers to wheat grown on calcereous rice soils in incerasing wheat yields. *Zhejiang Nongy Kexue*, No : 6, 285-287.**
- Thabet, A.G. and Balba, A.M., 1993. A mathematical analysis of wheat response to fertilizers. *Arid Soil Res. and Reh.* 7 (1), 15-27.**
- Thomson, W. and Weier, T.E., 1962. An electron microscope study of chloroplasts from leaves deficient in nitrogen, phosphorus, magnesium, potassium and zinc. *Plant Physiol* 37. XI.**
- Yalçın, S.R. ve Kaçar, B., 1984. Değişik kültür bitkilerinin çinkodan yararlanma yeteneklerinin izotop tekniği ile belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Doğa Bilim Dergisi*, 8 (1) : 66-72.**

DANE MISIRIN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmet PEKER*

ÖZET

Dane mısırın farklı nem içeriğine göre bazı fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Nem içeriği % 12.8... 36.7 arasında değişen örneklerin uzunluğu 9.18 ...14.77 mm, genişliği 5.63 ... 10.30 mm, kalınlığı 3.13 ... 6.09 mm, dane hacmi 0.247 ... 0.349 cm³, bin dane ağırlığı 226.30 ... 314.56 g, porozitesi % 18.0 ...35.4, dane izdüşüm alanı 1.345 ... 1.775 cm²'dir. Sürtünme katsayısı galvanizli sac, lastik ve kontraplak yüzeylerde belirlenmiştir. Sürtünme katsayısının en büyük değeri lastik yüzeyde ortaya çıkmıştır. Örneklerin hacim ağırlığı artan nem oranıyla 871 kg/m³'den 656 kg/m³e düşmüştür.

Anahtar Kelimeler : Mısır, sürtünme katsayısı, fiziksel özellikler.

ABSTRACT

**THE DETERMINATION OF SOME PHYSICAL
PROPERTIES OF CORN KERNEL**

The dependence of some physical properties of corn kernel on moisture contents were determined. In samples, moisture contents were changed between 12.8 to 36.7 % as dry base (db). The length of grain were changed according to moisture content, from 9.18 to 14.77 mm, the width from 5.63 to 10.30 mm, the thickness from 3.13 to 6.09 mm, volume of grain from 0.247 to 0.349 cm³, thousand grain mass from 226.30 to 314.56 g, porosity from 18.0 to 35.4 %, projected area of grain from 1.345 to 1.775 cm². Friction coefficient of samples were determined for galvanized sheet metal, plywood and rubber surface. The largest value of coefficient friction was found on rubber. Bulk density decreased by increasing moisture content from 871 to 656 kg/m³.

Key Words : Corn kernel, coefficient friction, physical properties.

GİRİŞ

Dane mısır, yaklaşık olarak % 70 nişasta, % 10 protein içeren bir üründür. Ülkemizin özellikle Karadeniz, Ege, Marmara ve Akdeniz gibi kıyı bölgelerinde % 84'lük ekiliş, % 82.7'lik üretim potansiyeline sahiptir. Ortalama verimi 400 kg/da dolaylarındadır (Kün, 1994). Dane mısırın ekim, hasat, taşıma, depolama ve işlenmesinde kullanılacak ekipmanların tasarımında, danenin nem içeriği, hacim

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

ağırlığı, sürtünme katsayısı, dane boyutları gibi fiziksel özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Makanjuola (1972), iki karpuz çeşidinin tohum boyutlarını ölçmüş ve tohum ile iç kısmının boyutları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Shepherd ve Bhardwaj (1986), bezelyenin dane hacmi ile nem içeriği arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Joshi ve ark. (1993), kabak çekirdeğinin tohum ve iç kısmının dane boyutlarını ölçmüşlerdir. Desphande ve ark. (1996) bazı biyolojik ürünlerin hacim ağırlığı, bin dane ağırlığı, hacim ve boyut özellikleri gibi kimi fiziksel özelliklerini belirlemiştir.

Çarman (1996), mercimeğin nem içeriğinin bir fonksiyonu olarak, bazı fiziksel özelliklerini incelemiş ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Ramakrishna (1986), kavun çekirdeklerinin yoğunluk, son hız ve yüzey düzgünlüğü gibi çeşitli fiziksel özelliklerini değerlendirmiştir.

Öğüt (1996), lüpenin fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada ürünün nem içeriğine göre sürtünme katsayılarını ve bazı fiziksel özelliklerini belirlemiştir.

Biyolojik ürünlerin fiziksel özelliklerinden üzerinde en çok durulan sürtünme katsayısı olmaktadır. Gumble ve Malna (1990), mısır ve yulafın farklı özellikteki yüzeyler üzerindeki sürtünme katsayılarını belirledikleri çalışmalarında, yığın halindeki materyalin silo duvarlarına uyguladıkları yüklerin hesaplanmasında sürtünme katsayısının önemli bir parametre olduğunu belirtmişlerdir.

Richter (1954), Buelow (1961), Brubaker ve Pos (1965), Snyder ve ark. (1965), Mohsenin (1980), Lawton (1980), Chung ve Verma (1989), Öğüt ve Çarman (1991), Shinnars ve ark. (1991), Usrey ve ark. (1992), Tang ve Sokhansanj (1993), Beyhan ve ark. (1994), Öztürk ve ark. (1995) gibi araştırmacılar, çeşitli tarımsal ürünlerin farklı sürtünme yüzeylerindeki statik ve dinamik sürtünme katsayılarını saptamaya yönelik çalışmalar yapmışlardır.

Tsang-Mui-Chung ve ark. (1984) özellikle küçük daneli ürünlerin statik ve dinamik sürtünme katsayılarını belirlemek için bir cihaz geliştirmişlerdir. Mısır ve soya ile yaptıkları çalışmada, danenin nem içeriğinin ve yüzey şeklinin, dinamik sürtünme katsayısı üzerindeki etkisini önemli bulmuşlardır.

Biyolojik ürünlerin diğer önemli fiziksel özellikleri ise, nem içeriğinin fonksiyonu olarak danenin uzunluk, genişlik, kalınlık, bin dane ağırlığı, hacim ağırlığı, porozite vb. özellikleri ele alınmaktadır. Bu çalışmada TTM-813 çeşidi mısırın dört farklı nem içeriğindeki bazı fiziksel özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada, S.Ü. Taria Bitkileri Bölümünde doktora çalışmasında kullanılan TTM-813 (*Zea mays indentata*) yemlik at dişi melez mısır kullanılmıştır. Yaklaşık 10 kg kadar ürün, içindeki tüm yabancı maddeler, olgunlaşmamış ve kırık daneler

temizlendikten sonra bir süre oda sıcaklığında saklanmıştır. Ürünün başlangıç nemi Anonymous (1970) ve Brusewitz (1975)'e göre belirlenerek, ortalama % 12.8 kuru madde olarak ölçülmüştür. Ürüne verilecek nem üç aşamalı olarak Uluöz (1965)'e göre aşağıdaki eşitlik yardımıyla saptanmıştır.

$$\%S = \frac{100 \cdot (R_2 - R_1)}{100 - R_2} \quad (1)$$

Burada;

S : Ürüne verilecek nem (%),

R₁ : Üründe bulunan nem (%),

R₂ : Üründe bulunması istenilen nem (%).

Eşitlikle hesaplanan su miktarı, cam kavanozlara konan mısıra saf su olarak verilmiştir. Örnekler bir hafta süre ile buzdolabında tutularak, nemin tüm ürüne eşit miktarda dağılması için kavanozlar belli aralıklarla çalkalanmıştır. Testlere başlamadan önce, gereken miktardaki ürün buzdolabından alınarak oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra örneklerin nem değerleri saptanmıştır. Mısırın araştırmada ele alınan bütün fiziksel özellikleri % 12.8, 19.3, 28.4 ve 36.7 kuru madde nem seviyesinde onar adet ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

Danelerin ölçülerini belirlemek için 100'er danelik 10 adet alt örnek rastgele seçilmiştir. Her alt örnekten 10 danenin, uzunluk (U), genişlik (G) ve kalınlıkları (K) 0.01 mm duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Aynı örneklerin dane ağırlıkları (W) 0.01 g duyarlı terazi ile teker teker tartılmıştır. Danelerin izdüşüm alanı, Çarman ve ark. (1994)'na göre örneklerden 20'şer adet mısır danesinin fotokopisi çekilerek, 0.01 cm² duyarlılıkla dijital bir planimetre ile ölçülmüştür.

Danelerin hacim ağırlığı standart hektometre kullanılarak ölçülmüştür (Desphande ve ark., 1996). Hacim ve özgül ağırlıklar piknometre yöntemiyle saptanmıştır. Bu yöntemde, suya göre ürünler tarafından daha az emildiği ve yüzey basıncı düşük olduğundan toluen (C₇H₈) kullanılmıştır (Sitkel, 1986).

Porozite, Sitkel (1986) tarafından önerilen aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\varepsilon = 1 - \left(\frac{\rho_w}{\rho_b} \right) \times 100 \quad (2)$$

Burada;

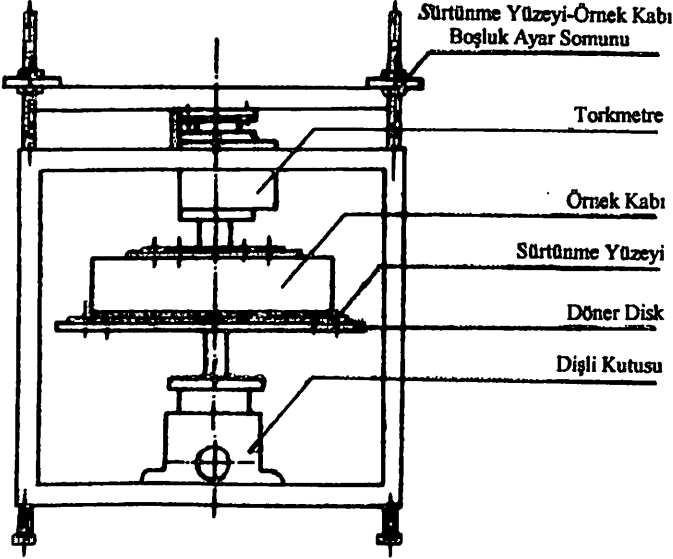
ε : porozite (%)

ρ_w : dane hacim ağırlığı (kg/m³),

ρ_b : Yığının hacim ağırlığı (kg/m³)

Dane Mısırın Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Örneklerin farklı nem düzeylerindeki sürtünme katsayıları, Tsang-Mui-Chung ve ark. (1984) tarafından tasarlanıp, Chung ve Verma (1989) tarafından geliştirilen, Öğüt ve Çarman (1991) tarafından S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü Laboratuvarında bir benzeri imal edilen cihaz ile saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sürtünme katsayısı ölçme cihazı

Araştırmada galvanizli sac, kontraplak ve lastik sürtünme yüzeyleri kullanılmıştır. Sürtünme yüzeylerinin civatalarla sabitlendiği döner diske hareket 5.5 kW gücündeki trifaze asenkron elektrik motoru ile verilmektedir. Elektrik motorunun devri elektronik bir varyatör yardımı ile ayarlanmaktadır. Döner disk üzerindeki örnek kabı 290 mm ve 100 mm çapındaki iki silindirin konsantrik olarak iç içe geçirilmesiyle oluşturulmuştur. Örnek üzerindeki etkisini minimize etmek için silindirin yanal yüzeylerinde PVC malzeme kullanılmıştır. Danelerin döner diskle birlikte hareket etmesini önlemek için silindirlerin arasına dört adet bölme yerleştirilmiştir. Örnek kabı üst tarafından rijit olarak Vibrometer TT-108 tip torkmetreye bağlanmış, alt tarafından ise döner diskle yaklaşık olarak 2 mm'lik boşluk bırakılmıştır. Örnek ve disk arasındaki ortalama lineer hızı belirlemek için ağırlık yarıçapı olarak silindirler arasındaki ortalama tork kolu kullanılmıştır (Chung ve ark., 1984). Çalışmalarda ortalama hız 11.2 cm/s olarak alınmıştır. Galvanizli sac, kontraplak ve lastik yüzeyler için ürünün statik ve dinamik sürtünme katsayıları aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır (Chung ve Verma, 1989).

$$\mu = \frac{T_m}{W_0 \cdot q}$$

Burada;

μ : Sürtünme katsayısı,

T_m : Ölçülen moment (kg cm).

W_0 : Örnek ağırlığı (kg).

q : Moment kolu uzunluğu (10.5 cm).

Cihaz diskinin dönmeye başladığı andaki moment statik sürtünme katsayısının hesaplanmasında kullanılırken, disk dönerken okunan ortalama moment değeri dinamik sürtünme katsayısının hesaplanmasında kullanılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Dane Dağılımı ve Dane Boyutları

% 12.8 nemli mısır danelerinin boyut ölçüleri Tablo 1'de verilmiştir. Danelerin yaklaşık % 51'i 10.407 ... 11.632 mm uzunluğunda ve orta iriliktir. Danelerin % 24'ü 10.407 mm'den küçük; % 25'i ise 11.632 mm'den daha büyüktür. Genişlik ve kalınlık ölçüleri de Tablo 1'de verilmiştir. Ancak daha iyi bir karşılaştırma yapabilmek için uzunluk (U), genişlik (G) ve kalınlık (K) ve ağırlık (W) arasında U/G, U/K ve U/W ilişkileri kurularak;

$$U = 1.399 G = 2.691 K = 44.621 W$$

bulunmuştur. Bu ilişkilere ait korelasyon katsayıları Tablo 2'de verilmiştir. Dane uzunluğu ile dane genişliği arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Uzunluk ile kalınlık arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Danelerin uzunluğu ile dane ağırlığı arasındaki ilişkinin ise önemli olduğu saptanmıştır. Benzer ilişki Makanjuola (1972), Joshi ve ark. (1993), Çarman (1996) ve Ögüt (1996) tarafından da bildirilmektedir.

Tablo 1. Mısır Danelerinin % 12.8 Nemdeki Boyut Ölçüleri ve Dane Ağırlığı

Konular	Boyut Ölçüleri				Ortalama Değerler
	Sınır Değerleri	İri	Orta	Küçük	
Uzunluk (mm)	1.180 ... 12.860 (100)	> 11.632 (25)	10.407 ... 11.632 (51)	10.407 > (24)	11.066 ± 0.0804
Genişlik (mm)	5.630 ... 9.690 (100)	> 8.336 (26)	6.983 ... 8.336 (53)	6.983 > (11)	7.909 ± 0.0704
Kalınlık (mm)	3.130 ... 6.090 (100)	> 5.102 (8)	4.117 ... 5.102 (36)	4.117 > (58)	4.112 ± 0.0537
Ağırlık (g)	0.150 ... 0.370 (100)	> 0.296 (16)	0.223 ... 0.296 (51)	0.223 > (33)	0.248 ± 0.0047

Tablo 2. % 12.8 Nemde Ürün Boyutlarının Korelasyon Katsayısı

Boyutlar	Oran	SD	r
U / G	1.399	99	0.072
U / K	2.691	99	-0.006
U / W	44.621	99	0.442**

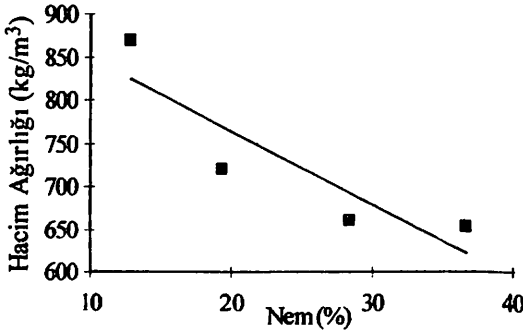
** % 1 seviyesinde önemlidir.

Hacim Ağırlığı

Farklı dört nem düzeyindeki mısır örneklerinin hacim ağırlıkları değeri 871 ... 656 kg/m³ arasında değişmiştir. Nem düzeyi arttıkça, mısırın hacim ağırlığı azalmaktadır (Şekil 2). Hacim ağırlığı ile nem arasındaki bu ilişki, benzer olarak Çarman (1996) ile Tang ve Sokhansanj (1993) mercimek için; Shepperd ve Bhardward (1986) bezelye için ve Desphande ve ark. (1996) soya fasulyesi için de bildirilmektedirler. Örneklerin hacim ağırlıkları ile dane nem içeriği (D_n) arasındaki ilişki;

$$\rho_b = 932.477 - 8.456 D_n \quad (r = -0.881)$$

denklemleri ile azalan bir karakter göstermiştir.



Şekil 2. Nem içeriğinin hacim ağırlığına etkisi

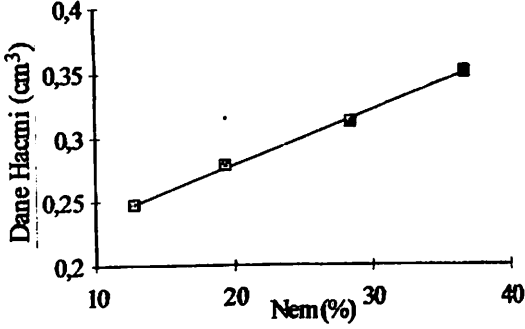
Dane Hacmi

Tek bir mısır danesinin farklı nem içeriğindeki hacim değerleri dört farklı nem içeriğindeki örnekler için 0.247 ... 0.349 cm³ arasında değişmiştir. Nem düzeyi arttıkça danelerin hacmi artmıştır (Şekil 3).

Dane hacmi (V_d) ile nem içeriği arasındaki ilişki;

$$V_d = 0.193 + 0.00423 D_n \quad (r = 0.999)$$

olarak bulunmuştur. Benzer sonucu soya fasulyesi daneleri için Desphande ve ark. (1996), Ögüt (1996) ve Çarman (1996) 'da bildirmektedir.



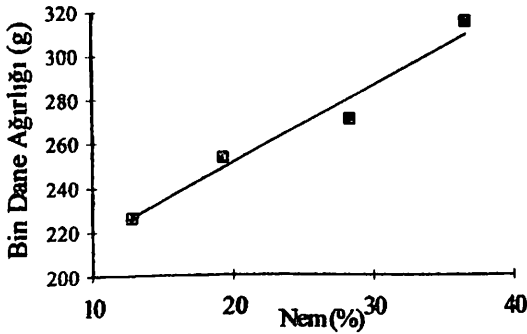
Şekil 3. Nem içeriğinin dane hacmine etkisi

Bin Dane Ağırlığı

Mısırın bin dane ağırlığı (W_{1000}) ile nem içeriği arasında artan bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu ilişkiye ait denklem aşağıda verilmiş olup, benzer sonuç Desphande ve ark. (1996), Çarman (1996), Ögüt (1996) tarafından da bildirilmektedir.

$$W_{1000} = 181.707 + 3.476 D_n \quad (r=0.982)$$

Mısırın nem içeriğine göre bin dane ağırlığı 226.30 ... 314.56 g arasında değişmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Nem içeriğinin bin dane ağırlığına etkisi

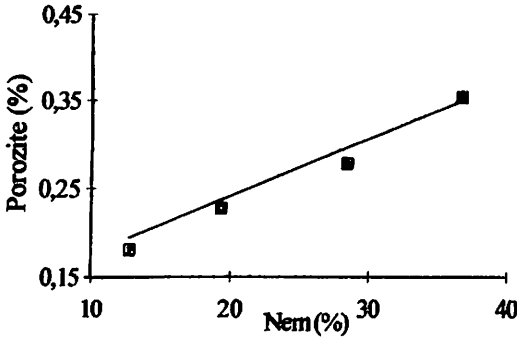
Dane Mısırın Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Porozite

Mısırın porozitesi (ϵ) ile nem içeriği arasında artan bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkinin denklemi aşağıda verilmiş olup, benzer sonuçlar Mohsenin (1980), Çarman ve Ögüt (1991), Çarman (1996), Ögüt (1996) tarafından da bildirilmiştir.

$$\epsilon = 0.112 + 0.006496 D_n \quad (r = 0.953)$$

Dane mısırın porozitesi, nem içeriğine göre % 18.0 ... 35.4 arasında değişmiştir (Şekil 5).



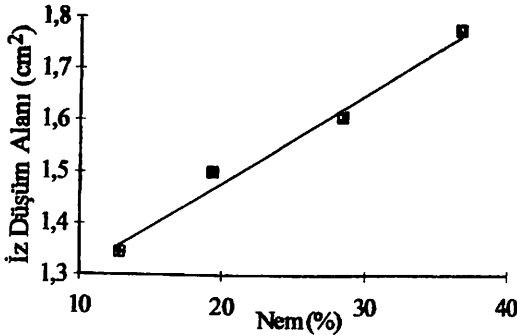
Şekil 5. Nem içeriğinin poroziteye etkisi

İzdüşüm Alanı

Mısır danesinin izdüşüm alanı (A_{iz}) ile dane nem içeriği arasındaki ilişki artan karakterde olup, denklemi aşağıda verilmiştir.

$$A_{iz} = 1.140 + 0.017 D_n \quad (r = 0.992)$$

İzdüşüm alanı danenin nem içeriğine bağlı olarak 1.3450 ... 1.7750 cm² arasında değişmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Nem içeriğinin danenin izdüşüm alanına etkisi

Statik ve Dinamik Sürtünme Katsayısı

Mısırın, nem içeriği ile dinamik ve statik sürtünme katsayısı değerleri arasındaki ilişkiye ait denklemler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Dane Nem İçeriği ile Sürtünme Katsayısı Arasındaki İlişki

Malzeme Cinsi	Sürtünme Katsayısı	
	Dinamik	Statik
Galvanizli sac	$\mu_d = 0.183 + 0.0068 D_n$ ($r = 0.995$)	$\mu_s = 0.243 + 0.0064 D_n$ ($r = 0.986$)
Kontraplak	$\mu_d = 0.1304 + 0.0133 D_n$ ($r = 0.999$)	$\mu_s = 0.1976 + 0.0129 D_n$ ($r = 0.999$)
Lastik	$\mu_d = 0.1736 + 0.1487 D_n$ ($r = 0.997$)	$\mu_s = 0.2102 + 0.0155 D_n$ ($r = 0.999$)

Mısırın dinamik sürtünme katsayısı galvanizli sac için 0.27...0.43, kontraplak için 0.30...0.62, lastik yüzeyi için 0.37... 0.73 arasında bulunmuştur. Statik sürtünme katsayıları ise sırasıyla, 0.33 ...0.49, 0.36...0.67, 0.42...0.79 arasında değişmiştir.

Bütün nem değerlerinde, lastik yüzey için bulunan statik ve dinamik sürtünme katsayıları en yüksek olurken, galvanizli sacda ölçülen sürtünme katsayıları en düşük değerlerde bulunmuştur. Nem içeriğinin artmasıyla, sürtünme katsayısı değerleri de artmıştır. Nem içeriğinin statik sürtünme katsayısı üzerindeki etkisi, dinamik sürtünme katsayısına oranla daha fazla olmuştur. Ayrıca nemin statik sürtünme katsayısı üzerindeki etkisi, sürtünme yüzeyine göre daha fazla olmuştur. Bunun nedeni, artan nemle birlikte, sürtünme materyali ile dane arasındaki adhezyon kuvvetinin artmasıdır. Benzer sonuçlar Ögüt ve Çarman (1991) Chung ve Verma (1989), Çarman (1996) ile Joshi ve ark. (1993) tarafından da bildirilmektedir.

Bu sonuçlara göre şu değerlendirmeler yapılabilir :

1. % 12.8 nemdeki ortalama olarak dane uzunluğu 11.066 mm dane genişliği 7.909 mm, dane kalınlığı 4.112 mm ve dane ağırlığı 0.248 g'dır. Dane hacmi ise 247 mm³'dür.
2. Nem içeriği % 12.8'den % 36.7'ye yükselirken, hacim ağırlığı 871 kg/m³'den 656 kg/m³'e düşmüştür. Porozite ise % 18.0'den % 35.4'e yükselmiştir.
3. Dane izdüşüm alanı nemin artmasıyla birlikte 1.3450 cm²'den 1.7750 cm²'ye yükselmiştir.
4. Bin dane ağırlığı nemle artan bir ilişki göstermiş olup, 226.30 g'dan 314.56 g'a yükselmiştir.

Dane Mısırın Bazı Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

5. Statik ve dinamik sürtünme katsayıları da neme bağlı olarak artmıştır. Bu etki özellikle statik sürtünme katsayısında daha belirgindir.
6. Danenin nem içeriği, ele alınan sürtünme materyallerine göre statik sürtünme katsayıları üzerinde daha büyük etkiye sahip bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1970. USDA Official Grain Standards of the United States. Us Department of Agricultural Consumer and Marketing Service Grain Division.
- Beyhan, M.A., Nalbant, M. Tekgöler, A., 1994. Tane ve Zuruflu Fındıkların Sürtünme Katsayılarının Değişik Yüzeyler İçin Belirlenmesi. Tarımsal Mek-anizasyon 15. Ulusal Kongresi, Bildiri Kitabı, 20-23 Eylül 1994, Antalya.
- Brubaker, J.E., Pos, J., 1965. Determination of Static Coefficients of Friction of Some Grains on Various Structural Surfaces. Transactions of the ASAE. 8 (1) : 53-55, St. Joseph, MI.
- Brusewitz, G.H., 1975. Density of Rewetted High Moisture Grains. Transaction of the ASAE 18 : 935-938.
- Buelow, F.H., 1961. Determination of Friction Coefficients of Materials Handled on the Farm. ASAE Paper No. 61-822. St Joseph, MI.
- Chung, J.H., Werma, L.R., 1989. Determination of Friction Coefficients of Beans and Peanuts. Transaction of the ASAE 32 : 745-750. St. Joseph, MI.
- Çarman, K., Aydın, C., Peker, A., 1994. Yaprak Yüzey Alanının Farklı Yöntemlerle Saptanması. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 4 (6) : 41-47, Konya.
- Çarman, K., 1996. Some Physical Properties of Lentil Seeds. Journal of Agricultural Engineering Research, 63, 87-92, Silsoe.
- Dehspande, S.D., Bal, S., Ojha, T.P., 1993. Physical Properties of Soybean. Journal of Agricultural Engineering Research 1993, 56 : 89-98.
- Gumble, L.O., Maina, C., 1990. Friction Coefficient of Cereal Grains on Various Surface. Agricultural Mechanization in ASIA, AFRICA and LATIN AMERICA. Vol. 21 (4) : 61-64.
- Joshi, D.J., Das, S.K., Mukherjee, R.K., 1993. Physical Properties of Pumpkin Seeds. Journal of Agricultural Engineering Research 54 : 219-229.
- Kön, E., 1994. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Lawton, P.J., 1980. Coefficient of Friction Between Creal Grain and Various Silo Wall Materials. Journal of Agricultural Engineering Research 25 : 75-86.
- Makanjuola, G.A., 1972. A Study of Some of the Physical Properties of Melon Seeds. Journal of Agricultural Engineering Research, 17 : 128-137.

- Mohsenin, N.N., 1980. *Physical Properties of Plant and Animal Materials*. Gordon and Breach Science Publishers, Inc. One Park Avenue, NY.
- Öğüt, H., Çarman, K., 1991. Bazı Küçük Daneli Ürünlerin Sürtünme Katsayılarının Değişik Yüzeyler İçin Belirlenmesi. *Tarımsal Mekanizasyon* 13. Ulusal Kongresi, 25-27 Eylül, Konya.
- Öğüt, H., 1996. Some Physical Properties of Lupen Seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, Silsoe.
- Öztürk, R., Çolak, A., Sabahoğlu, Y., 1995. Bazı Yumru Bitkilerin Sürtünme Katsayılarının Belirlenmesi. *Tarımsal Mekanizasyon* 16. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı. 5-7 Eylül Bursa.
- Romakrishna, P., 1986. Melon Seeds-Evaluation of Physical Characteristics. *Journal of Food Science and Technology*. 23 : 158-160.
- Richter, D., 1954. Friction Coefficients of Some Agricultural Materials. *Agricultural Engineering*. 35 (6) : 411-413.
- Shepherd, H., Bhardwaj, R.K., 1986. Moisture-Dependent Physical Properties of Pigeon Pea. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 35 : 227-234.
- Shinners, K.J., Koegel, R.G., Lehman, L.L., 1991. Friction Coefficient of Alfalfa. *Transactions of the ASAE* 34 (1) : 33-37, St. Joseph, MI.
- Sitkei, G., 1986. *Mechanics of Agricultural Materials*. Budapest, Akademia Kiado.
- Synder, L.M., Roller, W.L., Hall, G.E., 1967. Coefficient of Kinetic Friction of Wheat on Various Metal Surfaces. *Transactions of the ASAE* 10 (3) : 411-419, St. Joseph, MI.
- Tang, J., Sokhansanj, S., 1993. Geometrik Changes in Lentil Seeds Caused by Drying. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 56 : 313-326.
- Tsang-Mul-Chung, M., Verma, L.R., Wright, M.E., 1984. A Device for Friction Measurement of Grains. *Transactions of the ASAE*, 27 : 1938-1941.
- Usrey, L.J., Walker, J.T., Loewer, O.J., 1992. Physical Characteristic of Rice Straw for Harvesting Simulation. *Transaction of the ASAE*, 35 (3) : 923-930. St. Joseph, MI.

İÇ ANADOLU BÖLGESİ KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI PATATES ÇEŞİTLERİNİN ELASTİKİYET MODÜLLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmet PEKER*

ÖZET

Araştırmada materyal olarak on farklı patates çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitlerin poisson oranları ve elastikiyet modülleri belirlenmiştir. Çalışmada biyolojik malzeme test cihazı kullanılmıştır. Ölçmelerde yükleme hızı 6.22 cm/min olarak sabit değerde tutulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre patates çeşitlerinin poisson oranları 0.258...0.420 arasında değişmiştir. Patates çeşitlerinin elastikiyet modülleri ise 1.190...2.529 N/mm² arasında değişmiştir. Zedelenmeye karşı en duyarlı çeşitler sırasıyla Granola, ve Sandra, en dayanıklı çeşitler ise Concorde ve Hertha olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Patates, poisson oranı, elastikiyet modülü.

ABSTRACT

THE DETERMINATION OF ELASTICITY MODULUS OF SOME POTATO VARIETIES WHICH ARE GROWN IN CENTRAL ANATOLIA CONDITIONS

In this research as a material, ten potato varieties were used. The poisson ratios and elasticity modulus of these varieties were determined. For this purpose, biological material test device was used and rate of loading was constant as 6.22 cm/min is constant.

According to results, for poissons ratio of potato varieties changed between 0.258...0.420. Elasticity modulus of potato varieties were changed from 1.190...2.529 N/mm². Against to damage, the most susceptible varieties were found Granola, Sandra and the most resistant varieties were found Concorde, Hertha respectively.

Key Words : Potato, poisson ratio, elasticity modulus.

GİRİŞ

Tarım makinalarının amaca uygun bir şekilde ve güvenle projelenebilmeleri için ürün özelliklerinin çok iyi saptanması gerekmektedir. Projelemede yapılacak öngörmelerin doğruluğu, projellemenin başarısı için büyük önem taşımaktadır.

Tarımsal ürünlerin fiziksel özelliklerinin, mühendisliğe ilişkin teknik ve terimlerin aynı zamanda bu ürünlerin davranışlarını tanımlamada kullanılabileceğini göstermektedir (Chappel ve Hamann, 1968). Bu amaçla kullanılabilecek biyolojik ürün parametreleri poisson oranı ve elastikiyet modülü olmaktadır. Tarımsal

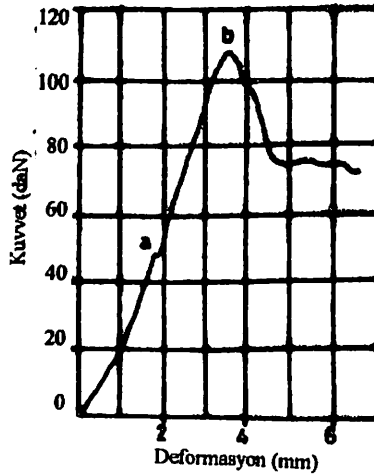
* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Makinaları Bölümü, KONYA

İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastikyet Modüllerinin Belirlenmesi

ürünlere ilişkin poisson oranı ve elastikyet modülü bilgileri, özellikle mekanik yöntemlerle ürün hasadı ve taşıma-iletim işlemlerindeki hesaplamalar için gereklidir.

Tarımsal ürünlerde mekanik hasar, ürünün fiziksel ve biyolojik yapısına, dış kuvvetlerin tipine bağlı olarak değişmektedir. Ürünlerdeki ilk hasar, hasat ve taşıma sırasında ortaya çıkmaktadır. Bu hasar genelde, ürünün bir maddeye çarpması sırasında oluşan kuvvetlerin aşırı deformasyon etkisiyle kopma, zedelenme ve kırılma şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu durum depolamada oksidasyon oranını ve buna bağlı kayıpları önemli oranda artırmaktadır (Öğüt ve Aydın 1992).

Mohsenin (1970)'e göre, ürünlerde mekanik hasarın oluşması, ürünlerin mekanik olarak toplanması ile başlar. Ürünlerin birbirleri veya yabancı bir madde ile çarpışması sırasında kabuk altındaki dokular deforme olur (Şekil 1). Eğer deformasyon biyolojik akma noktasını aşarsa üründe kalıcı deformasyon olur, doku kısa sürede kahverengileşir ve bozulur.



Şekil 1. Biyolojik materyalin gerilme-deformasyon eğrisi (Mohsenin, 1970).

a) Akma noktası b) Kopma noktası

Patates yumrusu, canlı bir organizma olduğundan, mekanik zedelenmelere karşı çok duyarlıdır (Wouters ve ark., 1985). Patateste meydana gelen zedelenme, patatesin pazar değerini düşürdüğü gibi, depolanma sürecinde yumruları hastalık ve bozulmaya karşı dayanıksız da yapmaktadır (Huff, 1967). Yapılan tahminlere göre, ülkemizde üretilen meyve ve sebzelerin yaklaşık % 25'e yakın bir kısmı üreticiden tüketiciye ulaşıncaya kadar bozulup atılmaktadır (Pekmezci, 1982).

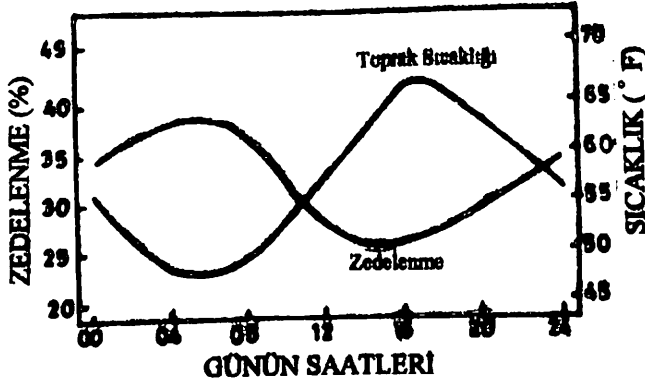
Finney ve ark., (1964) gerilme, gevşeme testlerinde patates yumrularını iki paralel plaka arasında, önceden belirledikleri 35 ± 1 Lb değerine ulaşıncaya kadar yüklemişler ve patates yumrularındaki deformasyonu zamanın fonksiyonu olarak kaydetmişlerdir.

Anazoda ve Chikwendu (1984) biyolojik materyalin iki rijit düz yüzey arasında radyal sıkıştırılmasında, biyolojik materyalin silindirik örneklerinin Young modülünün (E) ve Poisson oranının (δ) belirlenmesi için eşitlik geliştirmişlerdir.

Larsen (1962), Jindal (1985), Kara ve Turgut (1988) gibi araştırmacılar, patateslerin elastikiyet modüllerini duyarlı bir şekilde saptayabilmek için dört farklı sıkıştırma yöntemi uygulamışlardır. Patates yumrularını bütün ve dilimler halinde keserek hazırlamışlardır. Örnekleri iki düz plaka arasında radyal ve eksenel yönde yükleyerek patateslerin elastikiyet modüllerini belirlemişlerdir.

Peker ve ark., (1995), Türkiye'de yetiştirilen altı patates çeşidini farklı yüksekliklerden demir çubukların üzerine düşürerek, patates yumrularının zedelenme duyarlılıklarını saptamışlardır.

Sıtkei (1986), patates yumrularının zedelenme derecesinin sıcaklıkla ters orantılı olarak değiştiğini, buna karşılık sıcaklık arttıkça yumruların elastikiyet modülünün arttığı, sıcaklık azaldıkça elastikiyet modülünün azaldığını bildirmektedir. Nitekim Thornton ve ark., (1984)'da hasat sırasında yumru zedelenmesinin günün saatlerine göre değiştiğini, zedelenmenin havanın ısındığı 08-16 saatleri arasında diğer saatlere göre daha düşük düzeyde olduğunu ifade etmektedirler (Şekil 2).



Şekil 2. Patatesteki yumru zedelenmesinin günün saatlerine göre değişimi (Thornton ve ark., 1984)

Finney ve Hall (1967) patatesin elastikiyet özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında patates yumrularının poisson oranları ile elastikiyet modüllerini belirlemişlerdir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada ele alınan 10 farklı patates çeşidi ile ilgili tanımlamalar ve bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Patatesler, Karaman ekolojik koşullarında ve aynı bakım işlemlerine tabi tutularak yetiştirilmiştir. Farklı hasat olgunluğunda olan

İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastikiyet Modüllerinin Belirlenmesi

Tablo 1. Araştırma Materyali Patateslerin Bazı Özellikleri

Çeşit Adı	Nem İçeriği (%)	Küresellik (%)	Ortalama Yumurru Ağırlığı (g)	Bekleme Süresi (ay)
Obeliks	76.40	69.80	163.18	1
Concorde	77.90	51.00	93.22	1
Hertha	76.66	36.55	121.39	1
Frisia	77.10	74.05	101.06	1
Karrifona	77.59	48.95	82.91	1
Sandra	75.65	73.17	109.67	1
Caspar	71.17	46.36	98.72	1
Granola	74.84	71.54	95.94	1
Resy	74.74	56.26	137.45	1
Agria	71.90	64.44	149.58	1

çeşitler, hasat edildikten sonra depoda ortalama birer ay bekletilip denemelere geçilmiştir.

Yumruların ortalama ağırlığı, 0.01 g duyarlılıkta elektronik terazi ile onarlı gruplar halinde ve üç tekerrürlü olarak tartılmıştır. Nem içeriği ise Kacar (1972)'a göre saptanmıştır. Yumrular 0.01 mm duyarlılıkta dijital kumpas ile ölçülerek küresellik değerleri Sitkei (1986)'ya göre aşağıdaki eşitlik yardımıyla belirlenmiştir.

$$K = (D_1 / D_d) \cdot 100$$

Burada;

K : Küresellik (%),

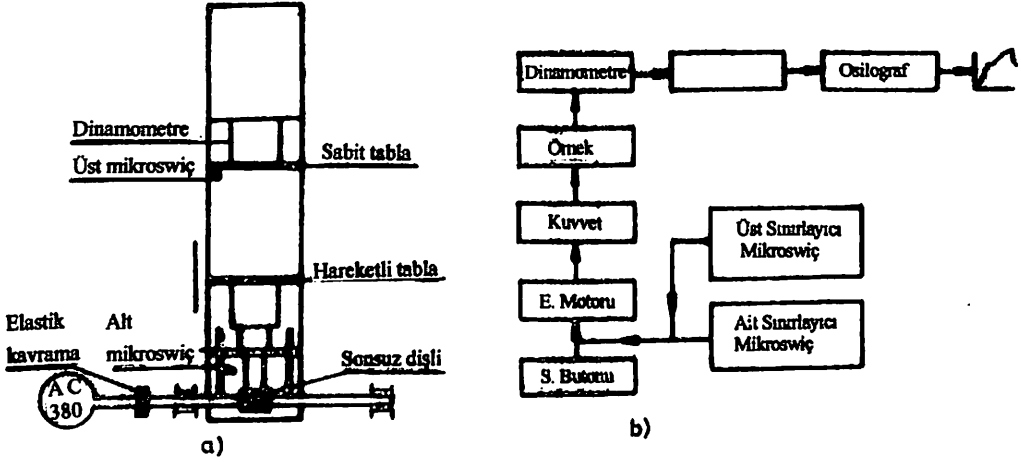
D_1 : Yumrunun en geniş iç daire çapı (mm),

D_d : Yumrunun en küçük dış daire çapı (mm).

Patateslerin poisson oranlarının belirlenebilmesi için, yumrulardan özel aparat yardımıyla çıkarılan silindirik örnekler alınmıştır. Bu örnekler Ögüt ve Aydın (1992) tarafından S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü'nde geliştirilen test cihazının hareketli tablasına sırayla yerleştirilerek sıkıştırma işlemine maruz bırakılmışlardır (Şekil 3).

Test cihazı mekanik (kuvvet, örnek), elektrik (elektrik motoru, alt ve üst sınırlayıcı mikroswiçler ve start batonu) ile elektronik (dinamometre, amplifikatör ve osilograf) devrelerden oluşmaktadır. Cihazın motorundan alınan hareket, sonsuz dişli yardımıyla hareketli tablaya ulaşmaktadır. Hareketli tabla 6.22 cm/min sabit hızla hareket etmekte ve tabla üzerindeki silindirik örnek üstte dinamometreye bağlı olan sabit tablaya temas etmektedir. Örnek üzerinde deformasyon mey-

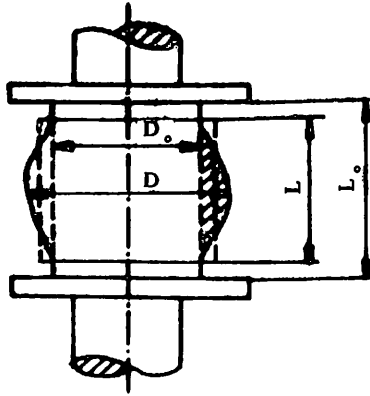
dana gelince üst sınırlayıcı mikrosviç elektrik motorunu durdurmaktadır. Tablanın harekete başlayıp durduğu ana kadar geçen süre içerisinde örneğe uygulanan kuvvet, çeki bası dinamometresi tarafından algılanmakta ve amplifikatörde yükseltgenerek kayıt için osillografa gönderilmektedir. Cihazdaki alt mikrosviç emniyet amacıyla konmuştur. Diğer bir deyişle hareketli tablanın stroku iki mikrosviç ile sınırlandırılmıştır. Örneğin sıkıştırma işlemi bittikten sonra, özel elektriksel devre yardımıyla elektrik motoru ters yönde döndürülerek, hareketli tabla aşağı doğru indirilmekte ve cihaz tekrar ölçüm yapacak hale gelmektedir.



Şekil 3. Biyolojik malzeme test cihazı (a) ve blok diyagramı (b).

Denemeler, oda sıcaklığında ve $17-24^{\circ}\text{C}$ arasında yapılmıştır.

Patateslerin elastikyet modüllerinin hesaplanabilmesi için önce Poisson oranları bulunmuştur. Poisson oranının hesaplanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Poisson oranının hesaplanmasında kullanılan örnek ölçüleri

İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastikiyet Modüllerinin Belirlenmesi

$$\phi = \frac{\Delta D}{D - D_0} = \frac{\Delta L}{L_0 - L} = \text{Ence genleşme} / \text{Boyca daralma} \quad (1)$$

Burada;

ϕ : Poisson oranı (-)

ΔD : Endeki (çaptaki) değişim (mm),

ΔL : Boydaki değişim (mm),

D_0 : Örneğin deforme olmadan önceki çapı (mm),

D : Örneğin deforme olduktan sonraki çapı (mm),

L_0 : Örneğin deforme olmadan önceki yüksekliği (mm),

L : Örneğin deforme olduktan sonraki yüksekliği (mm).

Yukarıdaki eşitlik yardımıyla bulunan Poisson oranlarının ortalaması alınarak aşağıdaki Boussinesq eşitliği yardımıyla herbir örneğin elastikiyet modülü değeri bulunmuştur (Sitkei, 1986).

$$E = \frac{F(1 - \phi^2)}{R \cdot \Delta L}$$

Burada;

E : Elastikiyet modülü (N/mm^2),

F : Örneğe uygulanan kuvvet (N),

ϕ : Poisson oranı (-)

R : Silindirik prob (batma ucu) çapı (7.75 mm),

ΔL : Deformasyon (mm).

Patates çeşitlerinin biyolojik akma noktası belirlenemediğinden, elastikiyet modülleri kabuk kopma mukavemeti için hesaplanmıştır.

On farklı patates çeşidi için bulunan ortalama elastikiyet modülü değerleri için tesadüf parselleri deneme deseninde varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır (Tablo 3). Bu çalışmada, İç Anadolu Bölgesinde tarımı yapılan bazı patates çeşitlerinin zedelenme duyarlılıklarının poisson oranı ve elastikiyet modüllerine göre belirlenmesi amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemede kullanılan patates çeşitlerinin poisson oranlarını hesaplamak üzere alınan örneklerin deforme olmadan önceki ve sonraki değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'deki değerlere göre çeşitlerin poisson oranları hesaplanmıştır.

Tablo 2. Poisson Oranının Belirlenmesine İlişkin Örnek Ölçüleri

Çeşit	Teker rür	Deformasyon Değerleri (mm)						Poisson Oranı	Ort.
		Lo	L	ΔL	Do	D	ΔD		
A	1	32.35	29.70	2.65	25.20	25.88	0.68	0.257	0.258
	2	25.20	25.58	2.55	32.35	30.90	1.45	0.28	
	3	27.15	23.80	3.35	24.00	24.87	0.87	0.259	
B	1	30.20	27.35	2.85	23.70	24.50	0.80	0.28	0.28
	2	30.75	27.95	2.80	24.70	25.50	0.80	0.28	
	3	27.95	30.00	2.05	25.50	26.07	0.574	0.28	
C	1	24.85	21.65	3.20	24.15	25.33	1.18	0.368	0.3715
	2	21.65	20.45	1.20	26.30	26.75	0.45	0.375	
	3	25.19	22.87	2.32	24.42	25.28	0.86	0.371	
D	1	27.35	23.65	3.70	24.45	25.75	1.30	0.35	0.356
	2	23.65	22.30	1.35	25.75	26.25	0.50	0.37	
	3	27.75	26.20	1.55	24.75	25.30	0.55	0.35	
E	1	25.00	23.70	1.30	24.15	24.65	0.50	0.385	0.38
	2	22.40	21.00	1.40	25.50	26.10	0.60	0.43	
	3	27.00	25.50	1.50	24.50	25.00	0.50	0.33	
F	1	24.45	22.85	1.60	23.75	24.38	0.63	0.39	0.39
	2	26.45	24.30	2.19	25.65	26.49	0.85	0.37	
	3	23.25	21.10	2.15	24.55	25.45	0.90	0.41	
G	1	28.20	26.65	1.55	24.00	24.50	0.50	0.32	0.38
	2	27.00	24.95	2.05	24.35	25.29	0.90	0.43	
	3	24.95	23.40	1.55	25.25	25.85	0.60	0.39	
H	1	26.65	24.20	2.45	23.65	24.55	0.90	0.37	0.39
	2	24.20	22.85	1.35	25.10	25.64	0.54	0.40	
	3	26.25	24.75	1.50	24.45	25.05	0.60	0.40	
I	1	26.25	24.85	1.40	25.00	25.60	0.60	0.43	0.42
	2	26.75	25.30	1.45	24.85	25.47	0.62	0.43	
	3	24.85	23.15	1.70	26.40	27.10	0.70	0.41	
J	1	26.55	24.15	2.40	24.25	25.19	0.94	0.39	0.39
	2	24.15	22.00	2.15	25.35	26.20	0.85	0.39	
	3	24.65	22.25	2.40	23.75	24.70	0.96	0.40	

A : Obelix, B : Concorde, C : Hertha, D : Frista, E : Karrifona, F : Sandra, G : Caspar,
H : Granola, I : Rezy, J : Agra

Biyolojik malzeme test cihazı yardımıyla hesaplanan on farklı patates çeşidinin poisson oranları kullanılarak hesaplanan elastikiyet modülleri değerleri Tablo 3'de verilmiştir. Poisson oranı yardımıyla hesaplanan elastikiyet modülleri ürün zararlarının üst sınırını belirtmektedir.

İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastikiyet Modüllerinin Belirlenmesi

Tablo 3. Çeşitlerin Hesaplanan Poisson Oranları ve Elastikiyet Modülleri

Çeşit Adı	Tekerrür	Uygulanan Kuvvet (N)	Deformasyon (mm)	Ort. Poisson Oranı	Elastikiyet Modülü (N/mm ²)	Ort.
A	1	75.29	5.318	0.258	1.705	1.782 cd
	2	80.67	5.4625		1.778	
	3	85.59	5.534		1.863	
B	1	98.34	4.1687	0.280	2.80	2.529 a
	2	111.834	5.8937		2.256	
	3	106.93	5.0312		2.530	
C	1	111.59	5.175	0.3715	2.39	2.242 ab
	2	117.72	6.325		2.07	
	3	108.42	5.3187		2.267	
D	1	107.9	8.1837	0.356	1.48	1.547 de
	2	100.55	8.1937		1.38	
	3	112.79	7.116		1.78	
E	1	98.10	5.750	0.380	1.88	2.036 bc
	2	99.82	5.175		2.129	
	3	98.59	5.175		2.10	
F	1	64.01	5.606	0.390	1.25	1.340 ef
	2	85.84	7.1875		1.31	
	3	82.40	6.1812		1.46	
G	1	95.64	5.031	0.380	2.098	2.186 b
	2	89.026	4.528		2.17	
	3	95.40	4.600		2.29	
H	1	56.41	4.8875	0.390	1.26	1.190 f
	2	73.575	6.75		1.19	
	3	66.22	6.4887		1.12	
I	1	86.083	4.8875	0.420	1.87	1.653 d
	2	83.87	5.89375		1.51	
	3	74.80	5.03125		1.58	
J	1	95.65	6.0375	0.390	1.72	1.683 d
	2	95.65	7.475		1.40	
	3	99.08	5.608		1.93	

A : Obelix, B : Concorde, C : Hertha, D : Frisia, E : Karrifona
H : Granola, I : Resy, J : Agria, F : Sandra, G : Caspar,

LSD_(0.05) = 0.295

Patates çeşitlerinin ortalama poisson oranları (θ) 0.258...0.420 arasında değişmiştir. Elastikiyet modülü değerlerinin (E) ise 1.12...2.80 N/mm² arasında

Tablo 4. Patates Çeşitlerinin Elastikiyet Modüllerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

V.K.	SD	KT	KO	F
Çeşit	9	4.834	0.537	17.9**
Hata	20	0.604	0.030	

** P<0.01 düzeyinde önemlidir.

değiştiği saptanmıştır. Finney ve Hall (1967), araştırma materyali patatesin poisson oranını 0.492 olarak bulmuşlardır. Poisson oranı ve dolayısıyla elastikiyet modülünün değeri ürünün çeşit özellikleri, nem içeriği, olgunluk durumu, yumru sıcaklığı, hasat sonrası bekleme süresi ve koşulları ile uygulanan kuvvetin büyüklüğüne, kuvvetin uygulama süresine ve batma ucunun (prob) özelliklerine göre değişmektedir. Bu nedenlerle, bu araştırmadaki bulguları diğer araştırmaların sonuçları ile tam olarak karşılaştırmak olanaklı değildir.

Çeşitlerin elastikiyet modülü değerleri arasındaki farkın önemli olup olmadığını belirlemek için, çeşitlerin elastikiyet modülü değerlerine varyans analizi uygulanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4'ün incelenmesinden görüleceği gibi, çeşitlerin elastikiyet modülleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0.01). Buna göre çeşitlerin elastikiyet modülü ortalamalarına uygulanan Duncan testine göre, çarpma zedelenmesine karşı elastikiyet modülleri itibarıyla en duyarlı çeşitlerin 1.190 N/mm² ile Granola ve 1.340 N/mm² ile Sandra; en toleranslı çeşitlerin ise 2.529 N/mm² ile Concorde, 2.242 N/mm² ile de Hertha oldukları saptanmıştır.

Peker ve ark. (1995)'nin Sandra ve Concorde çeşitlerinin zedelenme duyarlılığı ile ilgili bulguları, araştırmadaki sonuçlarla paralellik göstermektedir.

Elastikiyet modülü, patateslerin mekanik özelliği hakkında bilgi vermektedir. Bu özellikten yararlanarak, patateslerin hasat ve taşınma gibi işlemler sırasında, mekanik özelliklerini koruyup koruyamadığı belirlenebilmektedir. Ayrıca patateslere uygulanacak işlemlerin şekli de tahmin edilebilir. Hasat sırasında ürünün hasat makinasındaki hareketi ve düşme yükseklikleri, ürünün elastikiyet modülüne göre ayarlanabilir. Dolayısıyla elastikiyet modülü düşük olan çeşitlerde makina ayarları daha hassas bir şekilde yapılmalıdır. Taşıma sırasında oluşacak titreşimlerin ürüne vereceği zararlar da tahmin edilerek, ambalaj büyüklükleri ve istif yükseklikleri belirlenebilir. Titreşim sönmüleyici malzeme ve ürünü zedelemeyecek yüzeyler büyük bir doğrulukla seçilebilir.

KAYNAKLAR

- Anazoda, U.G.N., Chikwendu, S.C., 1984. Poissons Ratio and Elastic Modulus of Radially Compressed Biomaterials II : Large Deformation Approxmation, Transaction of the ASAE : 1563-1572, St. Joseph, MI, USA.

İç Anadolu Bölgesi Koşullarında Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Elastiklik Modüllerinin Belirlenmesi

- Chappel, T.W.C., Hamann, D.D., 1968. Poissons Ratio and Youngs Modulus for Apple Flesh Under Compressive Loading Transactions of the ASAE : 11 (5) : 608-610, St. Joseph, MI, USA.**
- Finney, E.E., Hall, C.W., Thompson, N.R., 1964. Influence of Variety and Time Upon the Resistance of Potatoes to Mechanical Damage. Am. Potato J. 41 : 178.**
- Finney, E.E., Hall, C.W., 1967. Elastic Properties of Potatoes. Transaction of the ASAE, s. 4-8, USA.**
- Huff, E.R., 1967. Tensile Properties of Kennebec Potatoes. ASAE Paper No : 66-334, St. Joseph MI, USA.**
- Jindal, V.K., 1985. Compression Tests for Measuring the Firmness of Potatoes, ASAE Paper No : 85-1072, St. Joseph, MI, USA.**
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri : II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 453. Uygulama Klavuzu 155, Ankara.**
- Kara, M., Turgut, N., 1988. Erzurum Yöresinde Yetiştirilen Patates Çeşitlerinin Önemli Bazı Mekanik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 11. Ulusal Kongresi, s. 302-313, 10-12 Ekim 1988, Erzurum.**
- Larsen, F.E., 1962. External and Internal (Blackspot) Mechanical Injury of Washington Russet Burbank Potatoes From Field to Terminal Markets. Am. Potato J. 39 : 249.**
- Mohsenin, N.N., 1970. Physical Properties of Plant and Animal Materials. Gordon and Breach, Science Publishers Ltd. One Park Avenue, NY 10016, USA.**
- Öğüt, H., Aydın, C., 1992. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Poisson Oranı ve Elastiklik Modüllerinin Belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (3) : 39-53, Konya.**
- Peker, A., Kalyoncu, İ.H., Yıldız, M.U., 1995. Türkiye'de Yetiştirilen Bazı Patates Çeşitlerinin Zedelenme Hassasiyetinin Belirlenmesi. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, s. 389-392, 3-6 Ekim 1995, Adana.**
- Pekmezci, M., 1982. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu. TÜBİTAK Yayınları No : 587.**
- Sitkel, G., 1986. Mechanics of Agricultural Materials. Akadémiai Kiadó, Budapest, Hungary.**
- Thornton, R.E., Smittle, D.A., Peterson, C.L., 1984. Reducing Potato Damage During Harvest. Cooperative Extension College of Agriculture, Washington State University Extension Bulletin 0646, USA.**
- Wouters, A., Vervaeke, F., De Baerdemaker, J., 1985. Mechanical Properties and Bruise Susceptibility of Potatoes. ASAE Paper No : 85-6013. St. Joseph, MI, USA.**

**1993-94 ÜRÜN YILINDA FARKLI LOKASYONLARDA YETİŞTİRİLEN
BAZI KIŞLIK-EKMEKLİK BUĞDAY GENOTİPLERİNİN
(Tr. aestivum L.) TEKNOLOJİK DEĞERLERİ**

Adem ELGÜN* **Mustafa ÇAĞLAYAN**** **Selman TÜRKER*****

ÖZET

Bu çalışmada, Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi tarafından geliştirilen 10 adet kışlık fakültatif buğday hat ve çeşitlerinin teknolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma 1993-94 ürün yılında sulu şartlar altında; Konya, Çumra ve Afyon lokasyonlarında yürütülmüştür. Parametre olarak; hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, süne ve kımıl zararlı tane sayısı, un verimi, protein miktarı ve Zeleny sedimentasyon değeri incelenmiştir.

Sonuç olarak, lokasyon ve genotip farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bezostaya-1 fiziksel tane özellikleri, protein yüzdesi ve kalitesi açısından en iyi fakat süne zararına karşı hassas olduğu belirlenmiştir. Süne zararına en dayanıklı varyeteler BDME-9 ve BDME-3 olarak tespit edilmiştir. Yumuşak tane özelliğindeki BDME-9 hattının, kalite özelliklerince Bezostaya-1 çeşidine yakın olduğu, beyaz taneli 1D13-1/MTL "S" hattı, tane fiziksel özellikleri açısından iyi fakat protein miktar ve kalitesi yönünden biraz zayıf bulunmuştur. Türkiye-13 ve Pekin-8/Sdy çeşitleri bütün özellikler yönünden ikinci sınıf kalite özellikleri göstermişlerdir. Diğer genotipler ise düşük kalite özelliklerine sahip bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Ekmeklik buğday, çeşit, lokasyon, kalite, fiziksel özellikler, kimyasal özellikler, süne ve kımıl zararı, Zeleny sedimentasyon değeri.

ABSTRACT

RESEARCHES ON SOME TECHNOLOGIC CHARACTERS OF BREAD WHEAT LINES AND VARIETIES GROWN DIFFERENT LOCATIONS IN 1993-94 YEAR

In this study, the technological characteristics of ten winter bread wheat lines and varieties selected by Bahri Dağdaş International Winter Cereals Research Center were investigated under irrigated conditions in Konya, Çumra and Afyon locations for 1993-94 grown season. As parameters hectoliter weight, thousand kernel weight, kernel hardness, sun pest damaged, flour yield, protein contents and Zeleny sedimentation value were studied.

* Prof. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, KONYA

** Zir. Müh. Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi, KONYA

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

As results, locational and genotypic differences were significant at statistical level ($P < 0.05$). Bezostaya were found the best variety in grain physical properties and in the protein content and quality, but susceptible to Sunn pest damage. The best resistant varieties to Sunn pest damage were BDME-9 and BDME-3 lines. Especially BDME-9 is a soft and also had good qualitative characteristics very close to those of Bezostaya. ID13-1/MTL "S" line is as white and good in grain physical properties, but secondary in protein content and quality. Türkiye -13 and Pekin-8/Sdy cultivars were secondary in all properties. The other genotypes were low qualitative properties.

Key Words : Bread wheat, varieties, location, quality, physical characters, chemical characters, sunn pest damaged, Zeleny sedimentation value.

GİRİŞ

D.İ.E. verileri incelendiğinde ülkemizde son 15 yıl içerisinde yıllık nüfus artışının % 2.3, buğday üretim artışının % 0.6 ve kişi başına tüketimin 250 kg civarında olduğu görülmektedir (Braun ve Ekiz, 1993). Bu değerlerin sabit kalacağı varsayılarak, bugün kendisine yeterli olan ve zaman zaman ihracat yapabilen ülkemiz, 10 yıl içerisinde buğday ithal etmeye başlayacak ve 2020 yılına kadar ithalat 6 milyon tona ulaşacaktır. Diğer yandan, 2000 yılında bölgemizde yer alan ülkelerin ithalatının 36 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir (Anon., 1991). Bu nedenle hem ülke ihtiyacını karşılamak hem de bölgedeki ihracat potansiyelinden ülkemizin en iyi şekilde faydalanmasını sağlamak için verimin önemli derecede artırılması ile birlikte gerekli kalite standartlarının da tutturulması büyük önem arz etmektedir. Bu da hem uygun çeşitlerin ıslah edilmesi hem de uygun yetiştirme tekniklerinin uygulanması ile mümkün olacaktır.

Kalite, bir ürünün belli standartlar içinde olmasından çok değişik kullanım amaçlarına uygun olabilmenin ifadesidir. Örneğin, buğday dikkate alındığında, ekmeklik yapımında protein yüzdesi ve protein kalitesi yüksek sert buğdaylar tercih edilirken, düşük proteinli yumuşak buğdaylar pasta, kek ve kraker imalatına daha uygundur. Makarna ve irmik yapımında arzu edilen kaliteyi en iyi şekilde makarnalık durum buğdayları verebilmektedir (Williams ve ark., 1986; Kün, 1988).

Yeryüzünde yetiştirilen buğday çeşitleri arasında kalite açısından bir varyasyon vardır. Bir buğday çeşitinin kalitesi aynı tarlada dahi farklılık gösterebilmekte olup, bu farklılığa neden olan 3 önemli faktör; iklim, toprak ve çeşittir. Bu üç faktörün buğday kalitesi üzerine toplam etkisi ise çok değişken ve her birinin etkisini tam olarak belirlemek çok güçtür (Schiller ve ark., 1967).

Buğdayın fiziksel kriterlerinden hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, tane sertliği, tane şekli ve tane iriliği, birim ağırlıktaki buğdaydan elde olunacak unun miktarına önceden işaret eden önemli ölçülerdir (Pomeranz, 1971; Seçkin, 1973).

Hektolitre ağırlığı buğdayın yoğunluğu, bintane ağırlığı ise tanenin iriliği hakkında bilgi vermektedir. Hastalıklar ve diğer çevre şartları tanenin olgunlaşmasını ve dolmasını engelleyerek hektolitre ağırlığını düşürmektedir (Matsuo ve Dexter, 1980). Buğday tanesinin fiziksel özelliklerinden hektolitre ağırlığı ve bintane ağırlığı çeşite, ekim zamanına ve ekolojik koşullara göre değişmektedir (Pomeranz, 1971; Uluöz, 1953).

Tahıl tanesinde tabii olarak mevcut proteolitik aktivite papain tipi proteazları içine almaktadır. Öte yandan tahılın yetişmesi sırasında söz konusu olan süne (*Eurygaster* spp.) ve kımil (*Aelia* spp) zararı sonucu, böceğin bitkiyi ya da taneyi emerken bıraktığı tükürük salgısının bitki öz suyuna ve/veya taneye geçmesi sonucu, farklı kaynaklı proteazlar da tanede yer almakta ve tane proteolitik aktivitesi aşırı düzeye çıkmaktadır. Bu tip buğday unlarından ekme yapılındığında glutende parçalanma meydana gelerek, hamur akıcı özellik kazanmakta, işlenmesi zorlaşmaktadır (Elgün ve Ertugay, 1995).

Ertugay (1982), buğdayların protein miktarlarının birinci derecede yetiştirme sırasındaki çevre faktörlerine bağlı olmak üzere % 6-20 arasında değiştiğini bildirmiştir. Buğdayların ekme kalitesi üzerinde protein miktar ve kalitesi birinci derecede etkili olmaktadır. Protein miktarı öncelikle çevresel ve kalıtsal faktörlere bağlı olmakta ve en önemli çevresel faktörlerin; toprak verimliliği, yağış miktarı, dağılımı ve zamanı, sıcaklık ve hastalıklar olduğu belirtilmektedir. Protein miktarı çevreden daha büyük oranda etkilenmesine rağmen, protein kalitesi daha çok kalıtsal bir özellik göstermektedir (Pomeranz, 1971; Bushuk, 1982). Buğday tanesinde yüksek protein miktarı sağlayan koşullar, yüksek toprak azotu, düşük toprak nemli, yeterli derecede yüksek sıcaklık, yeterli fosfat ve üstün değerli çeşitler olarak özetlenebilir (Schlesinger, 1970). Pomeranz (1971), benzer koşullarda yetiştirilen çeşitlerde protein oranında görülen varyasyonun çeşitten çok çevre koşulları nedeniyle oluştuğunu açıklamıştır.

Gluten kalitesinin önemli bir ölçüsü olan Zeleny sedimentasyon değerinin ekme hacmini tahmin etmede güvenilir bir kriter olduğu ve ekme hacmi ile Zeleny sedimentasyon değeri arasında bulunan regresyon doğrularının buğday çeşitlerine göre farklı eğimler verdiği belirlenmiştir (Bushuk, 1982). Zeleny sedimentasyon değerinde çeşitsel farklılık önemli bulunmuştur (Fajersson, 1968) ve iklim faktörlerinin bu farklılıkta önemli rol oynadığı bildirilmiştir (Kömpf ve Günzel, 1973).

Türkiye'de buğdayların teknik değerlerini belirlemek üzere bazı araştırmalar yapılmıştır (Kamçioğlu, 1941; Arat, 1946; Uluöz, 1953; Saygın, 1964; Uluöz ve Saygın, 1972; Elgün, 1977; Ertugay ve Seçkin 1981; Atlı, 1985; Ercan ve ark., 1988; Türker ve Elgün, 1996).

Bu araştırmada materyal olarak *Triticum aestivum* türüne mensup çeşit ve hatlar kullanılmıştır. Toplam 10 ekme kalitesi buğday genotipi sulu şartlar altında

1993-94 Ürün Yılında Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Kışlık-Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*T. aestivum* L.)...

1993-94 ürün yılında Konya, Çumra ve Afyon lokasyonlarında denenmiştir. Böylece, buğday genotiplerinin lokasyonlara göre gösterdikleri performansların belirlenmesi ve elde edilen verilerin ıslah çalışmalarına ışık tutması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bahri Dağdaş Milletlerarası Kışlık Hububat Araştırma Merkezi Müdürlüğünde 1993-94 yılında Konya, Çumra ve Afyon'da ekilen Ekmeklik Bölge Verim Denemelerinden seçilen 10 adet kışlık buğday hat ve çeşiti materyal olarak kullanılmıştır.

Metod

Laboratuvar Analizleri : Buğdayların hektolitre ağırlığı, bintane ağırlığı, Zeleny sedimantasyon değeri, su miktarı (Özkaya ve Kahveci, 1990) ile süne ve kımıl emgili tane sayısı, tane sertliği, un verimi ve ham protein miktarı belirlenmiştir.

Örneklerin tane sertliği ile ham protein miktarları Near Infrared Analiz (NIR) cihazında spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir. Süne ve kımıl emgili tane sayısı, rastgele, alınan 100 adet buğday tanesindeki emgili olanların ayrılıp sayılmasıyla tesbit edilmiştir. 100 g tanenin tavlandıktan 24 saat sonra % 0.5 kabuk tayı verilip, göz çapı 0.5 mm olan elek takılı çekikçi değirmende öğütülmesiyle elde edilen kırma, 250 mikronluk elekten elenmiş ve un verimi % olarak hesaplanmıştır.

Sonuçların Değerlendirilmesi : Elde edilen değerler tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve önemli bulunan ana varyasyon kaynağı ortalamaları Duncan testi ile karşılaştırılmışlardır (Düzgüneş ve ark., 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma bulgularına ait varyans analizi sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir. Önemli çıkan varyasyon kaynaklarına ait, "Çeşit x Lokasyon" interaksyonları ve ana varyasyon kaynaklarının gösterdikleri değişim Tablo 2 ve 3'de verilmiştir. Sonuç olarak ele alınan parametreler itibarıyla elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Hektolitre ağırlığı açısından Bezostaya-1 çeşiti ile Türkiye-13 ve 1 D 13-1/MTL "S" çeşit adayları yüksek değere sahip oldukları belirlenmiştir. Bintane ağırlığı olarak Bezostaya-1, BDM-3 ile Türkiye-13 genotipleri en yüksek değerleri vermişlerdir. BDME-9, BDME-3 ve Pekin-8 / Sdy genotipleri süne ve kımıl zararında bütün lokasyonlarda en az zarar gördükleri tesbit edilmiştir. Atay-85, Bezostaya-1 çeşitleri ile Pekin-8/Sdy çeşit adayı sert materyaller olarak gözükürken, BDME-9 ve

BDME-3 çeşitleri ile Türkiye-13 çeşit adayı yumuşak materyal olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Wilhemî ve ark. (1977), aralarında Türkiye'nin de (Ankara, Erzurum, Eskişehir) bulunduğu farklı ülkelerdeki toplam 19 lokasyonda 30 çeşit buğdaydan oluşan uluslararası bir araştırmada, ortalama hektolitre ağırlığını 75.8 kg olarak belirlemiştir. Ekmeklik buğdaylarda yapılan araştırmalarda hektolitre ağırlıkları; 81 kg (Uluöz, 1973), 75.99-81.0 kg (Elgün, 1977), 72-82.4 kg (Ercan ve ark., 1988) olarak bildirilirken, bin tane ağırlıklarının 27.3-53.3 g (Uluöz ve Saygın, 1972), 32.0-44.9 g (Ercan ve ark., 1988), 18.2-43.6 g (Atlı, 1985), 30.0-50.3 g (Türker ve Elgün, 1996) arasında değiştiği belirtilmiştir. Araştırmamızda elde edilen bin tane ağırlıkları literatürle uyum sağlarken, hektolitre ağırlıklarının literatür bilgilerinden yüksek değerde olduğu görülmektedir (Tablo 2). Bunun sebebi araştırma materyalinin ıslah programından temin edilmiş olması ve muhtemelen sulu şartlarda yetiştirilmiş olmasından kaynaklanabilir.

Öğütmede un verimi değerleri, sert tane özelliğindeki Bezostaya-1, Atay-85 BDME-10 çeşitleri ile Pekin-8 / Sdy çeşit adayın yüksek bulunmuştur. BDME-9 çeşiti ile 1 D 13-1 / MTL "S", 91-92 EVD-7 Reselection çeşit adayların su miktarlarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Bütün lokasyonlarda, protein miktarı BDME-10, BDME-9 ve Bezostaya-1 çeşitleri Türkiye-13 çeşit adayında diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Aynı şekilde Bezostaya-1 çeşiti ile Ağrı / Nac ve 1 D 13-1 / MTL "S" çeşit adaylarının Zeleny sedimantasyon miktarları lokasyonların hepsinde yükseklik göstermektedir (Tablo 3).

Buğdaylarda sertlik çeşit, yetiştirme şartları ve toprak faktörlerinden etkilenmektedir. Sert buğdayların un verimleri de yüksek olmaktadır (Pomeranz, 1971). Yaygın olarak üretimi yapılan çeşitlerden Bezostaya-1'in 20 değişik çevredeki sertlik oranı ortalamasının % 78 olarak bildirilmektedir (Atlı, 1985). Ercan ve ark. (1988), yaptıkları çalışmada buğdayların camsılık oranının % 6-100 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. İncelenen örnekteki sertlik değerleri, bu çalışmalarla uygunluk içerisinde olduğu görülmektedir.

Bilindiği gibi laboratuvarında elde edilen un verimi değerleri kullanılan değirmen tipine göre değişmektedir. Bu bakımdan elde ettiğimiz un verimi değerleri, ancak çeşitlerin karşılaştırılmasında geçerli olmaktadır.

Tam tanede bildirilen protein miktarları % 8.2-19.1 arasında değişmektedir (Uluöz ve Saygın, 1972; Ercan ve ark., 1988; Türker ve Elgün, 1996).

Yapılan bazı araştırmalarda Zeleny sedimantasyon değerinin 13-50 ml arasında değiştiği bildirilmektedir (Elgün, 1977; Ercan ve Seçkin, 1989; İktiz, 1994). Bu durumda araştırmada belirlenen protein miktarlarının literatür sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu gözlenirken; Zeleny sedimantasyon sonuçlarının tam olarak uygunluk sağlamadığı, bazı örneklerin düşük değer verdikleri belirlenmiştir.

Tablo 1. Varyans Analizi Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Kareler Ortalaması							
		Hektolitire	Bintane	Tane Sertliği	Süne ve Kıvımlı Emgili Tane	Un Verimi	Su Miktarı	Ham Protein	Zeleny Sedim.
Çeşit (Ç)	9	15.424**	43.011**	617.728**	40.365**	641.849**	0.21**	3.931**	127.641**
Lokasyon (L)	2	60.439**	333.590**	14.233	271.078**	32.8	5.731**	20.305**	1929.878**
Ç x L	18	1.623**	5.895**	19.480	42.843**	166.513**	0.23**	1.516**	38.359**
Hata	58	0.253	0.623	14.371	3.788	17.573	0.037	0.092	5.532

** P<0.01 düzeyinde önemli

Tablo 2. "Çeşit x Lokasyon" İnteraksiyonu ve Duncan Testi Sonuçları (P<0.01)

Lab. No.	Hat ve Çeşit Adı	Hektolitire Ağırlığı (kg)				Bintane Ağırlığı (g)*				Tane Sertliği Ort (%)	Süne ve Kıvımlı Emgili Tane Sayısı (Adet / 100 g)			
		Konya	Afyon	Çumra	Ort.	Konya	Afyon	Çumra	Ort.		Konya	Afyon	Çumra	Ort.
1	Bezostaya-1	85.3 abc	83.9 efgh	85.7 a	85.0 a	39.5 fgh	41.4 de	45.5 b	42.1 c	74.2 b	3.7 jkl	13.0 cde	9.7 efg	8.8 bc
2	Atay-85	83.7 fgh	80.2 kl	83.7 fgh	82.5 e	38.9 fghij	37.7 ijkl	43.8 c	40.0 e	79.1 a	3.7 jkl	23.7 a	3.3 jkl	10.2 ab
3	BDME-9	85.4 ab	82.3 j	84.4 cdefg	84.0 bc	38.7 ghij	37.1 klmn	41.4 de	39.0 f	58.3 d	2.3 kl	7.7 fgh	3.3 jkl	4.4 e
4	BDME-10	83.5 gh	80.2 kl	84.3 defg	82.7 de	37.6 jkl	34.1 n	42.4 cd	38.0 g	69.7 c	7.7 fgh	10.7 def	15.0 c	5.8 d
5	BDME-3	80.4 k	79.4 i	81.6 j	80.5 f	41.7 d	42.6 cd	48.3 a	44.2 a	60.0 d	3.0 jkl	8.3 fgh	6.0 hijk	5.8 d
6	Ağrı/Nac	82.4 ij	82.4 ij	84.8 abcde	83.2 d	38.5 hijk	39.4 fgh	46.0 b	41.3 d	60.9 d	1.7 i	15.0 c	5.7 hijk	7.4 cd
7	Türkiye-13	84.7 bcde	83.5 gh	84.7 bcde	84.3 ab	40.1 efg	41.7 d	47.9 a	43.2 b	59.2 d	3.3 jkl	12.3 cde	10.7 def	8.8 bc
8	Pekin-8/Sdy	84.6 bcdef	81.7 j	85.2 abcd	83.8 c	40.3 ef	36.4 lm	46.3 b	41.0 d	77.7 ab	5.3 hijk	10.0 ef	5.7 hijk	7.0 cd
9	1D13-1/MIL"S"	85.3 abc	83.2 hi	85.1 abcd	84.5 ab	36.0 m	36.8 lm	39.8 fgh	37.3 g	60.7 d	3.0 jkl	13.7 cd	4.7 hijkl	7.1 cd
10	91-92EVD-7 Resel	83.3 h	80.4 k	84.3 defg	82.7 de	38.8 ghij	39.8 fgh	45.5 b	41.1 d	60.2 d	4.3 ijkl	20.0 b	6.3 ghj	10.2 ab
Ortalama		83.9 b	81.7 c	84.4 a	83.33	39.0 b	38.6 b	44.6 a	40.73	66.00	3.8 c	13.4 a	7.0 b	8.06

* Kurumadde esasına göre.

Tablo 3. "Çeşit x Lokasyon" İnteraksiyonu ve Duncan Testi Sonuçları (P<0.01)

Lab. No.	Hat ve Çeşit Adı	Un Verimi (%)			Su (%) Ort	Ham Protein (%)			Zeleni Sedimentasyon (%)					
		Konya	Afyon	Çumra		Konya	Afyon	Çumra	Konya	Afyon	Çumra	Ort.		
													Ort.	
1	Bezostaya-1	86.8 ab	79.1 bcde	79.8 bcd	81.9 bc	9.87 cd	12.9 b	10.7 ha	12.0 cd	11.9 a	33.7	17.3 d	16.0 de	22.3 a
2	Atay-85	85.2 abc	85.0 abc	82.5 bcd	84.2 b	9.90 bc	11.3 efg	9.3 n	9.7 lm	10.2 e	21.7 c	5.7 jk	13.0 efg	13.4 b
3	BDME-9	83.0 bcd	71.5 efg	51.6 i	68.7 e	10.14 a	12.3 c	10.8 gh	11.0 fgh	11.4 b	28.3 b	6.7 jk	10.3 fgh	15.1 b
4	BDME-10	78.3 cde	79.8 bcd	77.4 cde	78.5 c	9.65 e	11.6 de	13.6 a	11.0 fgh	12.1 a	24.3 bc	13.7 def	5.0 k	14.3 b
5	BDME-3	67.0 gh	64.0 gh	77.6 cde	69.5 e	10.01 abc	11.4 ef	10.6 huj	10.5 ijkl	10.8 c	9.3 fghijk	5.0 k	5.3 jk	6.6 c
6	Ağrı/Nac	68.6 fgh	62.8 h	80.0 bcd	70.5 d	9.85 cd	11.2 efg	9.9 m	9.2 m	10.1 e	23.0 c	9.0 ghijk	11.3 fgh	14.4 b
7	Türkiye-13	80.8 bcd	76.1 def	81.7 bcd	79.5 c	9.93 bc	12.3 c	10.8 gh	10.6 huj	11.2 b	25.3 bc	7.3 hijk	7.7 hijk	13.4 b
8	Pekin-8/Sady	87.0 ab	87.2 ab	91.6 a	83.5 a	9.70 de	12.5 bc	10.9 fgh	10.1 jklm	11.2 b	25.3 bc	10.7 fgh	9.0 ghijk	15.0 b
9	1D13-1/MTL'S	75.3 def	75.6 def	71.7 efg	74.2 d	10.07 ab	12.1 cd	10.7 ha	10.5 ijk	11.1 bc	21.3 c	13.7 def	9.7 fghij	14.9 b
10	91-92EVD-7 Resad	51.3 i	63.2 h	67.4 gh	60.6 f	9.96 abc	12.2 cd	10.1 klm	9.3 n	10.5 d	23.7 c	5.3 jk	12.7 efg	13.9 b
Ortalama		76.3	74.4	76.1	75.6	9.90	12.0 a	10.7 b	10.4 c	11.03	23.6 a	9.4 b	10.0 b	14.33

* Kurumadde esasına göre.

1993-94 Ürün Yılında Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Kışık-Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*T. aestivum* L.)...

Buna, süne ve kımıl zararının bazı yerlerde ve çeşitlerde fazlaca etkin olması sebep olmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre sertlik haricinde tüm özelliklerin "Çeşit x Lokasyon" interaksyonları önemli bulunmuştur. Sertlikte ise çeşitler önemli bulunmuştur (Tablo 1). Çeşit bazında ele alındığında sonuç olarak, yetiştirme alanı ve üretim hacmi bakımından kontrol olarak kabul edebileceğimiz Bezostaya-1 kültür çeşiti, tane özellikleri ile protein miktar ve kalitesi bakımından iyi sonuçlar vermiştir. Ancak süne zararına karşı hassas çeşitler içinde olduğu görülmektedir (Tablo 2 ve 3).

BDME-9 daha iyi olmak üzere BDME-3 ile birlikte süne ve kımıla en dayanıklı çeşit durumundadırlar. Tane suyu yüksekliği ve un veriminin düşüklüğü, bu özelliklerinin kabuk kalınlığından kaynaklandığını göstermektedir. BDME-9 tane özellikleri bakımından, protein miktar ve kalitesi yönünden Bezostaya-1'le yakın kalitatif özellikler göstermesine karşılık, beyaz taneli bir çeşit BDME-3 ise biraz zayıf kalmaktadır (Tablo 2 ve 3). BDME-9'un verim özellikleri Bezostaya-1'den daha iyi olduğu bildirilmektedir (Anon., 1994).

Göze çarpan diğer çeşit adayı ise 1 D 13-1 / MTL "S" olup, beyaz ve normal fiziksel tane özelliklerinde ve süne ve kımıla mukavemeti iyi, protein miktar ve kalitesi bakımından ise Bezostaya-1'e göre düşük değerde olduğu belirlenmiştir (Tablo 2 ve 3).

Materyalden; Türkiye-13 yarı sert, Pekin-8 / Sdy sert özellikte, kalitece ikinci sınıf sayılabilecek kalitatif karaktere sahiptirler. Diğer çeşitler ise ekmekçilik kalitesi itibarıyla tavsiye edilemeyecek evsafa görülmüşlerdir.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1991. CIMMYT World Facts and Trends. Mexico.

Anonymous, 1994. Serin İklim Tahılları Projesi Gelişme Raporları (Yayınlanmamış).

Arat, S.O., 1946. Türkiye Buğdayları Kalitesi. Yeşilköy Tohum İstasyonu Ekmekçilik Laboratuvarı Çalışmaları, Neşriyat Müdürlüğü, Genel Sayı 641, Kenan Matbaası, İstanbul.

Braun, H.J., Ekiz, H., 1993. Türkiye'de Buğday Üretimini Artırma İmkanları. 1. Konya'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Sayfa : 1-15.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistiksel Metodları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No : 1021.

Atlı, A., 1985. İç Anadolu'da Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çevre ve Çeşitin Etkileri. Doktora Tezi, Ankara.

- Elgün, A., 1977. Doğu Anadolu Bölgesinde Farklı Yetiştirme ve Çevre Koşullarında Adaptasyonu Yapılan Kışlık, Ekmeklik (*T. aestivum* L.) Bazı Kültürel Çeşitlerin Teknik Değerleri Üzerine Araştırmalar (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Erzurum.
- Elgün, A., Ertuğay, Z., 1995. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No : 718, Erzurum.
- Ercan, R., Seçkin, R., Velloğlu, S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda, 13 (2) : 107-114.
- Ercan, R., Seçkin, R., 1989. Ülkemizde Yetiştirilen Yabancı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalitesi. Gıda, 14 (6) : 353-361.
- Ertugay, Z., Seçkin, R., 1981. Doğu Anadolu Bölgesinde Yetiştirilen Ekmeklik Buğdayların (*T. aestivum* L.) Kalitelerinin Saptanmasında Protein Miktarı ve Kalitesinin Değerlendirilmesi ile Önemli Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler. Atatürk Üniv. Zır. Fak. Ziraat Dergisi, 12 (2-3) : 73-83.
- Ertugay, Z., 1982. Buğday, Un ve Ekmek Arasındaki Kalite İlişkileri. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 13 (1-2) : 165-176.
- Fajersson, D.F., 1968. Variation in Quality of Swedish Proves wheat from the Breeders Vie, Wpoint. Getreide und Mehl, 18 (7) 53-56.
- İkiz, Ş., 1994. Tokat ve Samsun Bölgelerinde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Tokat.
- Kamçıoğlu, İ.H., 1941. Türkiye ve Ecebi Buğdaylarının Teknolojik Evsafi ve Bilhasa Ekmeklik Kabiliyetlerinin Tetkik ve Mukayeseleri. T.C. Ziraat Vekaleti. Yüksek Ziraat Enst. Çalışmalarından Yüksek Zır. Enst. Matbaası, Ankara.
- Kömpf, R., Günzel, G., 1973. The Effect of Graduated Nitrogen Applications on the Yield and Quality of Spring and Winter Wheat Varieties. Zeitschrift für Acker und Pflanzbau, 138 (3) : 173-196.
- Kün, E., 1988. Serin İklim Tahılları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 875. Ankara.
- Matsuo, R.R., Dexter, J.E., 1980. Relationship Between Some Durum wheat Physical Characteristics and Semolina Milling Properties. Canadian Journal of Plant Science, 60 : 49.
- Özkaya, H., Kahveci, B., 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No : 114, Ankara.
- Pomeranz, Y., 1971. Wheat Chemistry and Technology. Second Eddition. Published by AACC
- Saygın, E., 1964. Ege Bölgesinin Ekmeklik ve Makarnalık Buğdayları Üzerinde Teknolojik Araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir.

1993-94 Ürün Yılında Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen Bazı Kışık-Ekmeklik Buğday Genotiplerinin (*T. aestivum* L.)...

- Schiller, G.W., Ward, A.B., Huang, D.H., Shellen-Berger, J.A., 1967. Influence of Protein Content in Wheat Evaluation. *Cereal Science Today*. 12 : 372-376.
- Schlesinger, J.S., 1970. Fertilizing Wheat for Protein. *Cereal Science Today*. 15 (11) : 370-372, 374.
- Seçkin, R., 1973. Değişik Çevre Koşullarında Yetiştirilen Bezostaya Buğdayının Öğütme Fraksiyonlarının Miktarları, Bazı Kimyasal Bileşimleri ile Ekmeklik Kalitesi Üzerinde Araştırma, Ankara Üniv. Zır. Fak. Yılı, 3 : 285-297.
- Türker, S., Elgün, A., 1996. Türkiye'de Üretimi Yapılan Bazı Buğday Genotiplerinin Teknik Değerleri Üzerine Bir araştırma. *Hasad*, 12 (133) : 27-30.
- Uluöz, M., 1953. Buğdayların Teknik Değerinin Tayininde Kullanılan Çeşitli Usüllerin Memleketimiz Belirli Buğdaylarının Hususiyetlerine Göre Mukayesesi. Ankara Üniv. Zır. Fak. Yayınları No : 52, Çalışmalar : 25, Ank. Üniv. Basımevi, Ankara.
- Uluöz, M., Saygın, E., 1972. Türkiye Islah Çeşitli Buğdaylarının Teknik Değerleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No : 198. Ege Üniv. Matbaası, İzmir.
- Wilhelm, K.D., Kuhl, S.L., Johnsen, V.A., Mattern, P.J., Schmidt, J.W., 1977. Result of the 7th International Winter Wheat Performance Nursery Grown in 1975. *Research Bulletin*.
- Williams, P., Hamein, F.J., Nakkoul, H., Rihawi, S., 1986. Crop Quality Evaluation Methods and Guidelines. Technical Manual. No : 14, ICARDA, Aleppo, SYRIA.

SABİT HIZLI YÜREK (KAM) MEKANİZMASININ SİMÜLASYONU

Ahmet PEKER*

ÖZET

Yürek mekanizmaları, geniş kullanım alanları nedeniyle en çok kullanılan mekanizmalardandır. Bu mekanizmalar tarım makineleri alanında da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yürek mekanizmalarının hesaplanması, çizimi ve çalışma konumlarının belirlenmesi işlemleri oldukça zahmetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle sabit hızlı bir yürek mekanizmasının simülasyon programı geliştirilmiştir. Bu simülasyon programı, minimum konfigürasyonu 486 DX2-66 işlemci ve 640 x 480 x 16 renk desteği olan bir bilgisayarla çalıştırılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Kam mekanizması, simülasyon.

ABSTRACT

THE SIMULATION OF CAM MECHANISM AT CONSTANT SPEED

Cams are one of the most widely used mechanism because of their generality. They are also widely used in the field of agricultural machineries.

It is very difficult to be calculated, drawn and determined of working position of cam mechanisms and it is a time consuming process. Therefore, a simulation computer programme of cam mechanism at constant speed was developed. That simulation programme can be started up by computer which has 486 DX2-66 processor and 640x480x16 color support.

Key Words : Cam mechanism, simulation.

GİRİŞ

İş makineleri, takım tezgahları, çeşitli makineler ve tarım makineleri alanlarındaki konstrüksiyon çalışmaları, hareketli düzgün iletmeyen önemli mekanizmaların bilinmesini zorunlu kılmaktadır. Kol mekanizmaları, yürek mekanizmaları gibi periyodik çalışan, yani kütle kuvvetleri doğuran mekanizmalar bu gruba girmektedir. Bu tip mekanizmaların incelenmesi ve konstrüksiyon esaslarının geliştirilmesi, mekanizma tekniğinin önemli konularını oluşturmaktadır (Keçeroğlu, 1975).

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

Sabit Hızlı Yürek (Kam) Mekanizmasının Simülasyonu

Makinaların yapımında hareketli konumların gerçekleştirilmesi için çok kere yürek mekanizmaları kullanılmaktadır. Yürek taşıyıcı olarak genellikle yuvarlak olmayan bir disk (kam) ele alınır. Sürtünmenin en aza indirilmesi için yürekle temas uzvu genellikle makara şeklinde imal edilir.

Teorik olarak hemen hemen bütün hareket problemlerinin çözümünde başvurulan yürek mekanizmaları genelde dönüşüm mekanizmalarıdır. Diğer bir deyişle, var olan bir hareketi döndürmede kullanılırlar. Bir çok mekanizmada krank-biyel ve sarkaç-kol mekanizması kullanılmaktadır. Yürek mekanizmaları bu sayılan mekanizmaların kullanıldığı yerlerde de kullanılabilir. Üstelik, yukarıda belirtilen mekanizmalar belli bir hız ve ivme ile çalışırken, yürek mekanizmalarında istenilen hız ve istenilen ivmede istenilen hareket serbestisine ulaşmak olasıdır (Erdoğan, 1990).

Düzensel ve hacimsel yürek mekanizmalarının ana yapısı yürek (kam), hareketli uzuv ve sabit uzuvdan ibarettir. Yüreğin geometrik yapısı 3 uzvunun sabit uzvuna göre izafi hareketini belirlemektedir. Yürek mekanizmasını oluşturan üç uzuvdan biri sabit alınabilse de, genelde yürek tahrik uzvudur. Bu üç uzvun da birbirleriyle temasta kalması, sistemin uygun bir konstrüksiyona sahip olması ve yüreğin sabit uzva yataklanma şekline bağlıdır (Köseoğlu ve Yılmaz, 1987).

Yürek mekanizmaları, kinematik zincirinde en azından bir çift kama sahip mekanizmalardır. Tasarımlarındaki basitlik ve geniş kullanım alanlarından dolayı en yaygın kullanılan mekanizmalardan biridir (Söylemez, 1985).

Yürek mekanizmalarının hesaplanması, çizimi ve çalışma konumlarının belirlenmesi işlemleri oldukça zahmetli ve zaman alıcıdır. Bu nedenle, bu çalışma ile, yürek mekanizmalarının projelenmesi ve çalışma konumlarının saptanabilmesi için, sabit hızlı harekete bağlı, hesap ve çizimlere dayalı bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Bilgisayar programı Quick Basic 7.1 programlama dili üzerinde geliştirilmiştir. Bu programın çalıştırılabileceği bilgisayar konfigürasyonu en az 486 DX2-66 işlemci ve 640x480x16 renk desteğine sahip olmalıdır.

MATERYAL VE METOT

Bu simülasyon çalışmasındaki yürek mekanizmasında kol veya sarkaç-kolda gerçekleştirilmek istenilen hareketin bir planı oluşturulmuştur. Hareket planında alt ve üst beklemeler, strok, iniş (alçalma), çıkış (yükselme) kısımları ve bu kısımlarda hangi hareketleri gerçekleştireceği belirlenmiştir. Bu hareket planı sabit ivmeli yürek mekanizması şeklinde planlanmış ve yaklaşık konum-zaman, hız-zaman ve ivme zaman grafikleri çizdirilmiştir.

Programın çalışması esnasında, yürek mekanizmasının temel daire çapını, maksimum strok boyunu, iniş, çıkış ve bekleme hareketleri ve bu hareketlerin süreleri veri olarak girilmektedir.

Bu veri giriř iřleminde çıkıřlar için artı deęer, iniřler için eksi deęer, bekleme için ise sıfır deęer verilmektedir (Tablo 1). Çıkıř, bekleme ve iniř hareketlerinin her biri, birer bölge olarak tanımlanmıřtır. Bu deęerler verilirken kam mutlaka 360 dereceyi tamamlayacak řekilde dūřünülmeli, strokun ilk alındıęı noktaya tekrar geri dōnūřü saęlanarak yūrek mekanizmasının çizimi korunmuř olmalıdır. Bu verilerin giriři esnasında program toplam sūreyi, strokun konumunu ve her bölgeyi tanımlayarak gerekli koordinat hesaplarını yapmakta, sūrenin negatif ve strokun kūçük ya da büyük verilmesi durumlarını kontrol etmektedir.

Tablo 1. Hareketin Durum Tablosu

Yol veya İvmenin İşareti	Durum
Negatif (-)	İniş
Sıfır (0)	Bekleme
Pozitif (+)	Çıkış

Bu öngörmeler doğrultusunda, aşağıdaki hesaplar yapılmıştır:

Toplam hareket sūresi (TS), yūrek dairesi 360 dereceye bölünerek, her bir açı altında hangi hareket yapılacaęının zamanı saptanmaktadır.

$$BS = 360 / TS$$

Burada;

BS : Birim açıdaki geçen sūre (1/s),

TS : Toplam hareket sūresi (s).

$$a_n = \frac{2 \cdot S_n}{t_n^2} \quad S_n = \frac{1}{2} \cdot a_n t_n^2 \quad v_n = (2 \cdot a_n \cdot S_n)^{0.5}$$

n : 0-360 arasında her bir açı değeri (°) ,

a : İvme (m/s²),

S : Yol (iniş, çıkış, bekleme) (m) ,

t : Sūre (s),

v : Hız (m/s).

$$y_{c_n} = D/2 + \left(\frac{1}{2} \cdot a_n \cdot t_n^2 - \frac{1}{2} \cdot a_{n-1} \cdot t_{n-1}^2 \right) / BS$$

D : Minimum yūrek dairesi çapı (m)

y_{c_n} : Yarı çapın (n). derecedeki değeri (m)

n= 0 için (n-1)= 359 alınmaktadır.

Sabit Hızlı Yürek (Kam) Mekanizmasının Simülasyonu

Elde edilen değerler, 0 ile 360 derece arasında tek-tek yapılarak sonuçlar kaydedilmiş ve bu sonuçlara göre bilgisayar ekranına analiz sonuçları olarak bölgeler, yol, ivme ve o zaman dilimi içindeki strok değeri ve strok açısı karşılına yazılmıştır. Bu değerlere göre iniş, bekleme, çıkış gibi durumlar da yanlarına eklenmiştir. Bu değerler bilgisayar ortamında bir dosyaya aktarılmış ve dosyadaki bilgilerin gerektiğinde bir yazıcıdan alınması sağlanmıştır.

Ekran çizim ve simülasyon için üç kısma bölünmüştür.

1. Konum-zaman, hız-zaman, ivme-zaman grafiklerin çizildiği birinci kısım,
2. Yürek mekanizmasının, verilen değerlere göre çizimi ve hareketinin gösterildiği ikinci kısım,
3. Değerlerin hesaplandığı ve programın çalıştığı andaki değerleri gösteren üçüncü kısımdan oluşmuştur.

Verilerin ne şekilde girileceği ve hangi büyüklükte olacağı önceden tahmin edilemediği için, yürek mekanizmasının ekrandaki merkezinin istenmeyen yerde çıkabileceği düşünülmüş ve veri girişi sırasında yürek mekanizmasının merkezinin (mx, my) kartezyen koordinat sisteminde verilmesi istenmiştir. Hareket eden uzvun büyüklüğü sabit tutulmuştur. Ayrıca hareket eden uzvun yürek mekanizmasına bağlandığı açı, uzvun yatayla yaptığı açılar, bir sonraki programlarda geliştirilerek, diğer mekanizmalara bağlantısının sağlanması planlanmış, böylece program iletirye dönük gelişmeye açık tutulmuştur.

Yürek mekanizması, hesapların tamamlanmasıyla çalışmaya başlamaktadır. Bu esnada her bir açı altında, konum-zaman, hız-zaman, ivme-zaman grafikleri, hesapların sonuçları, hareketin o anki durumu ekranda çizilmektedir.

Ekranda, yürek mekanizmasının merkezi (mx, my), hareket eden uzvun koordinatı (lx, ly), dönme açısı (f), strok, ivme, hız, yol, yükseklik, uzvun boyu, mekanizmaya bağlandığı açı, uzvun yatayla yaptığı açı verilmiştir.

Her açı altında çizim anının görüntülenmesi için aşağıdaki eşitlikler kullanılmıştır.

$$x_n = mx + yc_n \cdot \sin(n+f)$$

$$y_n = my + yc_n \cdot \cos(n+f)$$

Burada;

mx : Yürek mekanizması merkezinin x değeri (= 350),

my : Yürek mekanizması merkezinin y değeri (= 200),

x_n : yürek'in (n+f). derecedeki x değeri,

y_n : yürek'in (n+f). derecedeki y değeri,

n+f : Dönüşü veren açı değeri (MOD 360) (°),

$$l_1 x_n = bx_n + [lu \cdot \sin (BACI)],$$

$$l_1 y_n = ly_n + [lu \cdot \cos (BACI)],$$

$l_1 x_n$: uzvun n. derecedeki x değeri,

$l_1 y_n$: unvun n. derecedeki y değeri,

bx_n : uzvun uç noktasının başlangıç x değeri,

ly_n : uzvun uç noktasının başlangıç y değeri,

lu : uzvun boyu (m),

f : hareketin dönüş açısı ($^{\circ}$),

BACI : mekanizmaya bağlantı açısı ($=270^{\circ}$),

LACI : Yürek mekanizmasının değme açısı ($= 270^{\circ}$).

$V (n-f) : = LACI$ ise;

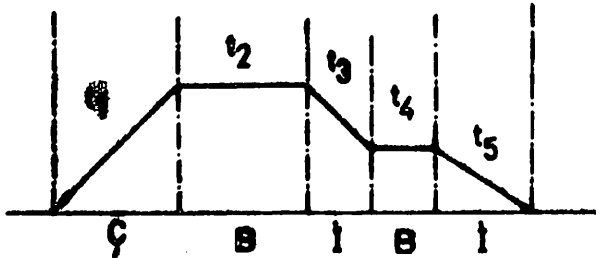
$$l_2 x_n = mx + [yc_n \times \sin (n+f)],$$

$$l_2 y_n = mx + [yc_n \times \cos (n+f)].$$

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Hazırlanan bilgisayar programının kontrolü amacıyla, örnek olarak, kurs boyu 32 mm olan, 4 saniyede 32 mm yükselen, 2 saniye aynı yükseklikte kalan, 3 saniyede 20 mm aşağıya inen, bu yükseklikte 1 saniye bekleyen ve geri kalan 12 mm'yi, 2 saniyede tamamlayan bir yürek mekanizması planlanmıştır.

Bu mekanizmanın konum -zaman grafiği yaklaşık olarak Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Yürek mekanizmasının konum zaman grafiği

I : İniş B : Bekleme Ç : Çıkış

Sistemin çalıştırılması ile elde edilen veriler, bilgisayarın oluşturduğu dosya içerisine kaydedilerek aşağıda verilmiştir.

Sabit Hızlı Yürek (Kam) Mekanizmasının Simülasyonu

Genel Bilgi Girişi

Daire çapı	: 50 (mm)
Strok boyu	: 32 (mm)
Daire bölge sayısı (max 15)	: 5
Toplam süre	: 12 s
Kursun konumu	: 0 cm

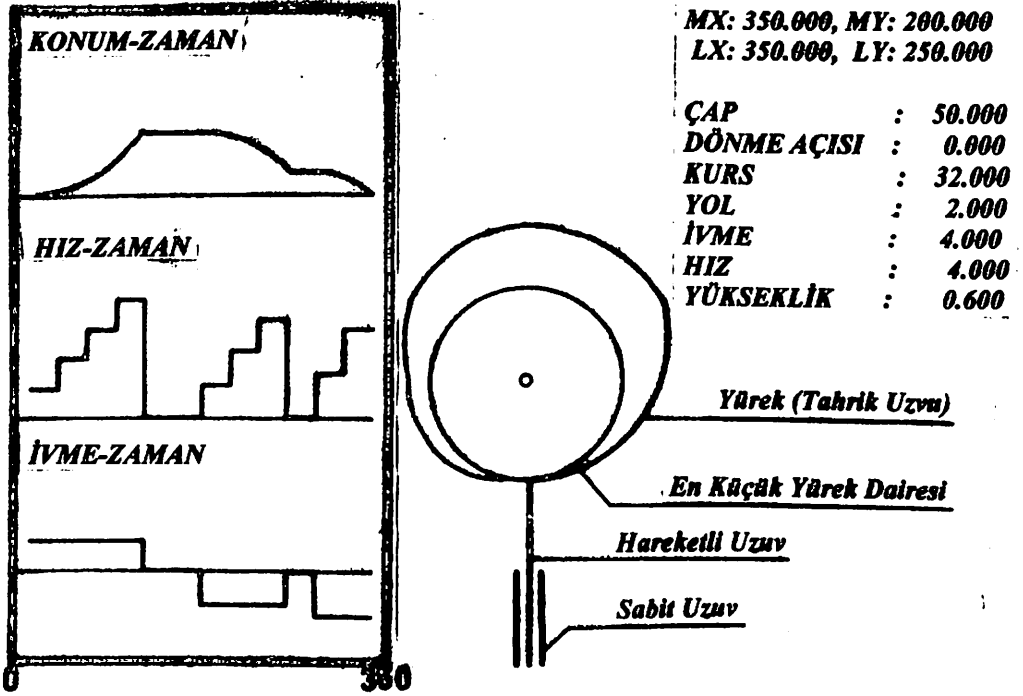
Bölge No	Süre (sn)	Yükseklik (mm)
1	4	+32
2	2	0
3	3	-20
4	1	0
5	2	-12

Örnek yürek mekanizmasında girilen verilere göre elde edilen analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Örnek Yürek Mekanizmasının Analiz Sonuçları

Bölge No	Geçen Süre	İvme	Yol	Durum	Strok Boyu	Açı
0	0	0.000	0.000	Bekleme	50.000	0
1	1	4.000	2.000	Çıkış	52.000	30
1	2	4.000	8.000	Çıkış	58.000	60
1	3	4.000	18.000	Çıkış	68.000	90
1	4	4.000	32.000	Çıkış	82.000	120
2	5	0.000	0.000	Bekleme	82.000	150
2	6	0.000	0.000	Bekleme	82.000	180
3	7	-4.444	-2.222	İniş	79.778	210
3	8	-4.444	-8.889	İniş	73.111	240
3	9	-4.444	-20.000	İniş	62.000	270
4	10	0.000	0.000	Bekleme	62.000	300
5	11	-6.000	-3.000	İniş	59.000	330
5	12	-6.000	-12.000	İniş	50.000	360

Bu sonuçlara göre bilgisayar ekranındaki simülasyon ve çizim görüntüsü Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Simülasyon ve çizimin ekran görüntüsü

Bu sonuçlara göre, hazırlanan programın, sabit hızlı yürek mekanizmalarının simülasyonunda başarı ile kullanılabileceği ve sabit hızlı yürek mekanizmalarının projelenmesinde büyük kolaylık sağlayacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Erdoğan, D., 1990. Mekanizma Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. A.Ü. Matbaası, Ankara.
- Keçecioğlu, G., 1975. Mekanizma Tekniği, Ege Üniversitesi, Mühendislik Bilimi Fakültesi, Mühendislik ve Mimarlık Akademisi, Tekstil Bölümü Yayınları, No : 1, Bornova, İzmir.
- Köseoğlu, M., Yılmaz, Y., 1987. Mekanizma Tekniği. İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi, Sayı : 1349, Gümüşsuyu, İstanbul.
- Söylemez, E., 1985. Mechanisms. Middle East Technical University Publication Number : 64, Ankara.

**KONYA İLİ SELÇUKLU İLÇESİNE BAĞLI YÜKSELEN VE MALAS KÖYLERİ
TARIM İŞLETMELERİNDE OPTİMAL İŞLETME ORGANİZASYONLARI VE
YETER GELİRLİ İŞLETME BÜYÜKLÜĞÜNÜN SAPTANMASI
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Cennet OĞUZ*

Nezhat TAŞDEMİR**

ÖZET

Araştırma Konya İli Selçuklu ilçesi Yükselen ve Malas dağ köylerindeki tarımsal işletmelerin yapısını, sahip oldukları üretim kaynaklarını ve buna bağlı üretim şeklini belirlemek, yeni bir ürün desentine getireceği gelir artışı ve yeter geliri sağlayacak arazi genişliğini saptamak amacıyla 1994-1995 yıllarında yürütülmüş olmakla beraber burada 1995 yılı verileri kullanılmıştır.

İki köyden anketlere gönüllü olarak katılan 35 işletmeden tarımsal çalışmaları gösteren veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucu incelenen işletmelerin yıl sonu üretimlerinden elde ettikleri brüt karları bulunmuştur. Buna göre 11.13 dekar araziye sahip olan birinci grup işletmelerin brüt karları 92.984.376 TL, 43.84 dekarlık ikinci grup işletmelerde 108.709.110 TL, 78.34 dekarlık üçüncü grup işletmelerde 160.060.425 TL, işletmeler ortalamasında ise 121.387.757 TL bulunmuştur.

Aynı işletmelerde var olan üretim faktörlerinin kullanımı doğrusal programlama yöntemi ile yeniden planlandığında elde edilebilecek olası gelir artışının birinci grup işletmelerde % 49.15, ikinci grup işletmelerde % 63.35 ve üçüncü grup işletmelerde % 67.72 olacağı saptanmıştır.

Bir çiftçi ailesinin geçimini sağlayacak en az arazi miktarının 43.37 dekar olduğu belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Tarım işletmesi, optimal işletme, yeter gelirlil işletme, tarımsal gelir.

ABSTRACT

**OPTIMAL ORGANISATIONS AND SUFFICIENT INCOME FARM SIZE AT THE
YÜKSELEN AND MALAS VILLAGES OF SELÇUKLU COUNTY
OF KONYA PROVINCE**

This research was held on 35 farms at 1995 to determine the minumum farm size that would provide sufficient income and also to achieve optimal farm organisation. Therefore data was collected by using the inquiry method and farm planning was achieved by lineer programming method.

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

** Ziraat Yüksek Müh. Köy Hizmetleri Araşt. Ens. Konya

Average gross profit for a farmer family were 92.984.376 TL for the first farm group (1-25 da), 108.709.110 TL for the second farm group (26-50 da), 160.060.425 TL for the third farm group (51-+ da). The Average of farms was 121.387.757 TL.

According to the results of planning 49.15 %, 63.35 % and 67.72 % gross profit increase seemed possible in the farm that takes place in the first group (average land 11.13 dekar), the second group (land 43.84 da), the third group (land 78.34 da) respectively by an optimal organisation.

In addition the size of the smallest enterprise that which would provide sufficient income for a farmer family was determined 43.37 dekar, by using values 1995.

Key Words : Farm holdings, optimal farm organization, sufficient income farm, agricultural income

GİRİŞ

Bir ülkede tarım planlaması, ülke ve bölge bazında olduğu kadar işletme-çiftlik bazında da yapılmalıdır. Tarımsal üretimde verim düşüklüğü, üretim faktörlerinin kısıtlı kullanımından ve bu kaynakların uygun bir kombinasyonla biraraya getirilememesinden ileri gelmektedir. Aynı zamanda üretim doğa koşulları altında ve uzun dönemde gerçekleştiği için istenen dönemde istenen ürün miktarına ulaşmak zorlaşmaktadır. Buna bağlı olarak tarımsal ürünün arz ve talebinin fiyat esnekliği düşük olduğundan piyasadaki fiyat ve gelir dalgalanmaları işletme gelirinde risk ve belirsizlikler yaratmaktadır.

Bu durumda her işletme için üretim faktörlerinin marjinal verimliliklerinin ölçülmesi, bunların üretimi etkileyecek düzeyde kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesi, uygun ürün bileşimlerinin saptanması ve işletme gelirlerinin ölçülmesi gereği ortaya çıkmaktadır. Konya ili Selçuklu ilçesine bağlı Yükselen kasabası ve Malas köylerinde tarımsal işletmelerin optimum işletme organizasyonlarının bulunması, yeter gelirlili işletme büyüklüğünün saptanması amacı ile yürütülen bu çalışma ile kırsal alana dönük alt yapı projelerinin değerlendirilmesinde kullanılacak verilerin toplanması yanında işletmelerin verimliliklerinin karşılaştırılması da sağlanmış olacaktır.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma, Konya ili Selçuklu ilçesine bağlı Yükselen kasabası ve Malas köylerinden tespit edilen 345 adet çiftçi ailesi içerisinde gönüllü olarak ankete katılan 35 örnek işletmede gayeli olarak yürütülmüştür. Örnekleme dahil edilen işletmeler arazi genişliklerine göre 1-25 da, 26-50 da ve 51- dekar ve daha büyük araziye sahip işletmeler olmak üzere üç büyüklük grubu halinde değerlendirilmiştir. Birinci grupta 12 işletme, ikinci grupta 11 işletme, üçüncü grupta 12 işletme yer almıştır.

örnekleme yöntemi ile ilgili ayrıntılı açıklamalar, birçok yayında bulunduğu için (Yamane, 1967; Güneş ve Arıkan, 1985) burada açıklanmamıştır. İncelenen işletmelerin optimum üretim planlarının hesaplanmasında doğrusal programlama metodu kullanılmış olup, araştırmada kullanılan metodun tarımda uygulanışıyla ilgili birçok yerli ve yabancı kaynakta ayrıntılı açıklamalar bulunduğundan (Yang, 1965; Agrawal and heady, 1972; Aksöz, 1973; Zoral, 1973; Erkuş ve Demirci, 1985) tekrarına gerek duyulmamıştır.

Planlamada araştırma alanında yetiştirilen veya yetiştirilecek ürün ve ürün grupları için teknik, ekonomik ve ekolojik koşullar dikkate alınarak maksimum sınırlılıklar tesbit edilmiş ve planlama sonuçlarında gösterilmiştir.

İşletmelerin işgücü kapasiteleri, araştırma alanında yetiştirilen ve yetiştirilebilecek ana ürünlerin üretim dönemleri gözönüne alınarak, 3 dönem halinde hesaplanmış ve modellere işgücü sınırlılığı olarak sokulmuştur.

İncelenen işletmelerde ahır ve ağıl genişliği anketlerle tespit edilmiş ve işletme modellerinde kısıtlayıcı faktör olarak aynen kullanılmıştır. Planlamada hayvansal üretim faaliyetleri için yem, işgücü ve ahır yeri talepleri ünite üzerinden hesaplanmıştır. Ayrıca, saman yapma, saman satın alma, kuru ot satın alma ve iş yoğunluğunun fazla olduğu dönemlerde ücretle işgücü çalıştırabilme faaliyetlerine yer verilmiştir (Erkan ve ark., 1969). Araştırma alanındaki işletmelerin planlanması amacıyla oluşturulan modeller bilgisayarda analiz edilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Arazi Mülkiyeti Kullanım Durumu ve Üretim Deseni

İncelenen işletmelerde ortalama arazi genişliği 44.45 dekar olarak bulunmuş olup, bunun % 99.37'si mülk, % 0.63'ü kiraya tutulan arazi niteliğindedir (Tablo 1). İncelenen işletmelerde mülk arazisini kiraya veya ortağa veren işletmeye rastlanmamıştır. Tarımsal üretimde arazi diğer üretim faaliyetlerinden farklı olarak oldukça önemlidir.

Tablo 1. İşletmelerde Arazi Mülkiyeti ve Kullanım Şekli

İşletme Genişlik Grupları (da)	Mülk Arazi		Kıracılıkla İşlenen Arazi		Toplam İşletme Arazisi	
	da	%	da	%	da	%
1-25	10.30	92.45	0.83	7.55	11.13	100.00
26-50	43.84	100.00	--	--	43.84	100.00
51-+	78.34	100.00	--	--	78.34	100.00
Ort.	44.17	99.37	0.28	0.63	44.45	100.00

İşgücü

İncelenen işletmelerde aile işgücü varlığı işletme gruplarına göre 3.14 ile 4.29 EİB arasında değişmekte, tüm işletmeler ortalamasında 3.81 EİB olmaktadır (Çizelge 4).

Bölgenin iklim ve toprak koşulları dikkate alınarak yılda 280 işgünü çalışabileceği kabul edilerek potansiyel aile işgücü işletme büyüklük gruplarına göre 879 EİG 1201 EİG arasında değişmektedir.

Tablo 4. İşletmelerde İşgücü Kullanım Durumu (EİG)

Arazi Genişlik Grupları (da)	Aile İşgücü Potansiyeli	Aile İşgücü Kullanımı				Atıl İşgücü	İşlet. Kul. Toplam İşgücü
		İşletmede	İşletme Dışı Tarımda	Tarım Dışında	Toplam		
1-25	879	117	--	131	248	631	117
26-50	1.126	258	--	147	405	721	258
51+	1.201	202	--	136	338	863	202
Ort.	1.067	191	--	138	329	738	191

EİB : Erkek İş Birimi; EİG : Erkek İşgücü

Yıllık ortalama 1067 EİG olan potansiyel işgücünün % 18'i işletme içinde tarımsal faaliyetlerde % 13'ü tarım dışında çeşitli faaliyetlerde (Bakkal, şöför, esnaf vs) olmak üzere toplam 329 EİG (% 31) üretim faaliyetlerinde kullanılmaktadır. Geriye kalan 738 EİG (% 69'u) ise atıl işgücüdür. İşletmede aile işgücünü değerlendirme oranlarının düşük olmasının nedenleri, işletmelerin oldukça küçük olması, kuru tarımın hakim olması, bölgede işgücünün işletme dışı tarımda kullanılmayışı ve tarım dışı faaliyetlerde kullanılması olanaklarının sınırlı olmasıdır. Yine dışarıdan yabancı işgücü kullanılmamaktadır. İşletmelerde işgücü ihtiyacının tamamı aile işgücünden sağlanmaktadır.

İşletmelerin Yıllık Faaliyet Sonuçları**Gayrisafi Üretim Değeri**

İşletmelerin gayrisafi üretim değerleri bitkisel üretim hayvansal üretim değerleri ve demirbaş kıymet artışları toplanarak bulunmuştur (Tablo 5).

İncelenen işletmelerde ortalama olarak gayrisafi üretim değeri 192.168.000 TL bulunmuş olup, bunun % 34.87'sini bitkisel üretim, % 65.13'ünü ise hayvansal üretim değerleri oluşturmaktadır. Hayvansal üretim değerleri içerisinde süt, yapığı, kıl, satılan gübre yer almıştır.

İşletmelerde hayvansal üretimin önemli bir pay aldığı görülmektedir. İşletmelerin arazi miktarı oldukça sınırlı olmasına karşılık hayvancılık, özellikle koyunculuk yaygın durumdadır.

Tablo 5. İşletmelerde Gayrisafi Üretim Değerleri (1000 TL)

Arazi Geniş. Grupları (da)	Buğday	Arpa	Fasulye	Patates	Nohut	Elma	Süt İneği		Koyun	Keçi	Toplam
							Yerli	Kültür			
1-25	5.459	1.398	3.652	3.358	595	--	10.168	26.873	105.715	7.291	164.509
26-50	41.451	5.368	--	2.250	--	12.150	21.344	41.029	38.776	7.303	169.671
51+	58.119	21.662	1.050	5.700	--	38.325	39.770	61.520	13.023	1.280	240.449
Ort.	34.826	9.593	1.612	3.813	204	16.959	23.830	43.201	52.897	5.234	192.168

Araştırma sonuçları, Toros dağ köylerinde yapılan bir başka araştırma sonucu ile karşılaştırıldığında gayrisafi hasılanın % 52'sinin hayvansal, % 36.2'sinin bitkisel, % 11.8'inin işletme dışı tarımsal gelirden oluştuğunu ve (Erhan, Yılmaz, Şengül, 1990) verilerin birbirine yakın olduğunu görürüz.

İşletme Masrafları

İşletme masrafları bitkisel üretim özel değişen masrafları, hayvansal üretim özel değişen masrafları ve sabit masraflar olarak sınıflandırılıp incelenmiştir (Tablo 6). İşletmeler ortalamasında toplam masrafların (101.375.639 TL) % 31'ini (31.351.072 TL) bitkisel üretim özel değişen masrafları, % 39.35'ini (39.892.838 TL) hayvansal üretim özel değişen masrafları, % 29.72'sini (30.131.729 TL) sabit işletme masrafları oluşturmaktadır. Ortalama işletme arazisinin bir dekarına düşen toplam masraf 2.280.667 TL olup, birinci grup işletmelerde arazi miktarı oldukça sınırlı (11.13 da) olduğu için ve hayvancılık, özellikle koyunculuk faaliyetleri yoğun olarak yapıldığından işletme arazisinin dekarına 8.626.195 TL'lik masraf düşmektedir.

Brüt Kar, Tarımsal Gelir ve Aile Geliri

İşletmenin toplam gayrisafi üretim değeri ile toplam değişen masrafları arasındaki fark brüt kar olarak ifade edilir (Erkan, Yılmaz, Şengül, 1993).

Toplam brüt kara zati ikametgah kirasının eklenmesi ile bulunan değerden aile işgücü ücret karşılığı hariç diğer sabit masraflar çıkartılarak Tarımsal Gelir bulunmuştur. İşletme dışı tarımsal gelir saptanamadığı için, tarımsal gelire dahil edilememiştir (Erkuş, Demirci, 1985). Bu nedenle tarımsal gelir aynı zamanda tarımsal aile geliri olarak değerlendirilmiştir (Tablo 7). Tablo 7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi işletmeler ortalamasında toplam brüt kar 121.387.757 TL ve tarımsal gelir 104.627.458 TL olarak bulunmuştur.

İşletme modellerinde planlama öncesi işletme başarılarının bir göstergesi olan tarımsal gelir birinci grupta 82.667.168 TL, ikinci grupta 915.097.838 ve üçüncü grupta 133.970.425 TL olarak hesaplanmıştır. Zati ikametgah kirası, işletmelerin bina değerlerinin % 10'u alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 6. Toplam İşletme Masrafları

İşletme Büyüklük Grupları	Masraflar	İşletme Başına		İşl. arazisinin dekarına (TL) düşen İşl. Mas.
		TL	%	
1-25	Değişen masraflar	7.338.247	7.69	663.814
	Bitkisel üretim	64.137.425	66.80	5.762.572
	Hayvansal üretim	24.483.875	25.51	2.199.809
	Sabit masraflar	96.009.547	100.00	8.626.195
26-50	Değişen masraflar	34.516.008	40.94	787.318
	Bitkisel üretim	26.445.137	31.37	603.219
	Hayvansal üretim	23.338.545	27.69	532.357
	Sabit masraflar	84.299.690	100.00	1.922.894
51-+	Değişen masraflar	52.412.707	42.82	669.041
	Bitkisel üretim	27.975.309	22.86	357.101
	Hayvansal üretim	42.006.667	34.32	536.209
	Sabit masraflar	122.394.683	100.00	1.562.352
Ortalama	Değişen masraflar	31.351.072	31.00	705.311
	Bitkisel üretim	39.892.838	39.35	897.477
	Hayvansal üretim	30.131.729	29.72	677.879
	Sabit masraflar	101.375.639	100.00	2.280.667

Tablo 7. İşletmelerde Brüt Kar, Tarımsal Gelir, Aile Geliri

	İşletme Büyüklük Grupları			İşletmeler Ortalaması
	1-25	26-50	51-+	
1. Toplam BK	92.984.376	108.709.110	160.060.425	121.387.757
2. Zati İkm. Kir.	14.166.667	9.727.273	15.916.667	13.371.429
Toplam (I)	107.151.043	118.436.383	175.977.092	134.759.186
Sabit Masraf				
1. Mak. Amor.	168.875	5.865.818	20.531.667	8.940.871
2. Bina Amor.	4.155.833	2.481.818	3.888.333	3.538.000
3. Bina Tamir Bakım Mas.	2.739.167	1.690.909	2.296.667	2.258.000
4. Borç Fazleleri Kir. ve P. ort.	17.420.000	13.300.000	15.290.000	15.394.857
Toplam (II)	24.483.875	23.338.545	42.006.667	30.131.728
Tarımsal Gelir (I-II)	82.667.168	95.097.838	133.970.425	104.627.458

İŞLETMELERİN PLANLANMASI

Çalışmanın bu bölümünde işletmelerin sahip oldukları üretim faktörleri yeniden değerlendirilmiş ve daha rantabl kullanma olanakları belirlenmiştir. Bunun için işletmelerin tarımsal yapısı ve faktör varlığı göz önüne alınarak yeni üretim tahminleri matematiksel denklemlere dönüştürülmüş ve bilgisayarda doğrusal programlama metodu kullanılarak çözümler elde edilmiştir.

İşletmelerin planlanmasında kullanılan doğrusal programlama; arzulan gelir fonksiyonunu maksimize edecek en uygun işletme planlarının bulunması, en düşük maliyetli yem rasyonlarının hazırlanması belirli bir geliri sağlayacak asgari işletme büyüklüğünün saptanması, uygun yatırım hacminin belirlenmesi ve buna benzer pek çok konuda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Çakal, 1976; Erkan, 1978; Erkuş ve Demirci, 1985; Taraklı, 1987).

Modelin Oluşturulması

Modelde, planda yer alabilecek üretim faaliyetlerinin brüt kar toplamının maksimum edilmesi amaçlanmıştır. Amaç fonksiyonunda; bitkisel üretim faaliyetlerine ilişkin katsayılar, bir dekara düşen brüt kar, hayvancılığa ait katsayılar ise bir üniteye düşen brüt karlardır. Ayrıca amaç fonksiyonunda, birim olarak saman yapmada 1000 kg, dışarıdan saman satın almada 1000 kg, dışarıdan işgücü kiralamada 1 saat alınmıştır. Bunlara ait katsayılar amaç fonksiyonunda negatif işaretli olarak yer almışlardır.

Bugünkü teknoloji düzeyine göre planlamada, planda yer alabilecek üretim faaliyetleri; sulu alanlarda buğday, arpa, patates, fasulye gibi üretim faaliyetleridir. Kuru tarım arazilerinde ise buğday, arpa, nohut üretim faaliyetleridir. Planlamada nadas bugünkü düzeyde, meyvecilik faaliyetlerinden elma üretimi sadece işletmelerin evlerinin önünde birkaç ağaçta yapıldığı ve ekonomik değeri olmadığı düşüncesi ile plana alınmamıştır. Hayvancılıkla ilgili olarak süt ineği, koyunculuk, keçicilik faaliyetlerine modelde yer verilmiştir.

Modelde temel kısıtlayıcı olarak ortalama işletmelerin; sulu, kuru işletme arazisi, dönemlere göre işgücü potansiyeli, ahır ve ağıl kapasiteleri alınmıştır. Kaynakların sınırlayıcı miktarları, sözkonusu tarım işletmelerinden anket yoluyla sağlanan verilerin ortalamasıdır.

İşletme işgücü potansiyeli, araştırma alanının iklim, üretim sistemi, gibi özellikleri dikkate alınarak, tarımsal işlerin, işgücü kullanımı açısından birbirinden önemli farklılıklar gösterdiği üç döneme ayrılmıştır. İç Anadolu ve Orta Anadolu bölgesi için kuru koşullarda buğday, sulu koşullarda şeker pancarının yetişme periyodunda gerekli tarımsal işlemlere göre belirlenmiştir. Birinci dönem toprak işleme ekim ve bakım dönemi (1 Mart-31 Mayıs) ikinci dönem tahıl hasadı, yazlık bitkilerin çapası, sulaması, ilaçlaması v.b (1 Haziran-31 Ağustos), üçüncü dönem kışlık tahıl ekimi, yazlık ürünlerin hasadı, pancar söküümü gibi işleri (1 Eylül-30 Kasım) içermektedir (Erkuş, 1976).

Aile işgücü potansiyelleri, ailenin sahip olduğu nüfus, eğitim, askerlik, hastalık, işletme dışında çalışma gibi özellikler gözönünde bulundurularak, işletmede çalışılabilecek gün sayısı hesaplanmış, yaş ve cinsiyet grubuna uygun katsayılar yardımıyla Erkek İş Gücüne dönüştürülmüştür. Dönemler itibarıyla çalışamayacak günler ve ev işleri için gerekli olan çalışma saatleri de düşülerek bulunmuştur. Dönemlere göre aile işgücü potansiyeli saat olarak hesaplanırken 8 saat çalışılabileceği varsayılmıştır.

Bugünkü teknoloji düzeyine göre planlamada modelde temel sınırlayıcı olarak yer alan kaynak miktarları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. İşletme Gruplarına Göre Planda Yer Alan Kısıtlayıcı Unsurlar

Kısıtlar	İşletme Gençlik Grupları (da)			İşletmeler Ortalaması
	1-25	26-50	51-+	
1. Top. İşl. Arazisi (da)	11.13	43.84	78.34	44.45
2. Sulu Arazi (da)	1.25	0.99	7.04	3.15
3. Kuru Arazi (da)	5.88	37.96	61.55	35.05
4. Nadas Arazisi (da)	4.00	4.90	9.75	6.25
5. I. Dön. İşgücü (saat)	932	1342	1331	1199
6. II. Dön. İşgücü (saat)	2066	2637	2814	2506
7. III. Dön. İşgücü (saat)	1614	2250	2250	2034
8. Ağıl Kapasitesi (m ²)	37.50	58.18	5.00	32.85
9. Ahır Kapasitesi (m ²)	14.17	42.72	56.67	37.71

Yine işletmelerin planlanmasında faaliyetlerin maksimum yetiştirilebilme sınırları Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9. İşletmelerin Planlanmasında Faaliyetlerin Maksimum Yetiştirilebilme Sınırları

Faaliyetler	Maksimum Yetiştirilebilme Oranları (%)
Toplam Tahıl (K)	67
Buğday (K)	50
Arpa (K)	25
Nohut (K)	33
Toplam Baklagıl (S)	33
Fasulye (S)	33
Toplam Tahıl (S)	75
Buğday (S)	50
Arpa (S)	25
Patates (S)	5
Yonca (S)	17

Planlama Sonuçları

Bugünkü teknoloji düzeyine göre oluşturulan modelin, bilgisayarda çözümüyle elde edilen optimum işletme planı sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10'un incelenmesinden anlaşılacağı gibi, mevcut teknolojiye göre planlama sonucunda 1-25 dekar büyüklük grubunda nadas 4 da, buğday (S) 0.56 da, fasulye (S) 0.41 da, patates (S) 0.06 da, yonca (S) 0.21 da olarak yer almakta, yerli süt ineği 1.49 ünite, kültür 0.12 ünite, koyun 23.88 ünite arasında yer alırken işletmeler ortalamasında 3.98 ünite yerli süt ineği, 0.29 ünite kültür süt ineği, 20.92 ünite koyun yer almaktadır.

Toplam brüt kar 1. grup işletmelerde 186.729.200 TL, 2. grup işletmelerde 166.265.500 TL, 3. grup işletmelerde 229.036.200 TL, işletmeler ortalamasında ise 163.515.400 TL olarak hesaplanmıştır.

Tablo 10. Bugünkü Teknolojiye Göre Planlama Sonuçları

Faaliyetler	İşletme Grupları (da)			İşletmeler Ortalaması
	1-25	26-50	51-+	
Buğday (K)	1.47	13.10	35.65	11.09
Arpa (K)	2.47	10.72	2.37	10.33
Nohut (K)	1.94	14.14	23.53	13.63
Nadas (K)	4.00	4.90	9.75	6.25
Buğday (S)	0.56	0.45	--	1.42
Arpa (S)	--	0.29	--	--
Fasulye (S)	0.41	0.10	--	1.04
Patates (S)	0.06	0.05	--	0.16
Yonca (S)	0.21	0.09	--	0.54
Saman Üretimi (ton)	1.044	6.04	9.39	21.54
Yerli Süt İneği (Ünite)	1.49	4.95	6.66	3.98
Kültür Süt İneği (Ünite)	0.12	0.05	--	0.29
Koyun (Ünite)	23.88	37.06	--	20.92
Keçi (Ünite)	--	--	3.18	--
Saman Satın Al. (ton)	--	--	--	--
Kuru Ot Sat. Al. (ton)	8.09	13.80	5.71	--
İşletme Arazisi (da)	11.13	43.84	78.34	44.45
Toplam Brüt Kar (1000 TL)	186.729	166.266	229.036	163.515

Planlamadan önce işletmelerin tarımsal gelirleri karşılaştırdığında birinci grup işletmelerin brüt karlarında % 50, ikinci grup işletmelerde % 65.38, üçüncü grup işletmelerde % 70 ve işletmeler ortalamasında ise % 74.24'lik bir artışın ola-

bileceği hesaplanmıştır. Planlama ile ilgili matrisler ve planlama sonuçlarına dergide yer verilmiştir.

Sonuç olarak bugünkü teknoloji düzeyinde birinci grup işletmelerin sahip oldukları kaynakları ikinci ve üçüncü grup işletmelere oranla daha kötü kullandıklarını söyleyebiliriz. Çünkü, planlamada tüm işletme grupları için benzer teknoloji uygulaması benimsenmiştir.

Araştırma Yöresi İçin Yeterli Gelirli İşletme Büyüklüğü

Yeter gelirin tanımı kırsal alanda tarımla uğraşan bir çiftçi ailesinin yıllık geçimini sağlayacak gelir miktarı olarak yapılmakta (Ağırbaş, 1994; Altun, 1990; Demirci, 1978; Dernek, 1991; Erkuş ve Demirci, 1985; İnan ve Açıl, 1980). Asgari ücret düzeyi tarımda çalışan bir işçinin geliri geçinme indeksleri gibi parametrelerle belirlenmektedir. Burada 1984 yılının 1000.000 TL olan geçim indeksi toptan eşya fiyat indeksleri ile 1995 yılında geçerli olacak 136.620.000 TL bulunmuştur.

Minimizasyon için hazırlanan matris tablosunda veri olarak işletmelerin ortalama brüt karları; üretim kaynakları, kapasite ve bazı teknik sınırlılıklar kullanılmıştır. Arazi dağılımı için % 7 sulu, % 93 kuru ve % 15.13 nadas sınırlılıkları verilmiş, buna göre kurulan amaç fonksiyonu bilgisayarda çözümlenmiştir.

Sonuçlar Tablo 11'de görüleceği gibi yeter gelirli işletme büyüklüğünü verecek

Tablo 11. Araştırma Alanı İçin Yeter Gelirli Sağlayacak Arazi Miktarı ve Planlaması

Üretim Faaliyetleri		Planlama Sonucu	
			Miktar
I. Bitkisel Üretim			
Buğday (S)	da		1.20
Fasülye (S)	da		0.88
Patates (S)	da		0.13
Yonca (S)	da		0.45
Nadas	da		5.77
Buğday (K)	da		11.95
Arpa (K)	da		6.02
Nohut (K)	da		11.69
II. Hayvansal Üretim			
Süt İnekçiliği			
Yerli Irk	Ünite		4.05
Kültür Irk	Ünite		0.25
Koyun	Ünite		20.924
Saman Yapma	1000 kg		5.006
Kuru Ot Satın Alma	1000 kg		9.307
Toplam Arazi	da		38.11

**Konya İli Selçuklu İlçesine Bağlı Yükselen ve Malas Köyleri
Tarım İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve...**

arazi miktarı, 2.66 dekarı sulu, 5.77 dekarı nadas ve 29.66 dekarı kuru arazi olmak üzere toplam 38.11 da olarak hesaplanmıştır. Kuru koşullarda buğday, nohut, arpa, sulu koşullarda buğday, arpa, patates, fasulye, yonca yetiştirilen ürünler arasındadır.

Ayrıca, hayvancılık faaliyetleri; 4.05 ünite yerli süt ineği, 0.25 ünite kültür ineği, 20.924 ünite koyunla sürdürülebilecek ve hayvanların yem ihtiyacını karşılamak için 9.307 ton kuru ot satın alınacak ve 5.006 ton saman işletmeden karşılanabilecektir (Tablo 11).

Sonuç olarak şunları söyleyebiliriz. Önceki bölümlerde yer alan bilgiler ışığında, çiftçiler ellerindeki kıt kaynakları bugünkünden farklı kullanabilseler, böyle bir girişimde bulunsalar büyüklüğe bağlı olarak gelirlerini en az % 50 en fazla % 70 artırma olanağına sahip olacaklardır. Ancak araştırmanın yapıldığı 1-25, 26-50 ve 51+ dekarlık küçük işletmelerin tarımdan beklentilerinin üretim şeklinde böyle bir değişiklik yapmaya yeterli olmadığı söylenebilir. Belki de ileride şehirle bağlantısı arttığı şehirin bir uzantısı, mahallesi durumuna geldiği takdirde bırakın optimal planlamayı, mevcut üretimi dahi bulamayabiliriz. Bu nedenle bu nüfusun çeşitli yatırımlar, destekleme, demostrasyon gibi çalışmalarla yerinde tutulmasının sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağırbaş, N., 1994. "Tokat İli Pazar İlçesi Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi İle Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü Yayın No : 129 Köy Hizmetleri Arş. Ens. Tokat.
- Agrawal, R.C., E.O. Heady, 1972. "Operations Research Methods for Agricultural Decisions. The IOWA State University Press Ames, IOWA.
- Aksöz, İ., 1973. "Linear Programlama Metodunun Nebraska'da Bir Bölgeye Tatbiki. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No : 51, Ankara.
- Altun, A., 1990. "Ankara İli Kozan İlçesi Tarım İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü, Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü. Yayın No : 171, Ankara.
- Çağlar, Y., 1986. "Türkiye'de Orman Köyleri ve Kalkındırılmasına Yönelik Etkinlikler. MPM Yayınları No : 340, Ankara.
- Çakal, F., 1976. "Horasan Ovasındaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Ova Şartlarına Uygun Optimum İşletme Organizasyonları İle Bölge İçin Yeter Geliri Verebilecek Asgari İşletme Büyüklüğünün Tespiti Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. (Basılmamış Doçentlik Tezi), Erzurum.

- Demirci, R., 1978. "Kırşehir Merkez İlçesi Hububat İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. A.Ü. Ziraat Fak. (Doçentlik Tezi Basılmamış), Ankara.
- Dernek, Z., 1991. "Ankara İli Haymana İlçesi Tarım İşletmelerinde Optimal İşletme Organizasyonları ve Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü. Köy Hiz. Araş. Ens. MÜd. Yayın No : 172, Ankara.
- Erkan, O., Orhan, E., Budak, F., Şengül, H., Karlı, B., Hortoka, İ., 1989. "Aşağı Mardin-Ceylanpınar Ovalarındaki Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve İleriye Dönük Planlaması, TÜBİTAK, Proje No : TOAG-6/3, Adana.
- Erkan, O., Yılmaz, İ., Şengül, H., 1990. "Toros Dağ Köylerindeki Küçük Ölçekli Tarım İşletmelerinin Üretim Sistemlerinin Analizi". Ç.Ü. Z.F. Dergisi 8 (2) : s. 105-120, Adana.
- Erkuş, A., 1976. " Tavşanlı İlçesi Şeker Pancarı Yetiştiren Tarım İşletmelerinin Doğrusal (Lineer) Programlama Metodu İle Planlanması". Ziraat Müh. Yayın No : 3, Ankara.
- Erkuş, A., Demirci, R., 1985. "Tarımsal İskan Yapılacak Alanın Sosyo-Ekonomik Analizi, Bu Alanda Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğünün Tespiti Projeye Bağlı Yatırım ve Geri Ödeme Planı, Ankara.
- İnan, H., Açıl, F., 1980. "Eskişehir Alpu Tarım İşletmelerinde Yeter Gelirli İşletme Büyüklüğü ve Organizasyonun Linear Programlama Yöntemi İle Saptanması, Ank. Üniv. Ziraat Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tezi Özetleri, Ankara.
- Taraklı, D., 1987. Devegeçidi Sulaması Bugünkü ve Planlı Durum. TMMOB Ziraat Müh. Odası, Ankara.
- Yamane, T., 1967. "Elementary Sampling Theory Prentice-Inc. Englewood Cliffs. N.S. USA.
- Yang, W.Y., 1965. "Methods of Farm Management Investigations. FAO Agricultural Development Paper No : 8, Rome.
- Zoral, K., 1976. "Doğu Anadolu'nun Tarımsal Üretim Faktörlerinin Verimliliği ve Aggregate Üretim Fonksiyonları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No : 432, Erzurum.

**YERLİ YAPIM ÇİFT DİNGİLLİ TARIM ARABALARININ STATİK DURUMDA
FRENLEME ETKİNLİĞİNİN SAPTANMASI**

Fikret DEMİR*

Kazım ÇARMAN**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, çift dingilli tarım arabalarının frenleme kuvveti iletim sisteminin verimini hesaplamak ve statik durumdan çeki gözüne uygulanan farklı bası kuvvetlerine bağlı olarak tekerlerdeki frenleme momentini ölçmektir. Denemelerde, üç farklı imalatçıya ait tarım arabaları kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, frenleme kuvveti iletim sisteminin çevrim oranı 4.74 ile 6.95 arasında değişmiştir. Çeki gözüne uygulanan bası kuvvetine bağlı olarak çeki gözünün kayma yolu mesafesi ve frenleme momenti değerleri artmıştır. Frenleme momenti değerleri 0.344 kNm ile 1.746 kNm arasında değişmiştir. En büyük frenleme momenti, frenleme kuvveti iletim sisteminde en yüksek çevrim oranına sahip olan TA₃'de elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Tarım arabası, fren sistemi, frenleme momenti.

ABSTRACT

**DETERMINATION OF BRAKING EFFICIENCY OF HOMEMADE
FOUR-WHEELED TRAILERS AT STATIC CONDITIONS**

The aim of this study is to calculate the production of braking force transmission system of four-wheeled trailer, and to measure the braking moment on wheel at the different press forces applied on drawbar eye. In tests, trailers belongs to three different manufacturer were used. According to the results, the transmission rate of braking force transmission systems varied from 4.74 to 6.95 The slip way distance and braking moment as on depending on the press forces applied to drawbar eye increased. The braking moment varied from 0.344 kNm to 1.746 kNm. The biggest braking moment was found on TA₃ with the highest transmission rate of the braking force transmission system.

Key Words : Trailer, braking system, braking moment.

GİRİŞ

Günümüzde tamamen yerli üretimle gerçekleştirilen tarım arabası imalatı, traktör üretimine paralel olarak hızlı bir şekilde artmaktadır. Traktör başına düşen

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

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

Yerli Yapım Çift Dingilli Tarım Arabalarının Statik Durumda Frenleme Etkinliğinin Saptanması

ekipman yoğunluğunda tarım arabası birinci sırada yer almaktadır. Son on yıl içerisinde toplam tarım arabası artışının traktör artışına oranı % 87 olmuştur (Anonymous, 1995).

Tarım arabalarında servis freni ve park freni olmak üzere iki tip fren bulunmaktadır. Servis freni faydalı yükü yüklenmiş tarım arabasını düz, kuru ve yatay bir zemin üzerinde çekilirken en az 2.5 m/s^2 'lik negatif ivme ile yavaşlatabilecek özellikte olmalıdır. Servis frenleri mekanik, hidrolik, pnömatik ve kombine fren şeklinde olabilmektedir (Straelen, 1983). Gelişmiş ülkelerde, tarım arabalarında yaygın olarak kullanılan servis freni tipi hidrolik etki ile çalışan fren sistemleri iken, ülkemizde ise mekanik (çarpma etkili) fren sistemi kullanılmaktadır.

Çarpma etkili fren, çeken ve çekilen araçlar arasındaki sıkıştırma kuvveti ile işlevini yapan bir servis frenidir. Fren kuvveti, en az tarım arabası yüklü ağırlığının % 25'inden daha fazla olmalıdır (Sarı ve Koyuncu, 1993; Anonymous, 1984).

Dwyer (1970), traktör-tarım arabası kombinasyonunun frenleme performansını teorik olarak incelemiş ve tek dingilli tarım arabalarında frenleme etkinliğinin daha iyi olduğunu belirtmiştir. Crolla ve Dwyer (1983), tarım arabası ağırlığının traktör ağırlığına oranının artışına bağlı olarak, fren sistemine sahip olmayan çift dingilli tarım arabalarında tek dingillilere göre kombinasyonun frenleme ivmesinin daha azaldığını saptamışlardır.

Sarı ve Koyuncu (1993), çarpma fren etkinliğini belirlemek amacıyla denemeye aldıkları tek dingilli tarım arabasının çeki gözündeki yükün, toplam ağırlığın % 20'sinden % 30'a çıkması durumunda kombinasyonun frenleme ivmesinin 3.72 m/s^2 'den 3.82 m/s^2 'ye çıktığını bulmuşlardır. Çarman ve ark. (1991), traktör-tarım arabasının frenleme etkinliğini teorik olarak incelemişler ve tarım arabasının frenli olması durumunda kombinasyona ait frenleme ivmesinin $3.86-4.20 \text{ m/s}^2$ arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Bu çalışmada, üç farklı imalatçıdan seçilen çift dingilli tarım arabalarının frenleme kuvveti iletim sisteminin verim değerleri hesaplanmış ve statik durumda tarım arabasının çeki gözüne uygulanan farklı bası kuvvetlerine bağlı olarak tekerlerdeki frenleme momenti değerleri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Deneme materyali, Konya Bölgesinde imalat yapan üç farklı imalatçının ürettiği 4 tonluk çift dingilli tarım arabaları arasından seçilmiştir. Kullanılan tarım arabalarının fren sistemlerine ait bazı teknik özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Denemeler, tarım arabalarının orijinal şekliyle yürütülmüş olup, tarım arabaları üzerinde herhangi bir ayar işlemi yapılmamıştır.

Tarım arabasının statik durumunda çeki gözünün kayma yolu mesafesi, çektirme yardımıyla çeki gözünde eksenele yönde oluşturulan bası kuvveti ile çeki

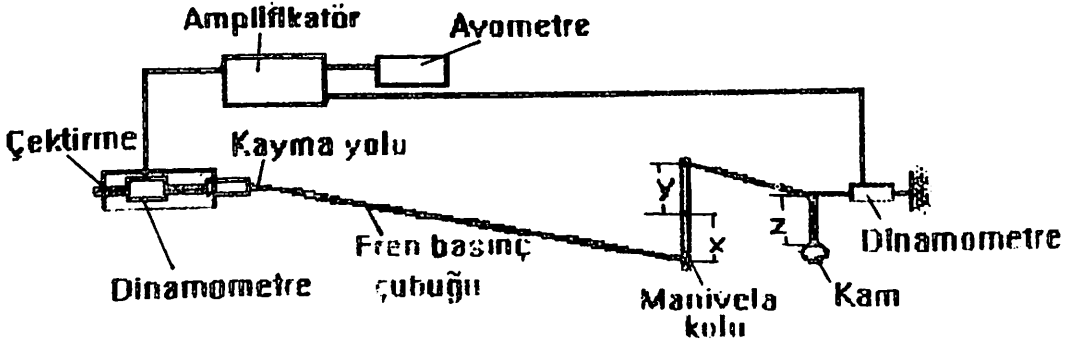
Tablo 1. Bazı Teknik Özellikler

	Tarım Arabası		
	TA ₁	TA ₂	TA ₃
Öz kütlesi (kg)	1435	1342	1630
Lastik ölçüsü (in)	7.50x16.12 kat	7.50x16.10 kat	7.50x16.10 kat
Fren tipi	Balatalı Mekanik Çarpma Freni		
Çeki gözünün maksimum kayma yolu (mm)	72	80	75
Geri tepme (bası) yayı*			
Tel çapı (mm)	10	10	10
Ortalama halka çapı (mm)	52	52	52
Yay katsayısı (N/mm)	104	104	104
Manivela kolu uz. (x/y) (mm)	120/150	141/110	145/103
Kam mill moment kolu uzunluğu (Z) (mm)	190	180	160
Kam yarıçapı (r) (mm)	30	32.5	30
Kampana iç çapı (mm)	320	310	350
Balata boyutları (mm)	400x60x5	400x50x8	420x60x6

* Her üç imalatçıda yayı aynı yerden temin etmektedir.

gözünün geriye doğru hareket eden miktarı mekanik bir kumpas ile ölçülerek bulunmuştur.

Çeki gözünde iki ayaklı çektirme yardımıyla sağlanan bası kuvveti, 10-50 mm arasında değişen beş farklı çeki gözünün kayma yolu için ölçülmüştür (Şekil 1). Bu amaçla çeki gözünün önüne bağlanan Vibro-Meter firması yapımı 1000 kp'luk LTC-

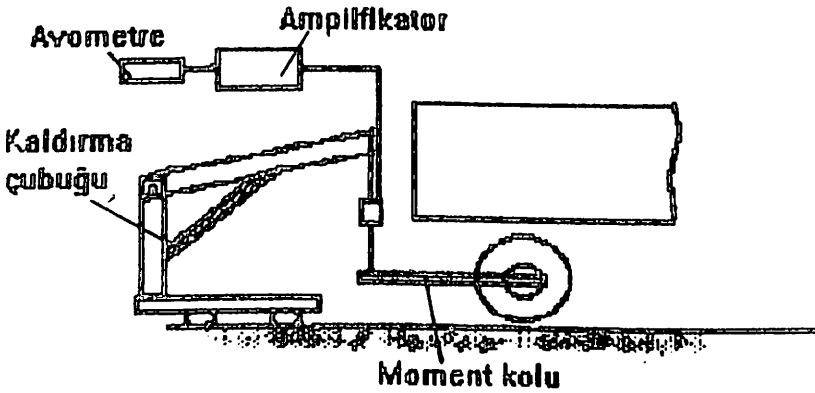


Şekil 1. Çeki gözünde bası ve kam mill moment kolundaki çekme kuvvetinin ölçümü.

Yerli Yapım Çift Dingilli Tarım Arabalarının Statik Durumda Frenleme Etkinliğinin Saptanması

119-01 tipindeki dinamometreden alınan sinyaller 8 HPC-1/A tipindeki amplifikatörde yükseltildikten sonra dijital avometreden okunmuştur.

Denemelerde, frenleme momenti ölçülecek tekerlek kriko yardımıyla kaldırılarak tekerlek jantına 100 cm uzunluğunda özel bir manivela kolu yatay olarak bağlanmıştır (Şekil 2). Kol ile kaldırma çubuğu arasında 500 kp'luk LTC-118-01 tipindeki dinamometre bağlanmıştır. Çeki gözünde çekirtme yardımıyla uygulanan bası kuvveti sonrası frenlenen tekerlek dönmeye zorlanmış ve tekerlek dönmeye başladığı anda dinamometreden alınan sinyaller amplifikatörde yükseltildikten sonra dijital avometreden okunmuştur.



Şekil 2. Tekerlekde frenleme momentinin ölçümü

Denemelerde ölçülen frenleme momenti değerleri, aşağıdaki eşitlikle hesaplanan frenleme momenti değerleriyle mukayese edilerek frenlemenin yeterli olduğu kayma yolu bulunmuştur (Anonymous, 1992).

$$M_d = 0.7 m \cdot R$$

Burada;

M_d : Bir tekerleğin en küçük frenleme momenti (Nm)

m : Bir tekerleğe düşen kütle (kg)

R : Etkin statik lastik yarıçapı (m)

Kampana içerisinde balataları açan kamın çevresel kuvvetini bulmak amacıyla, çeki gözünün farklı kayma yollarında kam mili moment kolunun çekme kuvveti, kola bağlanan Vibro-Meter firması yapımı 1000 kp'luk LTC-119-01 tipindeki dinamometreden alınan sinyaller amplifikatörde yükseltildikten sonra dijital avometreden okunmuş (Şekil 1), ve aşağıdaki eşitlik yardımıyla kam'ın çevresel kuvveti hesaplanmıştır.

$$P_C = P_K \cdot Z / r$$

Burada;

P_C : Kamın çevresel kuvveti (kN)

P_K : Kam mili moment kolunun çekme kuvveti (kN)

Z, r : Tablo 1'den alınmıştır.

Denemeye alınan tarım arabalarında frenleme kuvveti iletim sisteminin çevrim oranını (i) ortaya koymak amacıyla aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır.

$$i = \frac{\text{Kamın çevresel kuvveti}}{\text{Fren basınç çubuğundaki kuvvet}}$$

Fren basınç çubuğundaki kuvvet aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır.

$$P_f = P - P_y$$

Burada;

P_f : Fren basınç çubuğundaki kuvvet (kN)

P : Çeki gözüne uygulanan bası kuvveti (kN)

P_y : Yayın sıkışma kuvveti (kN)

Yayın sıkışma kuvveti yay katsayısından belirlenmiştir. Yay katsayısını belirlemek amacıyla özel bir aparat yapılmış ve yayın farklı sıkıştırma (bası) kuvvetlerindeki esneme miktarları ölçülmüştür (Varol ve Çarman, 1993).

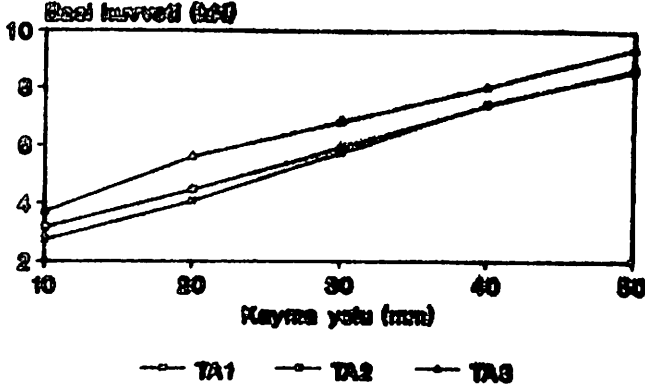
ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemeye alınan üç farklı imalatçıya ait tarım arabalarının çeki gözünün 10-50 mm arasında değişen kayma yolunu sağlayan bası kuvvetlerinin değerleri Şekil 3'de verilmiştir. Farklı kayma yollarını sağlayan bası kuvvetleri 2.75 kN ile 9.40 kN arasında değişmiştir. Tarım arabalarında çeki gözü kayma yolunun 10 mm'den 50 mm'ye çıkması durumunda bası kuvvetlerindeki artış TA_1 'de, % 213, TA_2 'de % 173 ve TA_3 'de % 164 olmuştur. Aynı kayma yolunu sağlayan bası kuvvetlerinin en büyük değeri TA_3 'de elde edilmiştir. Aynı kayma yolu için bası kuvvetlerindeki değişime, kuvvet iletim sisteminin verimi, çeki gözü ve kampana içindeki yataklamaların neden olduğu söylenebilir.

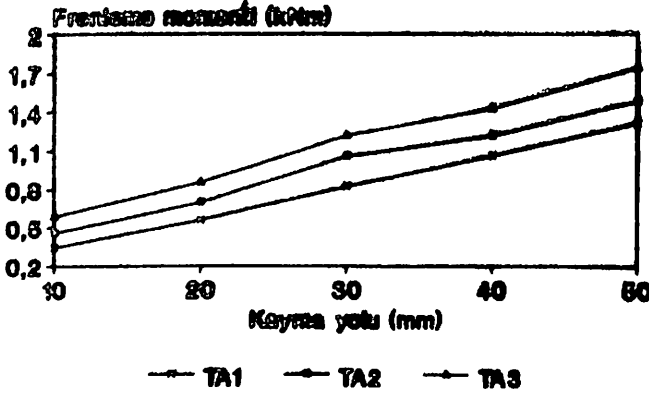
Çeki gözünün kayma yolundaki değişime bağlı olarak frenleme momentinin değişimi Şekil 4'de verilmiştir. Frenleme momenti değerleri 0.344 kNm ile 1.746 kNm arasında değişmiştir. Kayma yolundaki artış frenleme momenti değerlerini artırmıştır. Aynı kayma yolu için en büyük frenleme momenti TA_3 , en küçük ise TA_1 'de elde edilmiştir.

Anonymous (1992) göre hesapla bulunan frenleme momenti değerleri ile frenlemenin yeterli olduğu durumdaki kayma yolu ve ölçülen frenleme momenti

Yerli Yapım Çift Dingilli Tarım Arabalarının Statik Durum-
da Frenleme Etkinliğinin Saptanması



Şekil 3. Kayma yoluyla bası kuvveti arasındaki ilişki



Şekil 4. Kayma yoluyla frenleme momenti arasındaki ilişki

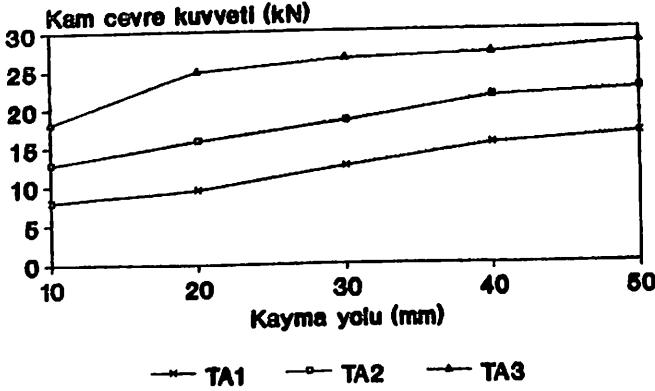
değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi TA₃'de 20 mm'lik kayma yolunda yeterli frenleme sağlanabilirken, TA₁ ve TA₂'de 30 mm'lik kayma yolunda sağlanabilmiştir.

Tablo 2. Hesaplanan ve Ölçülen Frenleme Momenti Değerleri

	Hesaplanan Moment (kNm)	Frenlemenin Yeterli Olduğu	
		Kayma yolu (mm)	Ölçülen Moment (kNm)
TA ₁	0.748	30	0.824
TA ₂	0.736	30	1.063
TA ₃	0.775	20	0.852

Denemeye alınan tarım arabalarının frenleme kuvveti iletim sisteminin çevrim oranı TA_1 , TA_2 ve TA_3 'de sırasıyla 4.74, 6.47 ve 6.95 olarak bulunmuştur.

Balataları açan kamın çevresel kuvveti ile kayma yolu arasındaki ilişki Şekil 5'de verilmiştir. Kayma yoluna bağlı olarak kamın çevresel kuvveti 7.98 kN ile 28.26 kN arasında değişmiştir. Aynı kayma yolu için en büyük kam çevresel kuvveti TA_3 'de elde edilmiştir. Buna, TA_3 'de frenleme kuvveti iletim sisteminin çevrim oranının yüksek olması, diğer bir ifadeyle fren basınç çubuğundaki kuvvetin 6.95 katlık bir artışla iletilmesi neden olmuştur.



Şekil 5. Kayma yoluyla kamın çevresel kuvveti arasındaki ilişki

Sonuç olarak, çarpma etkili mekanik seyir frenine sahip olan tarım arabalarında frenleme kuvveti iletim sisteminin çevrim oranının yüksek olması frenleme etkinliğinin artırılmasında önemli rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1984. Trailed Agricultural Vehicles-Brakes and Braking Devices-Laboratory Test Method. ISO 5696.
- Anonymous, 1992. Tarım Makinaları-Remorkları ve Su Tankerleri Muayene ve Deney Metodları, TSE, Ankara.
- Anonymous, 1995. Tarım İstatistikleri Özeti, DİE, Ankara.
- Crolla, D.A., Dwyer, M.J., 1983. The Braking of off-Road Vehicles on Road Surfaces. Braking of Road Vehicles. Proceedings of the I. Mech. E. Conference, Loughborough University, UK.
- Çarman, K., Ögüt, H. ve Demir, F., 1991. Türkiye'de İmal Edilen Tarım Arabalarının Traktörle Kombinasyonundan Frenleme Etkinliğinin İncelenmesi. Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi, 129-135, Konya.

Yerli Yapım Çift Dingilli Tarım Arabalarının Statik Durumda Frenleme Etkinliğinin Saptanması

Dwyer, D.J., 1970. The Braking Performance of Tractor-Trailer Combinations. Journal of Agricultural Engineering Research, 15 (2) : 148-162.

Saral, A. ve Koyuncu, T., 1993. Bir Dingilli Tarım Arabalarında Çarpma Fren Etkinliğinin Artırılması Üzerinde Bir Araştırma. 5. Uluslararası Tarımsal Mekani-zasyon ve Enerji Kongresi, 484-493, İzmir.

Straelen, B.C.P.M., 1983. Braking System for Agricultural Trailers. Instituut Voor Mechanisatie, Arbeid en Gebowwen, Wageningen.

Varol, R. ve K. Çarman, 1993. Kültivatör Yaylarının Yorulma Özelliklerinin Belirlenmesi. 5. Denizli Malzeme Sempozyumu, 379-388, Denizli.

**FARKLI SIRA ARASI MESAFE VE EKİM ZAMANLARININ ÇEMEN
(*Trigonella foenum graecum* L.) POPULASYONLARINDA BAZI
VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Hüseyin KOÇ*

Fikret AKINERDEM**

ÖZET

1995 yılı vejetasyon döneminde Kazova-Tokat'ta kurulan bu denemede; farklı sıra arası mesafe ve ekim zamanlarının değişik yörelerden (Tokat, Konya, Aksaray ve Kayseri) temin edilen çemen populasyonlarında bazı verim unsurları üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Araştırma sonuçları :

- Populasyon bazında : Bitki boyu (en yüksek 110.02 cm ile Aksaray), bitkide dal sayısı (en yüksek 4.01 ile Konya), bitkide tohum verimi, dekara sap (en yüksek 289.33 kg/da ile 2. ekim zamanında Aksaray) ve tohum verimi (en yüksek 98.67 kg/da ile ve 45 cm ile 2. ekim zamanı Aksaray) % 1; bitkide bakla sayısı ve verim indeksi % 5 seviyesinde önemli; ilk dal ve ilk bakla yüksekliği, 1000 tane ağırlığı, baklada tane sayısı ise önemsiz bulunmuştur.

- Ekim zamanı bazında : Bitkide dal sayısı ve ilk bakla yüksekliği % 1; ilk dal yüksekliği ve dekara tohum verimi % 5 seviyesinde önemli; bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bitkide tohum verimi, 1000 tane ağırlığı, dekara sap verimi ve hasat indeksi önemsiz bulunmuştur.

- Ekim mesafesi bazında : Dekara sap ve tohum verimi % 1 seviyesinde önemli; bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, bitkide tohum verimi ve hasat indeksi önemsiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Çemen, ekim zamanı, ekim mesafesi.

ABSTRACT

**THE EFFECT OF DIFFERENT PLANT DENSITIES AND SOWING TIMES
ON YIELD AND YIELD COMPONENTS OF FENUGREEK
(*Trigonella foenum graecum* L.) POPULATIONS**

The trial on fenugreek, derived from Tokat, Konya, Aksaray and Kayseri was carried out during the vegetation period in Kazova Tokat, in 1995.

The results of research :

- At the base of population : Plant height (the highest Aksaray with 110.02 cm with), branche number (the highest Konya with 4.01), seed yield per plant, stem (the

Farklı Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Populasyonlarında Bazı Verim ...

highest Aksaray on 2. sowing time with 289.33 ton/ha) and seed yield per ha (the highest on 2. sowing time and 45 cm spacing with 0.9867 tons/ha) 1 %; broad bean number and index 5 % were found significantly, but height of first branche and broad bean, 1000 seed weight and seed number per broad bean were not.

- At the base of sowing time : Branche number per plant and height of first broad bean 1 % ; height of first branche and seed yield per decar 5 % were found significantly, but the other characters were not.

- At the base of row spacing : Stem and seed yield per decar 1 % were found significantly, but broad bean number per plant, seed number per broad bean, 1000 seed weight and seed yield per plant and index were not.

Key Words : Fenugreek, sowing time and row spacing.

GİRİŞ

Çemen, çok eskiden beri bilinen ve 70 kadar türe sahip bir köklü bitkidir (1). Bunların çoğunluğu Doğu Akdeniz çevresinin kurak bölgelerinde yetişmektedir. Çemen, bu bakımdan Anadolu'nun da yerli bir bitkidir (2). Bitkinin vegetatif aksamı ve tohumu kuvvetli ve kalıcı bir kokuya sahiptir. Bu nedenle, taze iken besin olarak insan beslenmesinde, çiçekli devrede toplanıp kurutulmuş aksamı baharat olarak tüketildiği (3) gibi, taze ve kurusu kaliteli bir hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir (1, 2).

Çemen tohumu zengin muhtevalı olması dolayısıyla (% 27 protein, % 7-10 sabit yağ, % 0.02 uçucu yağ, % 0.36 trigonellin alkaloidi, kolin, fitin ve % 20-45 müsilaj) (4) besin, baharat ve drog olarak kullanılmaktadır (5, 6). Özellikle son zamanlarda tohum embriyosunda tespit edilen ve kortikosteroid'lerin sentezinde yararlanılan Diosgenin Saponoziti'nden dolayı Avrupa, Amerika ve Doğu Afrika'da költürü yapılmaktadır (3). Ayrıca, tohumundan hazırlanan ve çemen adı verilen yiyecek; pastırmanın kaplanması ve iştah açıcı olarak kahvaltılarda tüketilmektedir.

Çemen, tek yıllık ve otsu bir bitkidir. Kışı sert geçen yerlerde yazlık, ılıman geçen yerlerde ise kışlık ekilir. Her ne kadar uygun bölgelerde kışlık ekimde tohum verimi yazlıklardan yüksek ise de (7), yazlık ekimlerde de uygun erken ekim yüksek verimin garantisidir (8). Geniş adaptasyon kabiliyetine sahip olması ve kurak yerlerde su isteğinin az olması dolayısıyla, nadis alanlarında ziraatının yapılmasına sebep olmaktadır (9, 10).

Ülkemizde yaklaşık olarak 900 ha alanda 850 ton çemen tohumu üretilmektedir. Bazı bölgeler (Tokat ve Kayseri gibi) pastırma ve çemen yapımında önemli merkezler olsada, imalatçılarca ihtiyaç duyulan çemen tohumunun büyük ekseriyeti, diğer üretim bölgelerinden temin edilmektedir.

Bu araştırma; anılan ihtiyacın mahalli üretimle karşılanması bakımından Kazova-Tokat ekolojisinde uygun populasyon, ekim zamanı ve bitki sıklığının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL VE METOD

Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme; 1995 yılı vegetasyon döneminde Kazova-Tokat'ta kurulmuş olup, yörenin uzun yıllar ortalaması ile deneme yılına ait iklim özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme Yerinin 1995 Yılı ile Uzun Yıllar Ortalamalarına Ait Meteorolojik Değerler*

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)		Nisbi Nem (%)	
	1995	U. Yıl	1995	U. Yıl	1995	U. Yıl
Ocak	4.5	1.7	28.8	49.2	64.8	73.9
Şubat	6.0	3.9	12.5	39.8	62.4	70.4
Mart	9.5	7.6	34.3	44.3	59.5	64.2
Nisan	10.8	12.3	88.9	53.0	68.3	58.0
Mayıs	17.4	16.4	53.3	56.9	61.2	63.7
Haziran	21.3	19.7	75.8	43.3	59.6	60.7
Temmuz	21.0	22.0	35.6	11.4	64.7	57.9
Ağustos	22.9	21.9	2.5	9.4	58.7	59.0
Eylül	18.9	18.5	21.0	21.9	62.8	61.0
Ekim	11.9	13.5	38.9	28.7	68.0	65.2
Kasım	6.5	8.4	105.8	39.0	69.4	75.5
Aralık	4.0	3.8	9.9	70.3	70.3	78.0
Toplam	12.9	12.5	507.3	441.1	64.1	65.6

* Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü, TOKAT, 1995

Tablo 1'de de görüldüğü gibi, vegetasyon döneminde deneme yeri; sıcaklık değerleri bakımından uzun yıllar ortalamaları ile büyük bir benzerlik göstermiştir. 1995 yılının Nisan, Haziran ve Temmuz aylarına ait yağış miktarları; uzun yıllar ortalamasından önemli miktarlarda yüksek olarak gerçekleşmiştir.

Deneme alanının 0-20 cm derinlikteki toprağına ait analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre deneme alanı; orta kireçli (12), organik maddece orta düzeyde, fosforu az ve potasca zengin (13) durumdadır.

Tablo 2. Deneme Yerinin 0-20 cm Derinlikteki Toprak Özellikleri**

Su İle Doymuşluk	Toplam Tuz %	CaCO ₃ %	Bitkilere Yararlı		Organik Madde %	pH
			P ₂ O ₅	K ₂ O		
66CL	6.47	3.4	5.04	68.5	2.57	6.8

** Topraksu Araştırma Enstitüsü Laboratuvarı, Tokat, 1995.

Metod

Araştırma; Tokat şartlarında 3 değişik ekim zamanı ile 3 ayrı ekim mesafesinin 4 farklı çemen populasyonunun bazı verim ve verim unsurlarına etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme; 1995 yılı vegetasyon döneminde, Tesadüf Bloklarında bölünen bölünmüş parseller Deneme Deseni'nde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Tohum yatağı hazırlığı sırasında 3 kg/da azot (12), 8 kg/da fosfor (15) verilmiştir. Ekim; 28 Şubat, 24 Mart ve 18 Nisan 1995 tarihlerinde markör izlerine el ile yapılmıştır. Ekimde sıra aralığı 20, 35 ve 45 cm olarak alınmış, sıra üzeri ise çıkıştan sonra 10 cm'ye seyreltilmiştir. Parsel boyu, parsel eni ise ekim mesafesine göre değişmiştir. Her parsel 8 sıradan oluşmuştur.

Hasatta; parselin yanlarından ikişer sıra ile parsel baş ve sonlarından 0.5 m'lik kısmı kenar tesiri olarak atılmış, geri kalan 4 sıranın 4 m'lik kısmı hasat parseli olarak alınmıştır.

Biyolojik özelliklere ait sayım, ölçüm ve tartımlar hasat parsellerinden rastgele seçilen 20 bitki üzerinden yapılmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4 ayrı yöreden temin edilen populasyonların 3 farklı ekim mesafesi ve 3 değişik zamanında Kazova-Tokat ekolojik şartlarına uyumunun incelendiği araştırmaya ait fenolojik gözlemler Tablo 3'te verilmiştir.

Varyans analiz sonuçlarına göre; fenolojik gözlemler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır. Karakterlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 4'te, ortalamalar ise Tablo 5 ve 6'da toplu olarak verilmiştir. Biyolojik karakterlere ait sonuç ve tartışmalar aşağıda yapılmıştır.

Bitki Boyu

Populasyonlar (LSD= 16.84), ekim mesafesi (LSD= 11.40) ve bunların interakسیونları arasındaki farklılıklar % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4). 110.02 cm ile en yüksek bitki boyu Aksaray, en düşük 77.28 cm ile Tokat populasyonundan tespit edilmiş olup Konya 80.11 cm ve Kayseri 91.74 cm ile ikisi arasında yer almışlardır.

Tablo 3. Populasyonlara Ait Fenolojik Gözlemler

Populas- yonlar	Fenolojik Gözlemler											
	Çıkış Süresi (gün)			Çıkış-Çiçeklenme Süresi (gün)			Çiçeklenme Süresi (gün)			Çiçeklenme-Hasat Zamanı (gün)		
	Ekim Zamanları											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Tokat	16	13	8	66	57	48	59	49	40	125	106	88
Konya	16	12	8	60	56	46	56	48	37	117	104	83
Aksaray	14	12	7	63	58	47	54	48	42	120	106	89
Kayseri	15	13	8	62	54	44	58	47	48	120	101	82

Ekim zamanı bakımından bitki boyu ortalamaları; 51.32 cm (Konya 3. ekim zamanı) ile 133.49 cm (Aksaray 2. ekim zamanı) arasında değişim göstermiştir. Ayrıca, Konya ve Kayseri populasyonlarında bitki boyu; geciken ekim zamanında düzenli bir şekilde düşüş göstermekle beraber en yüksek bitki boyunun Aksaray populasyonunda 2. ekim, Tokat populasyonunda ise 1. ekim zamanında olduğu tespit edilmiştir.

Ekim mesafesine göre bitki boyu ortalamaları; 44.60 cm (Konya) ile 145.39 cm (Aksaray) arasında bir varyasyon göstermiştir. En düşük ve en yüksek bitki boyu; 20 cm ekim mesafesinde belirlenmiştir. Bitki boyu; geciken ekim zamanında artan ekim mesafesinde çok düzenli bir durum göstermemiştir. En düzenli durum Aksaray populasyonunda tespit edilmiş olup, artan ekim mesafesine karşılık bitki boyunda bir düşüş görülmüştür.

İlk Dallanma Yüksekliği

İlk dal yüksekliği bakımından populasyonlar, bitki sıklığı ve interaksiyonları arasında istatistikî anlamda bir fark bulunmazken ekim zamanı bakımından % 1 seviyesinde bir önemlilik belirlenmiştir (LSD= 3.26).

Bu karakterlere ait ortalamalar; en düşük 23.11 cm ile Konya, en yüksek 26.04 cm ile Tokat populasyonundan tespit edilmiştir. Aksaray (24.55 cm) ile Kayseri (24.57 cm) populasyonları bu ikisi arasında yer almıştır.

Dallanma yüksekliği ekim zamanına göre 19.31 cm (Konya 3. ekim) ile 29.66 cm (Tokat 1. ekim) arasında bir değişim göstermiştir. Tokat ve Kayseri populasyonlarında geciken ekim zamanında dallanma alttan başladığı halde Konya populasyonu en yüksek dallanma yüksekliğini 2. ekimde göstermiş olup Aksaray populasyonunun 2. ve 3. ekimlerinde dallanma aynı yükseklikten başlamıştır (Tablo 5).

Farklı Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Populasyonlarında Bazı Verim ...

Tablo 4. Karakterlere Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	Karakterlere Ait F Değerleri										
		Bitki Boyu (cm)	İlk Dal Yüksek. (cm)	Bitkide Dal Say. (adet)	İlk Bak- la Yük. (cm)	Bit. Bak- la Say. (adet)	Baklada Tane Say. (adet)	Bitkide Toh. Ver. (g)	Bin Tane Ağırlığı (g)	Sap Verimi (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)
A	3	21.43 ^{oo}	1.47	24.65 ^{oo}	3.93	5.12 ^o	2.64	11.14 ^{oo}	0.16	31.22 ^{oo}	15.74 ^{oo}	5.29 ^o
Hata 1	6											
B	2	72.46 ^{oo}	10.76 ^{oo}	183.14 ^{oo}	9.41 ^{oo}	0.03	1.77	0.11	1.06	233.84 ^{oo}	201.75 ^{oo}	1.51
AxB	6	8.14 ^{oo}	3.48 ^{oo}	7.55 ^{oo}	4.72 ^{oo}	0.15	1.00	0.22	1.46	3.43 ^o	0.74	8.51
Hata 2	16											
C	2	2.83	0.37 ^o	27.63 ^{oo}	0.02 ^{oo}	0.02	0.59	0.36	0.35	2.78	3.31	0.27
AxC	6	5.50 ^{oo}	0.70	2.14	0.82	0.39	0.57	0.87	0.17	2.84 ^o	1.43	1.95
BxC	4	0.15	0.91	4.46 ^{oo}	1.39	0.37	0.35	0.37	0.30 ^o	6.73 ^{oo}	11.05 ^{oo}	2.80 ^o
AxBxC	12	3.44 ^{oo}	1.11	0.86	1.01	0.61	0.13	0.22	0.40	2.00 ^o	1.52	1.18
Hata2	48											

A : Fokusayonlar, B : Ekim mesafesi, C : Ekim zamanı, AxB, AxC, BxC ve AxBxC interaksyonlar.
^o % 5 ve ^{oo} % 1, önemlilik derecesi.

Tablo 5. Bitkisel Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Ekim Zamanı	Ekim Mesafesi (cm)	Bitki Boyu (cm)	İlk Dal Yüksek. (cm)	Bitkide Dal Sayısı (adet)	İlk Bakla Yüksek. (cm)	Bitki Bakla Sayısı (adet)	Baklada Tane Sayısı (adet)	
T	1	20	106.32	31.80	1.83	30.00	51.67	12.00
		35	116.46	31.17	1.83	33.77	48.67	12.33
		45	75.84	26.00	1.83	28.57	48.33	13.67
O	Ekm zam. ort.	20	99.54	29.66	1.83	30.78	49.56	12.67
		35	65.33	26.43	2.97	27.13	50.67	15.33
		45	57.41	23.37	2.77	18.49	41.33	15.00
K	2	20	67.70	23.97	3.17	26.77	50.00	15.33
		35	63.48	24.59	2.97	24.13	47.33	15.22
		45	64.29	26.23	4.93	29.70	42.00	16.33
A	Ekm zam. ort.	20	70.68	22.50	6.23	23.40	52.00	14.67
		35	71.53	22.87	6.33	25.70	47.00	15.00
		45	68.83	23.87	5.83	26.27	47.00	15.33
T	3	20	77.28 B	26.04	3.54 AB	27.06	47.96	14.41
		35	115.54	20.10	2.73	21.77	35.33	15.33
		45	110.05	21.83	2.93	22.07	41.33	15.00
K	1	20	122.32	23.53	3.17	26.17	43.00	15.00
		35	115.97	21.82	2.94	23.34	39.89	15.11
		45	68.78	26.77	3.37	27.73	39.00	15.67
O	Ekm zam. ort.	20	78.07	27.33	3.87	29.57	42.33	17.33
		35	72.31	30.50	4.43	34.07	41.00	15.33
		45	73.05	28.20	3.89	30.46	40.78	16.11
N	2	20	44.60	20.43	4.90	19.77	38.67	15.00
		35	53.25	18.53	5.20	20.13	42.33	15.00
		45	56.10	18.97	5.53	20.13	39.33	15.33
Y	Ekm zam. ort.	20	81.32	19.31	5.21	20.01	40.11	15.11
		35	50.11 B	23.11	4.01 A	24.60	40.26	14.11
		45	128.02	24.80	1.40	27.47	43.33	16.33
A	1	20	121.60	26.37	1.60	30.70	43.00	15.67
		35	108.85	29.57	2.30	32.77	42.00	17.00
		45	119.49	26.91	1.77	30.31	42.78	16.33
K	Ekm zam. ort.	20	145.39	20.87	1.53	24.77	41.67	16.33
		35	128.27	25.90	2.37	29.03	39.00	15.67
		45	126.80	23.20	3.27	28.20	40.00	15.33
S	2	20	133.49	23.32	2.39	27.33	40.22	15.78
		35	99.83	27.77	2.37	31.27	40.33	16.67
		45	75.07	22.30	3.17	25.47	40.00	16.33
A	Ekm zam. ort.	20	56.38	20.23	4.67	21.50	39.00	17.00
		35	77.09	23.43	3.40	26.08	39.78	16.67
		45	110.02 A	24.55	2.52 C	27.91	40.93	16.26
Y	3	20	101.64	30.93	2.30	30.90	41.67	16.33
		35	114.60	33.00	1.83	34.67	40.00	14.67
		45	135.00	21.93	2.13	23.47	39.67	14.67
K	1	20	117.80	28.62	2.09	29.68	40.45	15.22
		35	86.62	24.77	2.87	27.50	40.67	17.67
		45	105.33	24.10	2.97	26.93	43.67	16.33
O	Ekm zam. ort.	20	81.86	25.73	3.83	28.53	44.00	15.00
		35	91.27	24.87	3.22	27.65	42.78	16.33
		45	62.03	19.10	3.70	22.90	46.33	16.67
N	2	20	79.23	19.80	4.97	24.03	42.00	15.00
		35	59.39	21.77	5.33	25.17	40.67	14.67
		45	66.88	20.22	3.33	24.67	43.00	15.45
Y	Ekm zam. ort.	20	91.74 B	24.57	3.33 B	27.13	42.08	15.67
		35	12.96	20.16	15.80	21.93	16.65	15.80
		45	12.96	20.16	15.80	21.93	16.65	15.80
CV (%)		12.96	20.16	15.80	21.93	16.65	15.80	
		20.16	15.80	21.93	16.65	15.80		
		15.80	21.93	16.65	15.80			

Bitkide Dal Sayısı

Populasyon (LSD= 0.66), ekim zamanı (LSD= 0.40), ekim mesafesi (LSD= 0.33) ile populasyon x ekim zamanı ve ekim zamanı x ekim mesafesi interaksyonları % 1 seviyesinde önemlilik göstermiş, populasyon x ekim mesafesi ve 3'lü interaksyon önemli bulunmamıştır (Tablo 4).

Bitkide dal sayısı ortalamaları; en düşük 2.52 ile Aksaray, en yüksek 4.01 ile Konya populasyonunda tespit edilmiş, Tokat (3.54) ve Kayseri (3.33) ikisi arasında yer almıştır (Tablo 5).

Ekim zamanı bakımından bitkide dal sayısı; 1.83 (Tokat 1. ekim) ile 5.83 (Tokat 3. ekim) arasında bir varyasyon göstermiştir. İstisnasız bütün populasyonlar, geciken ekim zamanında dal sayısı bakımından düzenli ve olumlu bir artış göstermiştir.

İlk Bakla Yüksekliği

Ekim zamanı (LSD=3.09) ve populasyon x ekim zamanı interaksyonunu istatistik olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuş, diğer çeşit (LSD= 2.18) ve interaksyonlar % 5 seviyesinde dahi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

İlk bakla yüksekliği, 24.60 cm (Konya) ile 27.91 cm (Aksaray) arasında değişmiştir. Ekim zamanlarına göre ise 20.01 cm (Konya 3. ekim) ile 30.78 cm (Tokat 1. ekim) arasında bir değişim göstermiştir. Aksaray ve Kayseri populasyonlarında geciken ekim zamanına paralel olarak düzenli bir düşüş görüldüğü halde, diğer populasyonlarda düzensizlik tespit edilmiştir.

Ekim mesafesi bakımından ilk bakla yüksekliği en düşük 18.49 cm (Tokat 2. ekim 35 cm) ile en yüksek 34.67 cm (Kayseri 1. ekim 35 cm) arasında değişmiştir. Populasyonların hiç birinde ekim zamanı ile ekim mesafesi arasında olumlu veya olumsuz düzenli bir ilişki bulunmamıştır (Tablo 5).

Bitkide Bakla Sayısı

Bu karakter bakımından hiç bir faktör ve interaksyonlara ait ortalamalar arasında istatistik anlamda % 5 seviyesinde dahi bir önemlilik tespit edilmemiştir (Tablo 4).

Populasyonlara göre bitkide bakla sayısı; 40.26 (Konya) ile 47.96 (Tokat), ekim zamanına göre 39.78 (Aksaray 3. ekim) ile 49.56 (Tokat 1. ekim), ekim mesafesine göre 35.33 (Konya 1. ekim 20 cm) ile 52.00 (Tokat 3. ekim 35 cm) arasında değişmiştir (Tablo 5).

Baklada Tane Sayısı

Varyans analiz sonuçlarına göre baklada tane sayısı bakımından populasyonlar ve faktörler ile bunların interaksyonları arasındaki farklılıklar % 5 seviyesinde dahi önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

Baklada tane sayısı popülasyonlara göre 14.11 (Konya) ile 16.26 (Aksaray), ekim zamanına göre 12.67 (Tokat 1. ekim) ile 16.67 (Aksaray 3. ekim) ve ekim mesafelerine göre ise 12.00 (Tokat 1. ekim 20 cm) ile 17.67 (Kayseri 2. ekim 20 cm) arasında değiştiği belirlenmiştir. Ekim zamanı ve ekim mesafesi arasında düzenli bir ilişki bulunmamıştır (Tablo 5). Baklada tane ayısına ait üst sınırlarımız dahi literatürün alt sınırından düşük (15) (24.8-25.9) olarak gerçekleşmiştir.

Bitkide Tohum Verimi

Bu karakter açısından yalnızca popülasyonlar arasında % 1 seviyesinde (LSD= 1.65) bir önemlilik tespit edilmiş olup, diğer muameleler ve bunların etkileşimleri arasında bir önemlilik belirlenmemiştir (Tablo 4).

Bitkide tohum verimi 18.59 g ile en düşük Tokat, 20.78 g ile en yüksek Aksaray popülasyonuna ait olup, diğerleri bunlar arasında yer almıştır (Tablo 6).

Ekim zamanına göre bitkide tohum verimi; 18.44 g (Kayseri 1. ekim) ile 21.22 g (Aksaray 3. ekim) arasında bir değişim göstermiştir. Tokat, Konya ve Aksaray popülasyonlarında geciken ekim zamanına göre tohum veriminde düzenli ve olumlu bir ilişki ortaya konmuştur (16). Kayseri popülasyonu ise en yüksek verime 2. ekimde ulaşmıştır.

Tohum verimi ekim mesafesine göre; 17.00 g (Tokat 1. ekim 35 ve 2. ekim 45 cm) ile 23.00 g (Aksaray 1. ekim 45 cm) arasında değişmiştir.

Tohum verimi x ekim mesafesi etkileşimi bakımından Tokat popülasyonu 2. ve 3. ekim zamanında artan ekim mesafesi ile düzenli fakat olumsuz, Kayseri popülasyonu ise her üç ekim mesafesinde olumlu ve düzenli bir ilişki gösterdiği halde Konya ve Aksaray popülasyonlarında bir düzensizlik söz konusudur.

1000 Tane Ağırlığı

Varyans analiz sonuçlarına göre 1000 tane ağırlığı bakımından popülasyonlar ile diğer faktörler ve bunların etkileşimlerine ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur (Tablo 4).

En düşük 1000 tane ağırlığı 20.29 g (Kayseri) ile en yüksek 20.92 g (Aksaray) arasında değişmiştir. Ekim zamanına göre 19.00 g (Kayseri 1. ekim) ile 22.22 g (Aksaray 2. ekim), ekim mesafesine göre ise 18.33 g (Kayseri 1. ekim 20 cm, Konya 2. ekim 35 cm) ile 23.33 g (Kayseri 2. ekim 20 cm ve Konya 3. ekim 20 cm) arasında bir varyasyon göstermiştir. Buna göre ne ekim zamanı ve ne de ekim mesafesinde olumlu veya olumsuz düzenli bir ilişki belirlenmemiştir (Tablo 6).

Fansa (1987) (14), 1000 tane ağırlığını 19.04-21.74 g arasında tespit etmiş olup sonuçlarımız, literatürle büyük bir uyum göstermiştir.

Sap (Kuru ot) Verimi

Sap verimi bakımından popülasyonlar (LSD= 18.86), ekim zamanları (LSD=

Farklı Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Populasyonlarında Bazı Verim ...

19.04) ile ekim zamanı x ekim mesafesi interaksyonu istatistikî anlamda % 1, populasyon x ekim zamanı ve populasyon x ekim mesafesi interaksyonları % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 4).

Sap verimi bakımından populasyonlar 185.93 kg/da (Tokat) ile 232.37 kg/da (Aksaray) arasında bir değişim göstermiştir. Ekim zamanına göre sap verimi 128.89 kg/da (Konya 3. ekim) ile 289.33 kg/da (Aksaray 2. ekim) arasında değişmiştir. Sap verimi bakımından populasyonların her birinde 1. ekimden 2. ekime doğru yavaşta olsa bir artış olduğu halde, 2. ekimden 3. ekime doğru çok hızlı bir düşüş göstermiştir (Tablo 6).

Sap verimi ekim mesafesine göre 98.00 kg/da (Konya 3. ekim 45 cm) ile 309.00 kg/da (Aksaray 2. ekim 45 cm) arasında değişim göstermiştir.

Ekim zamanı x ekim mesafesi interaksyonu ise Kayseri populasyonu hariç diğer populasyonların 1. ekimlerinde ve Aksaray populasyonunun 2. ekiminde ekim mesafesinin artışına paralel olarak sap veriminde olumlu ve düzenli bir artış vardır. Konya ve Kayseri populasyonlarının 2. ekimleri hariç diğer populasyonlarda geçen ekimlerde artan sıra arası mesafe ile birlikte sap veriminde görülen düşüş düzenli olarak gerçekleşmiştir.

Sap verimine ait sonuçlarımız literatürden (14) (21.96-25.11 kg/da) yüksek bulunmuştur.

Tohum Verimi

Tohum verimi bakımından populasyonlar (LSD= 5.72) ve ekim zamanları (LSD= 6.93) ile ekim zamanı x ekim mesafesi interaksyonu % 1, ekim mesafesi (LSD= 3.73) % 5 seviyesinde önemli bulunmuş, diğer interaksyonlar önemsiz çıkmıştır (Tablo 4).

Populasyonlar tohum verimi bakımından 65.15 kg/da (Tokat) ile 74.63 kg/da (Aksaray) arasında değişmiştir. Konya populasyonu 74.00 kg/da ve Kayseri populasyonu 71.52 kg/da ile ikisi arasında yer almıştır (Tablo 6).

Ekim zamanları bakımından tohum verimi; 42.33 kg/da (Kayseri 3. ekim) ile 95.33 kg/da (Aksaray 2. ekim) arasında değişmiştir. İstisnasız her populasyonda; 1. ekim verimlerine nazaran 2. ekim verimlerinde az miktarda da olsa bir artış olduğu halde, 3. ekimde çok hızlı bir düşüş vardır (16).

Ekim mesafesi açısından tohum verimi; 34.00 kg/da (Tokat 3. ekim 45 cm) ile 98.67 kg/da (Aksaray 2. ekim 45 cm) arasında bir değişim göstermiştir. Bu durum literatürlere (9, 16) uygunluk göstermiştir.

Ekim zamanı x ekim mesafesi interaksyonu bakımından populasyonlar farklı tepki göstermiştir. Tokat, Konya ve Aksaray populasyonları 1. ekimlerinde artan ekim mesafesine paralel olarak verimde de düzenli bir artış göstermişlerdir. Ancak bu populasyonların 2. ve 3. ekimlerinde artan ekim mesafesi ile düzenli fakat olumsuz

Tablo 6. Ölçüm, Tartım ve Analizlere Ortalama Değerler

Ekim Zamanı	Ekim Mesafesi (cm)	Bitki Tohum Verimi (g)	1000 Tane Ağırlığı (g)	Sap Verimi (kg/da)	Tohum Verimi (kg/da)	Hasat İndeksi (%)	
T	1	20	20.33	21.67	193.33	63.33	26.44
		35	17.00	19.33	204.33	74.33	26.63
		45	18.33	18.67	214.67	80.67	27.28
O	Ekim zam. ort.		18.55	19.89	204.11	72.78	26.19
K	2	20	20.00	22.33	252.00	88.67	25.99
		35	18.67	20.00	229.33	84.67	27.27
		45	17.00	22.00	178.67	67.00	27.07
A	Ekim zam. ort.		18.56	21.44	220.00	80.11	27.07
T	3	20	19.67	19.33	164.00	54.00	24.66
		35	19.00	20.33	120.00	39.67	24.52
		45	17.33	21.33	117.00	34.00	22.57
	Ekim zam. ort.		18.67	20.33	133.67	42.56	23.92
	Popul. ort.		18.59 C	20.55	185.93 B	65.15 B	25.73
K	1	20	20.67	22.00	225.33	73.67	24.61
		35	18.67	21.67	269.00	83.33	23.68
		45	20.33	21.33	272.00	87.00	24.30
O	Ekim zam. ort.		19.89	21.67	255.44	81.33	24.20
N	2	20	18.33	18.67	292.33	96.67	24.95
		35	20.33	18.33	275.33	91.00	24.93
		45	21.33	20.33	283.67	93.67	24.86
Y	Ekim zam. ort.		20.00	19.11	283.78	93.78	24.91
A	3	20	21.00	23.33	148.00	61.00	29.17
		35	21.33	20.67	140.67	44.00	23.81
		45	20.33	21.00	98.00	35.67	26.64
	Ekim zam. ort.		20.89	21.67	128.89	46.89	26.54
	Popul. ort.		20.26 AB	20.82	222.70 A	74.00 A	25.22
A	1	20	22.00	19.33	241.67	76.33	24.00
		35	19.67	19.33	249.00	77.67	23.70
		45	23.00	20.00	303.33	93.00	23.42
K	Ekim zam. ort.		20.89	19.55	264.67	82.33	23.71
S	2	20	19.67	23.00	278.00	93.00	25.06
		35	18.67	22.00	281.00	94.33	25.18
		45	22.33	21.67	309.00	98.67	24.20
R	Ekim zam. ort.		20.22	22.22	289.33	95.33	24.81
A	3	20	19.67	20.00	166.67	53.00	23.98
		35	21.67	22.00	144.33	46.67	24.39
		45	22.33	21.00	118.33	39.00	24.65
Y	Ekim zam. ort.		21.22	21.00	143.11	46.22	24.34
	Popul. ort.		20.78 A	20.92	232.37 A	74.63 A	24.29
K	1	20	17.33	18.33	262.33	84.67	24.37
		35	19.00	19.67	197.33	72.67	26.90
		45	19.00	19.00	258.33	87.00	25.24
A	Ekim zam. ort.		18.44	19.00	239.33	81.45	25.50
Y	2	20	19.00	23.33	305.67	97.00	24.14
		35	20.67	20.00	256.67	85.00	24.91
		45	20.67	20.67	277.00	90.33	24.52
E	Ekim zam. ort.		20.11	21.33	279.78	90.78	24.52
R	3	20	19.33	21.00	136.67	47.33	25.66
		35	19.00	21.33	134.67	42.33	23.96
		45	20.00	19.33	129.00	37.33	23.34
İ	Ekim zam. ort.		19.44	20.55	133.45	42.33	24.32
	Popul. ort.		19.33 BC	20.29	217.52 A	71.52 A	24.78
CV (%)			17.76	16.45	11.64	11.03	6.16

Farklı Sıra Arası Mesafe ve Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Populasyonlarında Bazı Verim ...

bir ilişkiye sahip olduğu bulunmuştur. Kayseri populasyonu ise 1. ve 2. ekimlerde düzensiz, 3. ekimde olumsuz fakat düzenli bir ilişki göstermiştir.

Sonuçlarımıza ait alt değerler litarütürün alt değerlerinden düşük, üst değerlerimiz literatürün üst değerlerinden yüksek olarak gerçekleşecektir (15) (66.16-86.25 kg/da), (8) (62.91-87.40 kg/da) ve (15) (57.4-79.0 kg/da).

Vegetasyon dönemine ait iklim verilerinden de anlaşılacağı gibi; çemenin bakla oluşum zamanında uzun yıllar ortalamasından oldukça yüksek miktarda şiddetli rüzgarla ve sağanak halinde düşen yağış, bitkinin yatmasına sebep olmuştur. Dolayısıyla bitkide açan çiçeklerin tamamı döllenememiş, dölenenler ise yeterli büyüklükte bakla oluşturamamış veya bakladaki tanelerin tamamını dolgunlaştırılamamıştır. Bu bakımdan araştırma sonuçlarımız; sonuç ve tartışma bölümünde verilen bitkisel özelliklere göre beklenenden düşük olarak gerçekleşmiştir.

Hasat İndeksi

Hasat indeksi bakımından populasyonlar % 24.29 (Aksaray) ile % 25.73 (Tokat) arasında değişmiş ve Kayseri (% 24.78) ile Konya (% 25.22) ikisi arasında yer almıştır (Tablo 6).

Ekim zamanlarına ait hasat indeksleri; % 23.71 (Aksaray 1. ekim) ile % 27.07 (Tokat 2. ekim) arasında bir değişim göstermiştir. Tokat populasyonu en yüksek indekse 2. ekimde sahiptir. Konya ve Aksaray populasyonlarının geciken ekim zamanında düzenli bir artış göstermelerine karşılık Kayseri populasyonu düzenli bir düşüş göstermiştir.

Ekim mesafesine ait hasat indeksi; % 22.57 ile en düşük Tokat populasyonunda 3. ekimin 45 cm'ye ekiminde, % 29.17 ile en yüksek ise Konya populasyonunun 3. ekiminin 20 cm'ye ekiminden elde edilmiştir. Tokat populasyonunun 1. ve 2. ekimi ve Aksaray populasyonunun 3. ekiminde artan ekim mesafesinde az da olsa düzenli bir artış vardır. Buna karşılık Konya ve Kayseri populasyonlarının 2. ekimlerinde artan ekim mesafelerinde bir değişme olmadığı ve populasyonlara ait diğer ekim zamanlarında artan ekim mesafesinde hasat indeksinin bir düzensizlik gösterdiği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Gençtan, S., 1992. Yembitkileri Tarımı. E.Ü. Zir. Fak. Yayınları No : 467, İzmir.
2. Tosun, F., 1974. Baklagil ve Buğdaygil Yembitkileri Kültürü. A.Ü. Yayınları No : 242, Erzurum.
3. Tanker, N., M., Koyuncu ve M., Coşkun, 1993. Farmasotik Botanik Ders Kitabı. A.Ü. Ecz. Fak. Yayınları No : 70, Ankara.
4. Akgül, A., 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Ankara.

5. Baytop, T., 1984. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi. İ.Ü. Yayınları No : 40, İstanbul.
6. Arslan, N., S., Tekeli ve T., Gençtan, 1989. Değişik Yörelere Ait Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Populasyonlarının Tohum Verimleri. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. İ.Ü. Ecz. Fak. 19-21 Mayıs, İstanbul.
7. Bhatı, D.S., 1988. Fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) Respons to Sowing Date and Spacing. J. of Agr. Sci. 58 (6) : 437-439.
8. Arslan, N., S., Tekeli ve T., Gençtan, 1989. Farklı Ekim Zamanlarının Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Bitkisinin Verimine Etkisi. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri. İ.Ü. Ecz. Fak. 19-21 Mayıs, İstanbul.
9. Sade, B., Akınerdem, F., Tamkoç, A., Topal, A., Acar, R., Soylu, S., 1994. Farklı Bitki Sıklıklarının Çemende (*Trigonella foenum graecum* L.) Verim ve Bazı Morfolojik Özellikleri Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 4 (6) : 5-14, Konya.
10. Sade, B., Akınerdem, F., Tamkoç, A., Topal, A., Acar, R., Soylu, S., 1996. Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Hatlarında Verim ve Bazı Verim Komponentlerinin Korelasyonu ve Path Analizi. Doğa Tarım ve Ormancılık Dergisi. 206 : 153-156, Ankara.
11. Anonim. 1990. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İstatistik Verileri, Ankara.
12. Kacar, B., 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No : 3, Ankara.
13. Yıldırım, S., 1991. Toprak Kimyası. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları No : 127, Ankara.
14. Fansa, M., 1987. Fosforlu Gübrelemenin Çemende (*Tregonella foenum graecum* L.) Önemli Bitkisel ve Agronomik Özelliklere Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Ç.Ü. Ziraat Fak. Tez.
15. Yılmaz, G. ve C., Akdağ, 1994. Tokat Ekolojik Şartlarında Ekim Sıklığı ve Gübrelemenin Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) Bitkisinin Verim ve Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. G.O.Ü. Z.F. Der. 11 (1) : 112-124.
16. Baswana, K.S. ve M.L. Pandita, 1987. Effect of Time of Sowing and Row-Spacing on Seed Yield of Fenugreek. Seed Research 17 (2) : 109-112.

**YÜKSEK ENERJİLİ PROTEİN SEVİYESİ FARKLI RASYONLARIN
GELİŞMEKTE OLAN JAPON BILDIRCINLARININ
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Yılmaz BAHTİYARCA*

ÖZET

Yüksek seviyede enerji içeren protein seviyesi farklı rasyonların gelişmekte olan Japon bildircinlerinin performans ve karkas ağırlığına etkisini tesbit etmek için bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada bildircinler 3200 kkal/ kg ME ve 5 farklı seviyede protein içeren (% 18, 21, 24, 27 ve 30) rasyonlarla 5 hafta müddetle yemlendiler. Araştırma tesadüf parselleri deneme planında her birinde 10'ar bildircinin bulunduğu gruplarda 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür (toplam 150 adet bildircin).

Yüzde 24 protein içeren rasyonla beslenen bildircinlerin 5 haftalık canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve karkas ağırlıkları diğer bütün gruplardan önemli derecede ($p<0.05$) yüksek bulunmuştur. Bu parametreler bakımından % 18, 21, 27 ve 30 protein içeren rasyonlarla yemlenen gruplar arasında önemli bir farklılık elde edilememiştir. Yüzde 18 proteinli rasyonla beslenen grubun kümülatif yem tüketimi ($p<0.05$) ve yem/canlı ağırlık artış-CAA oranı ($p<0.01$) diğer gruplardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. % 24 ila 30 proteinli rasyonla yemlenen grupların 0-3 haftalık ve % 21 ila 30 protein içeren rasyonla beslenen grupların 0-5 haftalık yem/CAA oranları arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler : Japon bildircini, metabolik enerji, protein, performans, karkas ağırlığı

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF PROTEIN IN DIET CONTAINING HIGH ENERGY ON THE PERFORMANCE OF GROWING JAPANESE QUAIL

One experiment was conducted to determine the effect of diets containing high energy with different levels of protein on the performance and carcass weight of growing Japanese quail. In the study, the quails were fed with the diet containing 3200 kcal / kg ME and five different levels of protein (18, 21, 24, 27 and 30 %) for 5 weeks. The research was conducted in randomized plot design with three replicates of ten birds each (total 150 quails).

When the quail was fed diet containing 24 % protein, body weight, weight gain and carcass weight at 5 weeks old were found to be significantly higher ($p<0.05$).

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

Yüksek Enerjili Protein Seviyesi Farklı Rasyonların Gelişmekte Olan Japon Bildircinlerinin Performansına Etkisi

There were no significant difference between the groups were fed with 18, 21, 27 and 30 % protein in terms of mentioned characters in above. Cumulative feed intake and feed / gain of the quail group that were fed the diet containing 18 % protein were significantly higher at the level 0.05 and 0.01 respectively from other groups. There were also no significant difference between feed/gain ratios of groups containing 24-30 % protein and those of groups containing 21-30 % protein in diet in the period of 0-3 weeks and 0-5 weeks respectively.

Key Words : Japanese quail, metabolizable energy, protein, performance, carcass weight.

GİRİŞ

Kanatlılar tarafından tüketilen yem materyallerinin önemli bir kısmı enerji üretiminde kullanılmakta olup bu hayvanlarda etkili bir besleme, ancak rasyon enerjisinin diğer besin maddelerine oranı normal büyüme, yumurta ve et üretimi için ihtiyaç duyulan miktarlarda olduğunda yapılabilir (Scott ve ark., 1982). Kanatlılarda yem tüketimini en çok etkileyen faktörlerden birisi de rasyonun enerji seviyesi olup genç veya yumurtlayan bir hayvana bütün besin maddelerince yeterli bir rasyon verildiğinde, bu hayvan günlük sabit miktarda enerji tüketecek şekilde yem tüketimini ayarlayabilmektedir. Günlük tüketilen yem miktarı ise hayvanın vücut büyüklüğüne, aktivitesine, çevre sıcaklığına, büyümesine veya yumurtlaması gibi faktörlere bağlıdır (Shim and Vohra, 1984). Bu yüzden hayvanların büyüme ve gelişmenin farklı safhalarındaki enerji, protein ve diğer besin madde ihtiyaçlarının bilinmesi gerekir.

Ülkemizde et üretiminde potansiyel bir kaynak olarak görülen Japon bildircinlerinin (Kavuncu, 1986) enerji ve protein ihtiyaçları konusunda bazı çalışmalar yapılmıştır. ABD Millî Araştırma Konseyi (NRC, 1984 ve 1994) tarafından gelişmekte olan Japon bildircinlerinin rasyonlarında 2900 kkal/kg metabolik enerji (ME), % 24 ham protein (HP) tavsiye edilirken bir başka kuruluş tarafından aynı seviyede enerji fakat % 26 HP tavsiye edilmiştir (Anonymous, 1986). Oysa Japon bildircinlerinin besin madde ihtiyaçları konusunda yapılmış bir derlemenin sonunda büyüme dönemi için 2800 kkal/kg ME ve % 24 HP tavsiye edilmiştir (Shim and Vohra, 1984). Bununla beraber Vohra ve Roudybush (1971) yaptıkları üç araştırmanın ikisinde 5 haftalık yaşta % 30 ve 35 HP içeren rasyonların % 25 HP içeren rasyona nisbetle daha yüksek canlı ağırlık sağladığını bildirmişlerdir. Edwards'da (1981) maksimum büyümenin % 30 HP içeren rasyonla elde edildiğini fakat % 20 ve 24 HP içeren rasyonla beslenen bildircinlerin canlı ağırlık artışları arasında önemli bir farklılık bulunmadığını bildirmiştir. Genç erkek Japon bildircinlerinde rasyon protein seviyesinin (% 16, 20, 22, 25, 28 ve 30 HP, 2800 Kkal/kg ME) karkas kompozisyonuna etkisini tesbit etmek için yapılan bir

çalışmada (Kırkpınar ve Oğuz, 1995) rasyon protein seviyesi arttıkça büyüme hızı da artmış olup en düşük ve en yüksek canlı ağırlık ve karkas ağırlığı sırasıyla % 16 ve 30 HP içeren rasyonlarla elde edilmiştir. Bununla beraber % 20, 22, 25 HP içeren rasyonlarla beslenen grupların canlı ağırlık ve karkas ağırlıkları arasında önemli bir farklılık gözlenemediği gibi % 25 HP'li rasyonla karşılaştırıldığında % 28 proteinli rasyonla besleme canlı ağırlık ve karkas ağırlığı bakımından önemli bir avantaj sağlamamış fakat % 30 proteinli rasyonla besleme canlı ağırlık ve karkas ağırlığını önemli derecede arttırmıştır. Boztepe ve Öztürk (1993), % 22 HP ve 3000 Kkal/kg ME içeren rasyonların gelişmekte olan Japon bildircinleri için yeterli olduğunu ve % 28 HP 2800 Kkal/kg ME içeren rasyonun ilk zikredilen rasyonla karşılaştırıldığında performans değerleri bakımından önemli bir avantaj sağlanmadığını bildirirlerken, Polatsü (1987) et üretimi amacıyla yetiştirilen bildircinlerde rasyon protein seviyesinin % 21 ila 24 arasında olması gerektiğini ve daha yüksek protein seviyelerinin önemli bir avantaj sağlamadığını bildirmiştir. Oysa Koçak (1985) bildircin başlatma rasyonlarının (ilk 3 hafta) % 25 HP, 2900 Kkal / kg ME ve daha sonraki haftalarda yedirilen büyüme rasyonlarının % 20 HP ve 2600 Kkal/kg ME içermesi gerektiğini bildirmiştir.

Genç Japon bildircinlerinin (0-5 hafta) protein ihtiyacını tesbit için yapılan bir çalışmada (Lee ve ark., 1977) bildircinler isokalorik (2800 Kkal/kg ME) ve % 18'den % 32'ye kadar protein seviyesinin % 2 artırıldığı 8 farklı rasyonla yemlenmişlerdir. Araştırmacılar büyüme döneminde % 24 protein seviyesinin yeterli olduğunu, % 24'ün üzerindeki protein seviyelerinin büyüme ve yemden yararlanmada önemli bir artış sağlamadığını ve en düşük performans değerlerinin % 18 proteinli rasyonla elde edildiğini bildirmişlerdir. Mishra ve ark.'da, (1993) 1-5 haftalık dönemde metionin ve lizinle (% 0.1) desteklenmiş % 24 HP içeren rasyonların % 27 HP içeren rasyon kadar yüksek performans ve karkas ağırlığı sağladığını bildirirlerken Sinha ve Verma (1984), 1-6 haftalık dönemde % 24, 26 ve 28 HP içeren isokalorik rasyonlarla yemlenen Japon bildircinlerinde yüksek protein seviyelerinde hayvanların daha hızlı canlı ağırlık artışı yapma temayülünde olmalarına rağmen büyüme hızı ve yemden yararlanma bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık elde edilemediğini bildirmişlerdir. Sakurai (1979) Japon bildircinlerinde büyüme rasyonu optimum HP ve ME seviyesinin sırasıyla % 28 ila 32 ve 3100 ila 3200 Kkal/kg civarında olduğunu ve canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın bu tip rasyonlarla en yüksek seviyede olduğunu bildirmiştir. Bununla beraber protein bakımından safha usulü yemlemenin gelişmekte olan bildircinlerin performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Shrivastav ve Johri, 1993) en yüksek canlı ağırlık ilk 2 hafta % 27, son 3 hafta % 24 HP ve aynı dönemde % 24 HP (lizin % 0.05 ve metionin % 0.1 ile desteklenmiş) ve % 20 HP içeren rasyonlarla elde edilmiştir.

Yüksek Enerjili Protein Seviyesi Farklı Rasyonların Gelişmekte Olan Japon Bildircinlarının Performansına Etkisi

Literatür bildirişlerinden de açıkça görüldüğü gibi rasyonun, ME seviyesi ve bildircinin yaşı yanında seleksiyon uygulanıp uygulanmadığı (Lilburn ve ark. 1992; Marks, 1971) protein ihtiyacını etkilemektedir. Bu çalışmanın amacı yüksek enerjili fakat farklı seviyelerde protein içeren rasyonların 6 yıldır kapalı yetiştirilen ve seleksiyon uygulanmamış gelişmekte olan bildircinların performans ve karkas ağırlığına etkisini tesbit etmektir.

MATERYAL ve METOT

Araştırma fakültemizin bildircin ünitesinde yürütülmüş olup, damızlık sürüden elde edilen 700 kadar yumurta kuluçkaya konulmuş ve çıkan civcivlerin canlı ağırlıkları (CA) ferdi tartımlarla tesbit edilerek CA'ğı 7 ila 9 gram arasında olan 150 adet bildircin araştırmada kullanılmıştır. Seçilen bildircinlar 2 adet apartman tipi, elektrikle ısıtılan, tabanı tel ızgaralı, 5 katlı ve her katında 4 göz bulunan yerli imalat büyüme kafeslerindeki önceden numaralandırılmış gözlere rastgele dağıtılmışlardır. İlk 5 gün bildircinların daha kolay yem tüketmelerini sağlamak için kafesin kendi yemliğine ilave olarak küçük plastik tepsilerde gazete kağıdı üzerinde tartularak yem verilmiş ve 5. günde gazete kağıtları ve plastik yemlikler kaldırılarak artan yem tesbit edilmiştir. Otuzbeş gün süren araştırma boyunca bildircinlara yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve 24 saat aydınlatma yapılmıştır. Bildircinların CA'ları ve yem tüketimleri altgruplar şeklinde ve haftalık tartımlarda tesbit edilmiştir.

Denemede kullanılan ve rasyonların yapısında yer alan yem materyallerinin hepside özel bir yem fabrikasından satın alınmış ve dane yemler ve küspeler 3.5 mm'lik eleğe sahip yerli imalat çekicli değirmende öğütülmüştür. Araştırmada yüksek enerji (3200 Kkal/kg ME) içeren HP seviyesi % 18, 21, 24, 27 ve 30 olan 5 rasyon hazırlanmış ve herbirinde 10'ar bildircinin bulunduğu gruplara 3 tekerrürlü olarak yedirilmiştir. Rasyonların hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bildircinlar 35. günde kesilmiş, tüy ve iç organları (kalp ve akciğerler hariç) alındıktan hemen sonra tartılarak karkas ağırlığı tesbit edilmiştir. Araştırma tesadüf parselleri deneme plânında ve 3 tekerrürlü olarak tertiplendiği için sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tesbiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975). Araştırmanın matematik modeli aşağıdaki gibidir;

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

μ : Genel ortalama

α_i : Protein seviyesinin etkisi

e_{ij} : Hata

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Hammadde ve Hesaplanmış Besin Madde Kompozisyonu

Yem Materyalleri	Rasyon Protein Seviyesi, %				
	18	21	24	27	30
			%		
Mısır	49.20	44.50	39.50	38.20	31.20
Arpa	10.50	6.95	5.50	--	--
Soya fasülyesi kütüspesi	19.70	25.80	30.90	40.30	48.60
Ayçiçeği tohumu kütüspesi	5.50	5.50	5.00	3.50	--
Balık unu	3.00	4.20	6.50	7.70	9.25
Pamuk tohum kütüspesi	1.30	2.50	2.50	--	--
Bitkisel yağ	7.30	7.80	8.10	8.40	9.40
Mermer tozu	1.20	1.10	0.80	1.00	0.90
Dikalsiyum fosfat	0.80	0.60	0.30	0.20	--
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.30
Vitamin premiksi ¹	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
İzmineral karması ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
DL-metionin	0.30	0.15	0.10	--	--
L-lisin	0.50	0.20	0.10	--	--
Toplam	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Besin Madde Kompozisyonu					
Ham protein	18.05	21.02	24.00	27.02	30.01
ME Kkal/kg	3215.00	3201.00	3205.00	3202.0	3208.00
Kalsiyum	0.86	0.85	0.83	0.86	0.86
Kullanılabilir fosfor	0.35	0.36	0.36	0.38	0.40
Lisin	1.37	1.37	1.41	1.56	1.79
Metionin	0.54	0.56	0.56	0.51	0.56
Metionin + Sistin	0.85	0.92	0.94	0.93	1.01

¹Vitamin premiksi rasyonun 1 kg'ında : vitamin A, 8745 I.U.; vitamin D3, 3745 I.U.; vitamin E, 60 mg; tiamin, 2.2 mg; riboflavin, 6.6 mg; niyasin, 99 mg; pantotenik asit, 15.4 mg; folik asit, 1.2 mg; biotin, 165 µg; vitamin B12, 15 µg. sağlar.

²İz mineral karması rasyonun 1 kg'ında : çinko, 106 mg; manganez, 84 mg; bakır, 9 mg; demir, 22 mg; potasyum tıdıt, 15 mg sağlar.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırma sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablodaki gösterilmemiş ise de % 18, 21, 24, 27, 30 protein içeren rasyonla beslenen grupların başlangıç CA'ları sırasıyla 9.0; 7.8; 7.4; 7.9 ve 8 g olup gruplar arasındaki farklılıklar (en çok 1.6 g) istatistik bakımından önemsiz bulunmuştur.

Yüksek Enerjili Protein Seviyesi Farklı Rasyonların
Gelişmekte Olan Japon Bildürçlerinin Performansına Etkisi

Tablo 2. Yüksek Seviyede Enerji İçeren Protein Seviyesi Farklı Rasyonların Gelişmekte Olan Japon Bildürçlerinin Performans ve Karkas Ağırlığı Üzerine Etkisi

Rasyon Protein Seviyesi (%)	5. Hafta CA ¹ (g)	0-3 Hafta CAA ¹ (g)	0-5 Hafta CAA ¹ (g)	0-3 Hafta YT ¹ (g)	0-5 Hafta YT ¹ (g)	0-3 Hafta YDK ¹	0-5 Hafta YDK ¹	Karkas Ağırlığı (g)
18	162.2±2.9 ^b	92.2±1.1	153.2±3.4 ^b	250.0±19.4	540.0±19.4 ^a	2.71±0.18 ^a	3.53±0.08 ^a	118.6±2.8 ^b
21	159.5±1.8 ^b	83.5±10.9	151.7±2.1 ^b	207.8±24.0	457.3±23.8 ^b	2.50±0.05 ^{ab}	3.01±0.16 ^b	112.8±1.2 ^b
24	177.9±6.8 ^a	100.9±3.6	170.5±6.1 ^a	207.7±12.2	482.0±17.1 ^b	2.06±0.05 ^{bc}	2.83±0.01 ^b	130.1±5.0 ^a
27	165.0±1.1 ^b	103.6±3.1	157.2±1.6 ^b	191.9±3.5	471.5±1.70 ^b	1.86±0.03 ^c	3.00±0.03 ^b	113.3±3.2 ^b
30	159.2±4.2 ^b	95.6±7.5	151.2±3.4 ^b	206.5±14.2	461.5±20.0 ^b	1.99±0.15 ^{bc}	3.05±0.07 ^b	109.0±4.3 ^b
P değeri	0.037 (% 5)	0.256 önemsiz	0.020 (% 5)	0.200 önemsiz	0.030 (% 5)	0.001 (% 1)	0.002 (% 1)	0.015 (% 5)

¹ CA : Canlı ağırlık; CAA : Canlı ağırlık artışı; YT : Yem tüketimi; YDK : Yem değerlendirme Katsayısı, yem/CAA

² Aynı sütunda farklı üsle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistik bakımdan önemli bulunmuştur.

Rasyonların grupların 5. hafta sonu CA değerleri üzerine etkisi önemli olup en yüksek CA değeri % 24 HP içeren rasyonla beslenen grupta elde edilmiştir. Daha yüksek ve daha düşük proteinli rasyonla beslenen grupların CA'ları bu grubun CA'ından önemli derecede düşük bulunmuştur. Benzer durum 0-3 ve 0-5 haftalık CAA değerlerinde de mevcut olup rasyonların 0-3 haftalık CAA üzerine önemli bir etkisi görülmezken 0-5 haftalık CAA üzerine etkisi istatistik bakımından önemli ($p<0.05$) olup en yüksek CAA % 24 HP seviyesi ile elde edilmiştir. Bu grubun CAA, % 18, 21, 27 ve 30 HP içeren rasyonla beslenen gruplardan sırasıyla % 11.3; 12.4; 8.5 ve 12.8 daha yüksek olmuştur. Literatürde bildirilenin aksine (Vohra ve Roudybush, 1971; Edwards, 1981; Kırkpınar ve Oğuz, 1995; Lee ve ark., 1977 vb) en yüksek CA ve CAA % 24'ün üzerinde bilhassa % 30 protein seviyesi ile meydana gelmediği gibi büyüme hızının en düşük olduğu grub, protein seviyesinin % 18 olduğu (en düşük protein seviyesi) grub olmadığı gibi bu iki ekstrem seviyedeki protein seviyelerinin CA ve CAA üzerine etkileri bakımından da önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Bu durum genel literatür bildirişlerine uymamaktadır. Bununla beraber rasyon protein seviyesinin genç bildircinlerin performans ve karkas karakterlerine etkisi konusunda yapılan çalışmalarda (Boztepe ve Öztürk, 1993; Edwards, 1981; Kırkpınar ve Oğuz, 1995; Polatsü, 1987; Lee ve ark., 1977; Sinha ve Verma, 1984) rasyon enerji seviyesi 2700 ila 3000 Kkal/kg ME arasında değişmekte olup bu çalışmada kullanılan (3200 Kkal/kg ME) enerji seviyesinden 200 ila 500 Kkal daha düşüktür. Bildircinler bu seviyelerde enerji ve % 20-25 civarında protein ihtiva eden rasyonlarla tatmin-kar bir büyüme sağlayabilmektedirler. Daha yüksek seviyelerde protein içeren rasyonlarla büyümede bir miktar daha artış sağlanmakta isede birim canlı ağırlık artışının ekonomik olup olmadığı hususu oldukça şüphelidir. Ayrıca Scott ve ark. (1982) etlik piliçlerin büyütme veya semirtme rasyonlarında rasyon enerji seviyesinin 3200-3400'e çıkartulmasını ve protein seviyesinin ise maksimum büyümeye izin veren seviyenin biraz altında olması halinde etlik piliçlerin protein ihtiyacını karşılayacak şekilde yem tüketimlerini arttırdıklarını ve böylece daha fazla enerji tükettikleri için karkasta arzu edilen bir görünüm ve yağlılık derecesine ulaşabildiğini bildirmişlerdir. Nitekim bu çalışmada da 3200 Kkal/kg ME ve % 18 HP içeren rasyonla beslenen bildircinlerin 0-3 haftalık ve 0-5 haftalık YT'leri diğer bütün gruplardan yüksek olmuş ve bunun sonucu olarakta % 27 ve % 30 HP'li rasyonlarla beslenen gruplarla aynı CA ve CAA sağlamışlardır.

Rasyon protein seviyesi grupların 0-3 ve 0-5 haftalık dönemde birim CAA için tüketilen yem miktarlarını -YDK'larını çok önemli derecede ($p<0.01$) etkilemiş olup 0-3 haftalık dönemde, en yüksek (2.71) ve en düşük (1.86) YDK'ları sırasıyla % 18 ve % 27 HP seviyeleri ile elde edilirken, % 24, 27 ve 30 HP tüketen grupların YDK'ları arasında istatistik bakımından önemli bir farklılık elde edilememiş isede % 24'ün üzerindeki protein seviyelerinde daha düşük bulunmuştur. Bu durum literatür bildirişlerine (Boztepe ve Öztürk, 1993; Polatsü, 1987; Lee ve ark., 1977; Sinha ve Verma, 1984) uygundur. Sıfır-5 haftalık dönemde en yüksek (3.53) ve en düşük (2.83)

- Lilburn, M.S., J.W. Steigner and K.E. Nestor., 1992. The influence of dietary on carcass composition and sexual maturity in a randombred population of Japanese quail (RI) and subline of RI selected for increased body weight. *Comp. Biochem. Physiol.* 102A : 385-388.
- Mishra, S.K., B. Panda, S.C. Mohapatra, A.K. Shrivastav and R.P., Singh, 1993. Response of genotypes to dietary protein levels for growth and carcass quality traits in Japanese quail. *Indian J. Poult. Sci.* 28 : 106-115.
- Marks, H.L., 1971. Evaluation of growth-selected quail lines under different nutritional environments. *Poult. Sci.* 50 : 1753-1761.
- National Research Council-NRC, 1984. Nutrient requirements of poultry, 8th edition-National Academy of Science, Washington, DC.
- National Research Council-NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry, 9th edition-National Academy of Science, Washington, DC.
- Polatsü, Ş., 1987. Japon bildircinlarının (*Coturnix coturnix Japonica*) besli dönemi protein ihtiyacının saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Zir. Fak., Ankara.
- Sakural, H., 1979. Influence of level of protein and energy of rearing diet on growth, feed efficiency and egg production of Japanese quail. *Japanese Poult. Sci.* 16 : 305-317.
- Scott, M.L., M.C. Nelsheim and R.J., Young, 1982. Nutrition of the chicken. M.L. Scott and Associates, Ithaca, NY.
- Shim, K.F. and P. Vohra, 1984. A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poultry Sci. J.*, 40 : 261-274.
- Shrivastav, A.K. and T.S. Johri, 1993. Evaluation of different feeding schedules during starting and growing periods in Japanese quails. *Indian J. Poult. Sci.* 28 : 183-189.
- Sinha, R. R. P. and A. K. Verma, 1984. Effect of different levels of dietary protein in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Indian J. Anim. Health*, 23 : 77-80.
- Vohra, D. and T. Roudybush, 1971. The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of *Coturnix coturnix japonica*. *Poult. Sci.* 50 : 1081-1084.

**BUĞDAY VEYA ARPAYA DAYALI RASYONLARA FARKLI ENZİM
PREPARATLARI İLAVESİNİN JAPON BILDİRCİNLERİNDE
PERFORMANS VE ENERJİ KULLANIMINA ETKİSİ***

Yusuf KONCA**

Yılmaz BAHTIYARCA***

ÖZET

Gelişmekte olan bildircinlerde buğday veya arpaya dayalı rasyonlara çeşitli enzim preparatları ilavesinin performans ve rasyon enerjisinin kullanımına etkisini değerlendirmek için iki araştırma yapılmıştır. Birinci denemede buğdaya dayalı bir rasyona 5 enzim preparatı, Avizyme Tx(ATx), Roxazyme G (RG), Allzyme Cellulase (S), Econase wheat P (EWP) ve EWP+S kullanılmıştır. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında en yüksek performans değerleri ATx ve S enzimleri ile elde edilmiştir. S ve EWP enzimleri ile rasyonun zahiri metabolik enerji değerinde sırasıyla % 8.4 ve 11.2 artış olmuştur. Enzim preparatları bildircinlerin karkas ağırlığı ve % karın yağını etkilememiştir.

İkinci denemede arpaya dayalı bir rasyona 5 enzim preparatı; Avizyme Sx (ASx), RG, Beta glukanaaz (BG), S ve BG+S ilave edilmiştir. Arpaya dayalı rasyona farklı enzim preparatlarının ilavesi ölçülen bütün kriterlerde düşmeye yol açmıştır. Ancak enzimler arasında büyük farklılıklar mevcuttur.

Anahtar Kelimeler : Japon bildircini, buğday, arpa, karbonhidrat enzimleri, performans, zahiri metabolik enerji, karkas ağırlığı, karın yağı, taşlık ağırlığı.

ABSTRACT

**EFFECT OF ADDING DIFFERENT ENZYMES TO THE RATIONS BASED ON
WHEAT OR BARLEY ON THE PERFORMANCE AND UTILIZATION OF
ENERGY IN JAPANESE QUAIL**

Two experiment with growing Japanese Quail were conducted to evaluate the effect of supplementing various enzymes the diets based on wheat or barley on the performance and utilization of energy. In experiment 1, five crude enzyme preparation; Avizyme Tx (ATx), Roxazyme G (RG), Allzyme Cellulase (S), Econase wheat P (EWP) and EWP+S were added to the ration based on wheat. ATx and S enzymes were gave the highest performance result when they compared with

* Yusuf Konca'nın S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nce kabul edilen "Çeşitli tahıl-soya küsbestine dayalı rasyonlara farklı enzim ve maya kültürleri ilavesinin Japon bildircinlerinde performans, enerji ve fosforun kullanımına etkisi" isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

** Arş. Gör., Harran Üniv. Zir. Fak. Zooteknik Bölümü, ŞANLIURFA

*** Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Zir. Fak. Zooteknik Bölümü, KONYA

control group. The greatest increase in apperent metabolizable energy of ration was noted with EWP (11.2 %) and S (8.4 %).

One unsupplemented and five rations supplemented enzymes (ASx, RG, beta-glucanase (BG), S and BG+S based on barley were used in the experiment 2. All measured characters in Japanese quall were decreased when the different enzymes preparation were added to diet based on barley and in this respect differences among enzymes was big.

Key Words : Japanese quall, wheat, barley, carbonhydras enzymes, performance, apperent metabolizable energy, carcass weight, abdominal fat, gizzard weight

GİRİŞ

Bıldircınlar kısa bir hayat siklusuna sahip olup hızlı gelişen ve çoğalan bir kanatlı türüdür. Et üretimi amacıyla yetiştirilen bıldircınlar 5-6 haftalık yaşta kesilmektedirler. Bu yüzden bıldircın rasyonlarının et üretiminde kullanılan diğer kanatlı türlerinde olduğu gibi sindirilebilirliği, enerji ve protein seviyesi yüksek yemlerden oluşturulması gerekir. Bunun için mısır+soya küsbesine dayalı rasyonlar kanatlılar için standart rasyon olmuştur. Ancak ülkemizde mısır ve soya üretiminin kısıtlı oluşu, ithal suretiyle temininde karşılaşılan güçlükler, bizim durumumuzda olan diğer birçok ülkede de monogastrik hayvanların rasyonlarında mısıra alternatif diğer dane yemlerin bilhassa arpanın kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir. Ancak arpa, buğday, yulaf, çavdar gibi mısıra alternatif daneleler, diğer birçok yem materyalinde olduğu gibi, organizmada besin maddelerinin (bm) kullanım ve fonksiyonların azaltan veya bm'nin yetersizlik semptomlarını ortaya çıkarma kabiliyetine sahip olan ve antinutrisyonel faktör olarak tanımlanan (Bradbury, 1991; Concon, 1988) bazı bileşikler içerirler. Bu yüzden alternatif dane yemler kanatlı rasyonlarında yüksek seviyelerde kullanıldıklarında performansı menfi olarak etkilerler (Chesson, 1987).

Geçmişte bu tahılların kullanımı sürü performansını düşürdükleri ve yataklık şartlarını kötüleştirdikleri için her zaman kısıtlanmıştır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, bu olumsuz etkilerin alternatif tahılların bünyelerinde nişasta tabiatında olmayan kompleks polisakkaridlerle ilgili olduğunu göstermiştir. Kompleks polisakkarid olarak arpa ve yulafda betaglukanlar (Hesselman ve Thomke, 1982), buğday ve çavdarda pentozanlar (Marquardt ve ark., 1987) bulunmaktadır. Bu bileşikler hem kendileri sindirilmedikleri gibi danedeki diğer besin maddelerinin de çevresini bir kilif gibi sararak sindirim enzimlerinin çalışmasını engellemektedir. Ayrıca bağırsaklarda çözünerek bm'nin difüzyonunu engelleyen viskoz şartları arttırmak suretiyle bm'nin kullanımını azaltmakta, sulu ve yapışkan bir dışkı üretimine sebep olarak yataklık şartlarını kötüleştirmektedirler (Antoniu ve ark.,

1981; Classen ve ark., 1985). Yapılan birçok çalışma alternatif tahıllardaki bu anti-nutrisyonel faktörlerin ve onların performans ve bın'nın kullanımı üzerindeki olumsuz etkilerinin haşlama, peletleme, antibiyotik, eksojen enzim preparatları kullanılarak etkili bir şekilde ortadan kaldırılabileceğini göstermiştir (Scott ve ark., 1982; Hesselman ve Aman, 1986; Anderson, 1987, 1988; Rotter, 1990).

Japon bildircını, broyler ve yumurta civcivlerinin buğday ve çavdarda kı pentozanlara tepkisini ölçmek ve birbirleriyle karşılaştırmak için bir dizi araştırma yapılmıştır (Boras ve ark., 1985). Yüzde 70 çavdar içeren rasyonla beslenen bildircın, broyler ve yumurta civcivlerinin canlı ağırlık artışı (CAA), buğdayla beslenen gruplardan önemli derecede düşük ($P<0.01$) iken yem tüketimleri 1.5 ila 3 mısıllı daha fazla olmuştur. Oda sıcaklığında 3.5 saat su ile ıslatılan çavdarla beslenen her üç türde yemden yararlanma önemli derecede artmıştır. Çavdara dayalı rasyona bir karma enzim preparatı ilavesi ile günlük CAA enzimsiz gruptan 2 kat daha yüksek bulunurken yem tüketimi % 35 daha az olmuştur. Japon bildircınları ile yapılan diğer bir çalışmada (Coşkun, 1994), % 50 mısır içeren kontrol rasyonunda, mısırın % 60, 45 ve 30'u yerine yulaf veya arpa ikame edilmiş ve bütün grupların rasyonlarına % 0.1 seviyesinde beta glukanaaz aktivitesine sahip Avlyzyme Sx katılmıştır. Mısırın % 30'u yerine yulaf ve arpanın ikame edildiği rasyona enzim ilavesiyle 36 günlük CAA, enzimsiz grup ile kontrol grubundan önemli derecede yüksek olmuştur ($P<0.01$).

Yüzde 62 arpa içeren rasyona 5 farklı enzim preparatının katıldığı broylerle yapılan 28 günlük araştırmada, enzimsiz kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, enzim ilave edilen bütün gruplarda CAA ve yemden yararlanma kabiliyeti önemli derecede artmıştır (Anderson, 1987). Araştırmacı performansta SP 326 ve SP 343 kodlu enzim preparatları ile görülen artışın beta glukanaazın hidrolizli yanında bu hidroliz sonucu diğer kullanılabilir bın'ninde açığa çıkmasına bağlamıştır. Araştırmada kullanılan bütün enzim preparatlarının beta glukanaaz aktiviteleri aynı olmasına ve rasyonda aynı konsantrasyonda kullanılmalarına rağmen performansı farklı şekilde etkilemeleri, bu preparatların asıl etkileri dışında farklı yan etkilere sahip olması ile izah edilmiştir ki en iyi sonuç veren SP 326 ve SP 343 enzimleri farklı selülitik ve hemiselülitik aktiviteye sahiptirler (Anderson, 1987).

Etlik piliçlerde mısırın tamamı veya bir kısmı yerine alternatif tahılların kullanıldığı rasyonlara enzim ilavesi ile performansın bilhassa CAA ve yemden yararlanmanın arttığını (Hesselman ve Aman, 1986; Lyons, 1987; Hijikura ve ark., 1988; Classen ve ark., 1988; Peterson ve Aman, 1989; Peterson ve Steinfeldt, 1990; Friesen ve ark., 1992), bildiren çalışmalar yanında enzim ilavesiyle rasyon protein, yağ ve karbonhidratlarının sindirilebilirliğinin önemli bir derecede etkilenmediğini (Peterson ve Steinfeldt, 1990; Wenk, 1993) bildiren çalışmalarda vardır.

Chesson (1990), kanatlı rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanılan enzim preparatlarının birden fazla substrat üzerinde etkili olan farklı enzimlerin

karışımından ibaret olduğunu ve kanatlıların verim seviyelerinde görülen artışın spesifik bir enzimin etkisine atfedilmeyeceğini ve hatta tek bir substrat üzerine etki eden enzim preparatları kullanıldığı zaman çoğu kez onların önemli sayılabilecek bariz yan etkilere sahip olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmanın gayesi et üretiminde ülkemiz için potansiyel bir kaynak olarak görülen bildircinlerde dane yem olarak sadece mısıra nazaran daha ucuz olan buğday veya arpa içeren rasyonlara çeşitli karbonhidraz enzimleri ilavesinin performans ve rasyon enerjisinin kullanımına ve bazı karkas özelliklerine etkisini araştırmaktadır. Böylece bildircinlerin performans karakterlerini ve enerjinin kullanılabilirliğini en çok etkileyen enzim preparatı tesbit edilecek ve sonuçta rasyon ve üretim maliyetlerini düşürmek mümkün olabilecektir.

MATERYAL VE METOT

Aşağıda denemede kullanılan hayvan ve yem materyali ile enzim preparatlarına ait bazı özellikler, denemenin yürütülmesi, verilerin toplanması ve sonuçların değerlendirilmesinde kullanılan metodlar hakkında bilgi verilmiştir.

Materyal

Hayvan materyali

Her iki denemede de hayvan materyali olarak S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü'ne ait bildircin ünitesinde yetiştirilen damızlık bildircinlerden elde edilen yumurtalardan aynı tarihte kuluçkadan çıkmış 108 adet Japon bildircini kullanılmıştır.

Yem materyali

Denemede kullanılan rasyonlara giren bütün yem materyalleri, vitamin ve mineral premiksi ile sentetik lizin ve metionin kanatlı yemi üreten ticari bir yem fabrikasından satın alınmıştır. Dane yemler ve soya küsbesi yerli imalat (Panko-Birlik A.Ş.) 5 mm çaplı eleğe sahip yem kırma makinasında kırıldıktan sonra rasyonlar hazırlanmıştır.

Enzim preparatları

Denemede yedi farklı enzim preparatı kullanılmış olup bunlardan Roxazyme G (RG) hariç diğer enzimler Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki üretici firmalardan ücretsiz temin edilmiştir. RG ise yem materyallerinin satın alındığı fabrikadan satın alınmıştır. Bu enzim preparatlarının özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Econase Wheat P (EWP) : Preparat *Trichoderma reesei* hattı kullanarak üretilmiş olup içerdiği ana enzim beta-ksilanaz'dır. Bitkisel materyallerin sindirilebilirliğini yükseltmek için preparata beta-glukanaz, selüloz, proteaz ve amiloglukozidazlar da katılmıştır. İnce öğütülmüş formda olan materyalin ksilanaz aktivitesi 200.000 beta-ksilanaz ünitesi/gram'dır. Preparat Alko Biotechnology, Ltd. (Ram-

ajaki, Finland) tarafından üretilmiş olup yüksek seviyelerde buğday içeren broyler, hindi ve yumurta tavuk rasyonlarına 0.25 ila 1 kg/ton seviyesinde katılmaktadır (Anonymous, 1993, a, b).

Roxazyme G (RG) : Trichoderma viride adlı bir mantarın seçilen bir suşunun fermentasyonundan elde edilmiştir. İçerdiği başlıca enzimler, selüloz (10500 u/g), ksilanaz (3200 u/g), pektinaz ve amilazdır. Enzim pH 4.0-5.0'de ve 40-50°C sıcaklıkta optimum aktiviteye sahiptir (Broz ve Perrin-Voltz, 1994). Mısıra alternatif bütün dane yemlerde kullanılabilen materyal Roche (Basel, İsviçre) firmasının Türkiye ajansı tarafından piyasaya sürülmüştür. Kanatlı rasyonlarına 1 kg/ton seviyesinde katılması tavsiye edilmiştir.

Avzyme Sx ve Tx (ASx ve ATx) : Diğer enzim preparatları gibi bu enzimler de birden fazla enzim aktivitesine sahip karma enzim preparatlarıdır. Finnfeeds International Ltd. (Surrey, England) tarafından üretilen enzimler ülkemizde Kartal Kimya Sanayii ve Ticaret Ltd. Şti. tarafından piyasaya sürülmüştür. ASx, arpa içeren; ATx ise buğday içeren broyler ve yumurta tavuk rasyonlarında 1 kg/ton yem seviyesinde kullanılmaktadır.

Allzym beta-glukanaz ve selüloz (BG ve S) : Bu enzim preparatları Alltech Biotechnology Center (Kentucky, ABD) tarafından üretilmekte olup ana enzim aktiviteleri beta-glukanaz ve selüloz ise de muhtemelen diğer karbonhidraz enzimlerini de içermektedir. Allzyme beta-glukanaz arpa içeren rasyonlarla, selüloz ise selüloz içeriği yüksek yemlerle kullanılmaktadır. Tavsiye edilen miktar 1 kg/ton yemdir.

Metot

Bu araştırma S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü bildircin ünitesinde yürütülmüştür. Araştırma boyunca yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve 24 saat boyunca sürekli aydınlatma yapılmıştır. Her iki çalışmada da apartman tipi, elektrikle ısıtılan, tabanı tel ızgaralı, dört katlı büyüme kafesleri kullanılmıştır.

Deneme rasyonlarının hazırlanması ve denemenin yürütülmesi

Her iki denemede bildircinler ilk 8 gün, mısır+soya küsbesine dayalı hiç bir katkı maddesi içermeyen % 23 ham protein, 3000 Kkal ME/kg, % 1.3 lizin, % 0.50 metionin, % 0.75 metionin+sistün, % 0.8 kalsiyum ve % 0.45 kullanılabilir fosfor içeren rasyonlarla beslenmiştir. Dokuzuncu günde kanat numarası takılan ve ferdi tartımlarla canlı ağırlık (CA) değerleri tesbit edilen bildircinler, daha önceden kafeslerde kodlanmış 1. denemede 6, ikinci denemede 6 (toplam 12) bölmeye canlı ağırlık farkları minimum olacak şekilde dağıtılmışlardır. İki çalışmada da her bir gruba 9'ar adet (toplam 12x9 = 108 adet) bildircin konulmuş ve gruptaki her bir hayvan tekerrür olarak alınmıştır.

Birinci denemede dane yem olarak sadece buğday, 2. denemede ise sadece arpa kullanılmıştır. Bu rasyonlar kontrol rasyonu (K) olarak alınmıştır. Daha sonra buğdaya dayalı rasyona 5 farklı enzim preparatı; ATx, RG, S, EWP 1 g/kg ve EWP

Buğday veya Arpaya Dayalı Rasyonlara Farklı Enzim Preparatları İlavetinin Japon Bildiricilerinde Performans ve ...

(0.5 g/kg) + S (0.5 g/kg) seviyesinde katılarak, arpaya dayalı rasyona ise ASx, RG, BG, S 1 g/kg seviyesinde ve BG (0.5 g/kg) + S (0.5 g/kg) enzimleri katılarak toplam 12 rasyon hazırlanmıştır. Hiç enzim içermeyen buğday veya arpaya dayalı rasyonların hammadde ve besin madde kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Dane Yem Olarak Sadece Buğday veya Arpa İçeren Rasyonların Hammadde ve Besin Madde Kompozisyonları¹

Hammadeler	Buğdaya dayalı rasyon	Arpaya dayalı rasyon
Buğday	60.25	--
Arpa	--	57.7
Soya kütbesi (% 44 HP)	27.4	25.0
Balık unu (% 64 HP)	6.0	6.70
Bitkisel yağ	3.0	7.30
Mermer tozu (% 37.5 Ca)	1.10	1.15
Dikalsiyum fosfat (% 21, 3 Ca, 18.5 P)	1.10	1.00
Tuz	0.30	0.30
Lisin	0.10	0.10
Metionin	0.15	0.15
Vitamin premiksi ²	0.50	0.50
Mineral Karması ³	0.10	0.10
Toplam	100.00	100.00
Analiz Sonuçları		
Kuru madde	91.53	93.52
Ham protein	22.46	21.28
Ham yağ	4.35	10.64
Ham selüloz	5.77	3.21
Ham kül	6.81	6.50
Nitrojensiz öz maddede	52.14	51.89
Hesaplanmış değerler		
Kalsiyum	0.83	0.82
Kullanılabilir fosfor	0.45	0.45
Lisin	1.38	1.39
Metionin	0.53	0.54
Metionin+Sistin	0.89	0.86

¹ Farklı enzimleri içeren rasyonlar bu kontrol grubu rasyonlarına % 0.1 seviyesinde enzim katılarak hazırlanmıştır.

² Vitamin premiksi rasyonun 1 kg'ında : Vitamin A, 15000 IU; vitamin D3, 2000 IU; vitamin E, 40 mg; vitamin K, 5 mg; tiamin, 3 mg; riboflavin, 6 mg; B6, 5 mg; B12, 0.03 mg; niyasin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folik asit, 1 mg; kolın klorid, 400 mg temin eder.

³ Mineral karması rasyonun 1 kg'ında : Maganez, 80 mg; demir, 35 mg; çinko, 50 mg; bakır, 5 mg; iyod, 2 mg; kobalt, 0.4 mg; selenyum, 0.15 mg temin eder.

Bıldırınların CA'ları 9., 16., 23., 30. ve 37. günlerde ferdi tartımlarla tesbit edilirken yem tüketimleri belirtilen tarihlerde grup şeklinde tesbit edilmiştir.

Kimyasal Analizler

Proksimat (Weende) analizi : Her iki çalışmada kullanılan 12 rasyonun kuru madde, ham protein, ham selüloz, ham yağ, nitrojensiz öz madde ve 4 normal hidroklorid asidde çözünmeyen kül seviyeleri Konya İl Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nün laboratuvarlarında tesbit edilmiştir.

Zahiri metabolik enerji (ZME) tayini : Birinci deremede kullanılan 6 rasyonun ve bu rasyonlara ait dışkuların brüt enerjileri Konya Şeker Fabrikası laboratuvarlarında bomb kalorimetresi ile tesbit edilmiştir. Materyallerin ZME değerleri Hill ve ark. (1960) tarafından bildirilen indikatör metoduna göre tesbit edilmiştir. İndikatör olarak 4 N HCl'de çözünmeyen kül değerleri kullanılmıştır. Dışkı numuneleri 19. ve 35. günlerde 24 saat boyunca ve günde iki kez elle toplanmış ve 105°'lik etüvde 24 saat kurutulduktan ve oda sıcaklığında soğutulduktan sonra analizlerde kullanılmıştır.

Karın yağı ve taşlık ağırlığının tesbiti : Her iki denemede kullanılan bütün hayvanlar kesildikten sonra Pfaff ve Austic (1976) tarafından bildirilen metoda göre yapılmıştır.

İstatistik metodlar

Her iki denemede tesadüf parsellerinde deneme planında 9 tekerrürlü olarak tertiplenmiştir. Araştırma sonuçları da bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemenin matematik modeli aşağıdaki gibidir;

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_1 + e_{ij}$$

μ : Genel ortalama

α_1 : Enzim çeşidinin etkisi

e_{ij} : Hata

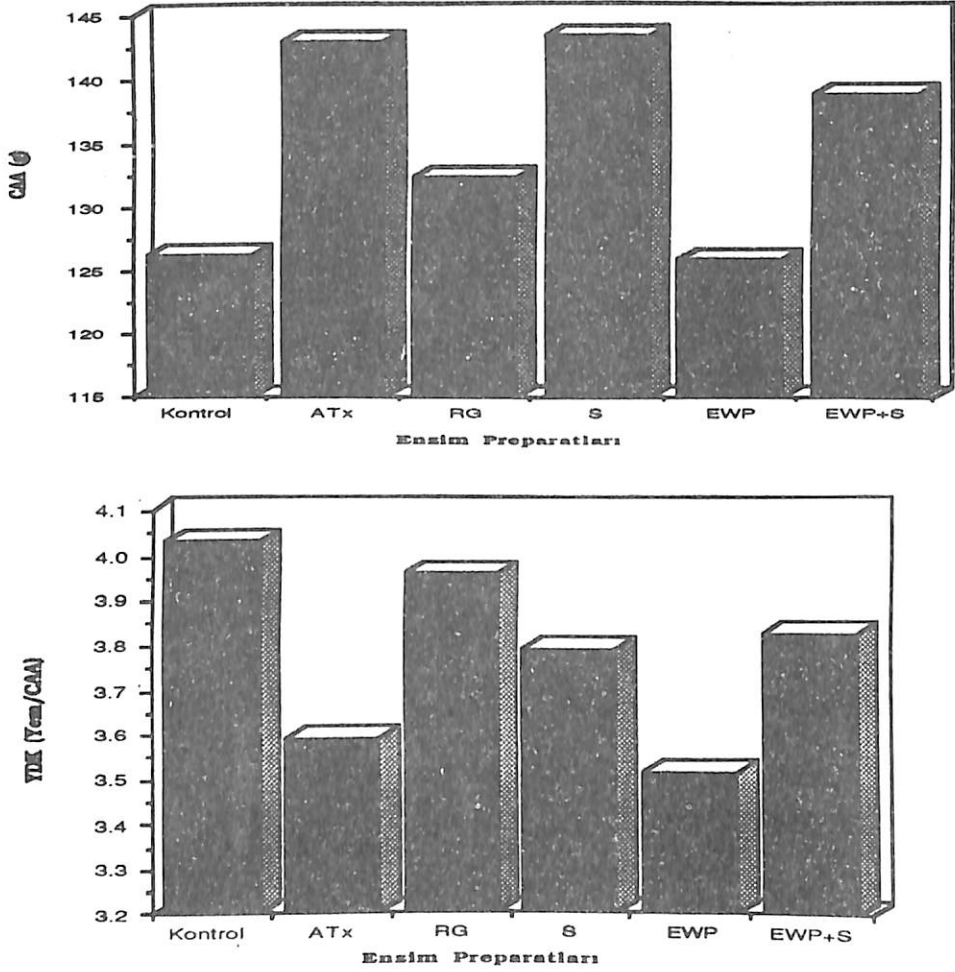
Muamelelerin etkilerinin önemli olup olmadığını varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tesbiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975).

DENEME SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Aşağıda her iki denemeden elde edilen sonuçlar ayrı ayrı verilerle tartışılmış ve sonuçta genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Buğdaya Dayalı Rasyonlarla Elde Edilen Sonuçlar

Deneme gruplarındaki bıldırınların başlangıç CA'ları ile tartım yapılan günlerdeki ortalama CA ve CAA değerleri ve standart hataları sırasıyla Tablo 2 ve 3'de verilmiştir.



Şekil 1. Çeşitli karbonhidraz enzimlerin buğdaya dayalı rasyonlara ilavesinin Japon bildirecilerinde 9-37 günlük CAA ve YDK'na etkisi

Farklı enzim preparatları ile beslenen grupların gerek CA ve gerekse CAA ortalamaları arasında önemli farklılıkların bulunması, bu enzim preparatlarının çeşitli karbonhidraz enzim aktivitelerinin önemli derecede farklı olduğunu gösterir. Dane hücre duvarının ve diğer polisakaritlerin hidrolizi ve sonuçta hücre duvarları tarafından kuşatılmış olan bm'nin endojen enzimlerin etkilerine açık hale getirilerek hidrolizi ATx ve S enzimleri ile CAA'da görülen kontrol grubuna nisbetle % 13'lük artışın muhtemelen en önemli sebebidir. Bu sonuçlar etlik piliçlerde buğday, buğday+arpa'ya dayalı rasyonlarla araştırma yapan diğer araştırmacılar (Anderson, 1987; Petersen ve Steinfeldt, 1990; Rotter, 1990) tarafından bildirilen sonuçlarla yakından bir benzerlik göstermektedir.

Buğdaya dayalı rasyonla beslenen grupların haftalık ve günlük ortalama yem tüketimleri (YT) ile yem değerlendirme katsayıları -YDK (Yem/CAA) sırasıyla Tablo 4 ve Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 4. Grupların Deneme Boyunca ve Haftalık Ortalama Yem Tüketimleri. (g)

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ATx	RG	S	EWP	EWP+S
9-16	90.9 (12.9)	99.5 (14.2)	100.4 (14.3)	97.2 (13.9)	93.7 (13.4)	102.1 (14.6)
16-23	107.2 (15.3)	115.4 (16.5)	135.1 (19.3)	121.1 (17.3)	88.4 (12.6)	121.5 (17.4)
23-30	157.3 (22.5)	141.0 (20.1)	136.0 (19.4)	143.3 (20.5)	127.7 (18.2)	152.7 (21.8)
30-37	154.4 (21.1)	157.2 (22.5)	151.9 (21.7)	180.8 (25.8)	131.3 (18.8)	153.4 (21.9)
Kümülatif	509.8 (18.2)	513.1 (18.3)	523.4 (18.7)	542.4 (19.4)	441.1 (15.8)	529.7 (18.9)

¹ Parantez içindeki değerler günlük ortalama yem tüketimidir.

Tablo 5. Çeşitli Enzim Preparatları ile Desteklenmiş Buğdaya Dayalı Rasyonlarla Beslenen Bildiricilerin YDK'ları

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ATx	RG	S	EWP	EWP+S
9-16	2.38	2.44	2.49	2.13	2.37	2.47
16-23	2.66	2.89	3.16	2.66	2.35	3.03
23-30	4.74	4.12	4.0	5.08	3.38	4.35
30-37	10.83	5.57	10.06	7.56	12.16	6.91
9-37	4.03	3.59	3.96	3.79	3.51	3.82
İndeks	100.0	89.1	98.3	94.0	87.1	94.8

Bu çalışmada günlük yem tüketimleri haftalık tartımlarla grup şeklinde tesbit edildiği için varyans analizi yapılmamıştır. Ancak EWP enzimi ile yemlenen grup hariç diğer enzimlerle yemlenen grupların kümülatif YT'leri kontrol grubundan daha yüksektir. EWP enzimi ile YT, kontrol ve diğer gruplardan oldukça düşüktür. Alternatif yem materyallerine enzim ilavesinin YT artırıp artırmadığı ihtilafli bir konu olup bazı araştırmacılar (Hesselman ve Aman, 1986; Petterson ve Aman, 1989) YT'nin arttığını bildirirken, Lyons (1987) düşüğünü, Peterson ve Steinfeldt (1990) ise YT'nin etkilendiğini bildirmişlerdir. Oysa Wenk (1991)'e göre çeşitli tahıllara dayalı rasyonlara enzim ilavesi ile broylerde YT artarken, yumurta tavuklarında etkilendiği görülmemiştir. Bu sonuçlar çeşitli enzim preparatlarının kanatlıların YT'ni farklı şekillerde etkilediğini açıkça göstermektedir.

S enzimi ile bildiricilerin 9-16 günlük dönemdeki YDK kontrol ve diğer gruplardan daha düşük bulunurken, 16-23 günlük dönemde RG enzimi ile kontrol, S ve EWP enzimlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu dönemde en düşük YDK, EWP ile elde edilmiştir (Tablo 5). 23-30 günlük dönemde EWP enzimi ile YDK, kontrol ve S

enzimi ile beslenen gruptan daha düşük bulunurken 30-37 günlük dönemde ATx, S ve EWP+S enzimleri ile kontrol ve diğer gruplardan daha düşük bulunmuştur. Tüm araştırma dönemi dikkate alındığında ATx ile YDK, kontrol grubuna nispetle % 11 daha düşük iken EWP ile kontrol, RG ve S enzimi verilen gruplardan daha düşük bulunmuştur (Tablo 5, Şekil 1). Görüldüğü gibi enzim prerapatlarının YDK üzerine etkileri farklı olmuştur. Alternatif tahılların tek başına veya birbirlerinin farklı kombinasyonu ile hazırlanmış rasyonlara karbonhidraz enzimleri ilavesinin broylerlerin performansına etkisinin araştırıldığı bir çok çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Anderson, 1987; Fresian ve ark., 1992; Hesselman ve Aman, 1986; Hijiuro ve ark., 1988; Petersen ve Steinfeldt, 1990; Wenk, 1991).

Enzimlerin, rasyon enerjisinin kullanılabilirliğine etkisi farklı olmuştur. Kontrol, ATx, RG, S, EWP ve EWP+S enzimlerini içeren rasyonlarla ZME değerleri sırasıyla 2932, 3037, 3179, 3259 ve 3058 Kkal/kg olarak tesbit edilmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında enzimli rasyonların ZME değerlerindeki artış sırasıyla % 2.1, 3.6, 8.4, 11.2 ve 4.3 kadardır. Çeşitli dane yemlere dayalı rasyonlara enzim ilavesinin rasyon ME değerinde meydana getirdiği artış konusunda oldukça farklı değerler bildirilmiştir. Mesela Peterson ve Steinfeldt (1990), enzim ilavesi ile rasyon ME değerinin etkilendiğini, Wenk (1991) çok az bir artış olduğunu bildirirken, Rotter ve ark. (1990), % 25.3 artış olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından enzimlerin rasyon ME'si üzerine etkisi konusunda bildirilen sonuçlardaki farklılığın muhtemel sebepleri rasyonlara katılan enzimlerin farklı aktivitelere sahip oluşu kadar rasyonlarda kullanılan dane yemlerin veya onların çeşitli varyetelerinin içerdikleri polisakkaridlerin miktar ve tiplerinin farklı oluşudur.

Normalde rasyon bm'nin kullanılabilirliğinde meydana gelen artışın performansa yansımaları beklenir. Bu çalışmada rasyon ZME değerinde % 8.4 artış sağlayan S enzimi ile performansta da önemli artışlar olmuş ise de rasyon ZME değerinde en yüksek (% 11.2) artışın meydana geldiği EWP enzimi ile diğer enzimlerle karşılaştırıldığında performans değerleri düşük bulunmuştur. Bu beklenilmeyen bir sonuçtur. Benzer bir durum domuz rasyonlarına enzim ilavesinin performans ve rasyon enerjisinin kullanımına etkisini araştıran Thacker ve ark. tarafından da bildirilmiştir (Chesson, 1987). Ayrıca Wenk (1991), verim döneminin son 1/3 döneminde buğdaya dayalı rasyonla yemlenen yumurta tavuklarında ATx ilavesinin enerji ve nitrojenin kullanımını düşürdüğünü bildirmiştir ki bu hiç tahmin edilmeyen bir sonuçtur. Buradan farklı kanatlı türlerinin rasyona enzim ilavesine bazen hiç beklenmedik bir şekilde tepki verebilecekleri ihtimalini gözönüne alarak, ticari işletmelerde büyük çapta enzim uygulamasına gitmeden önce sürünün küçük bir kısmında bir ön denemenin yapılmasının faydalı olacağını ve enzimlerin etki mekanizmaları konusunda bilgi eksikliğimizin giderilmesi için daha ayrıntılı çalışmalara ihtiyacımız olduğunu söyleyebiliriz.

Enzim preparatları grupların karkas ağırlığı ve % karın yağı miktarını önemli derecede etkilememişken EWP+S enzim karması içeren rasyonla beslenen bildiricilerde CA'nın %'si olarak ifade edilen taşlık ağırlığının ATx enzimi ile yemlenen grup hariç diğer gruplardan önemli derecede daha düşük olduğu bulunmuştur (Tablo 6). Bu durum EWP+S enziminin selülitik, hemiselülitik aktivitesinin daha yüksek olmasına bağlanabilir.

Arpaya Dayalı Rasyonlarla Elde Edilen Sonuçlar

Deneme gruplarının tartım yapılan günlerdeki CA ve CAA ortalamaları sırasıyla Tablo 7 ve 8'de verilmiştir. Farklı enzim preparatlarının arpaya dayalı rasyonla beslenen bildiricilerin CA'na hiç bir önemli etkisi görülmemiş ise de kontrol grubu ile karşılaştırdığımızda biraz düşüktür.

Tablo 6. Grupların Deneme Boyunca ve Haftalık Ortalama Yem Tüketimleri, (g)

Karakterler	Gruplar					
	K	ATx	RG	S	EWP	EWP+S
Karkas Ağ.	113.4±4.10	119.3±4.93	118.6±3.46	116.7±4.25	108.9±1.95	120.6±5.17
Karın yağı (%)	1.15±0.14	1.54±0.13	1.05±0.14	1.36±0.22	1.96±0.09	1.24±0.19
Taşlık Ağ. (%)	2.19±0.13 a	1.87±0.11 ab	1.94±0.06 a	2.06±0.16 a	2.08±0.09 a	1.56±0.12 b

Tablo 7. Arpaya Dayalı Rasyonla Beslenen Grupların Tartım Yapılan Günlere Ait CA Ortalamaları (g) ve Standart Hataları

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ASx	RG	BG	S	BG+S
9	25.2±1.93	24.0±1.48	24.0±4.22	23.4±0.83	24.1±1.73	24.6±1.29
16	59.4±2.36	62.3±2.44	61.8±2.53	59.6±1.95	59.6±2.47	60.7±1.92
23	87.7±3.90	99.6±2.92	97.6±4.32	91.3±4.00	93.1±4.37	96.7±2.90
30	128.6±4.90	137.7±3.42	133.7±5.64	122.8±5.20	126.0±4.44	132.1±2.26
37	164.9±9.98	161.1±4.44	157.0±8.44	145.7±4.95	158.8±5.10	151.9±2.60

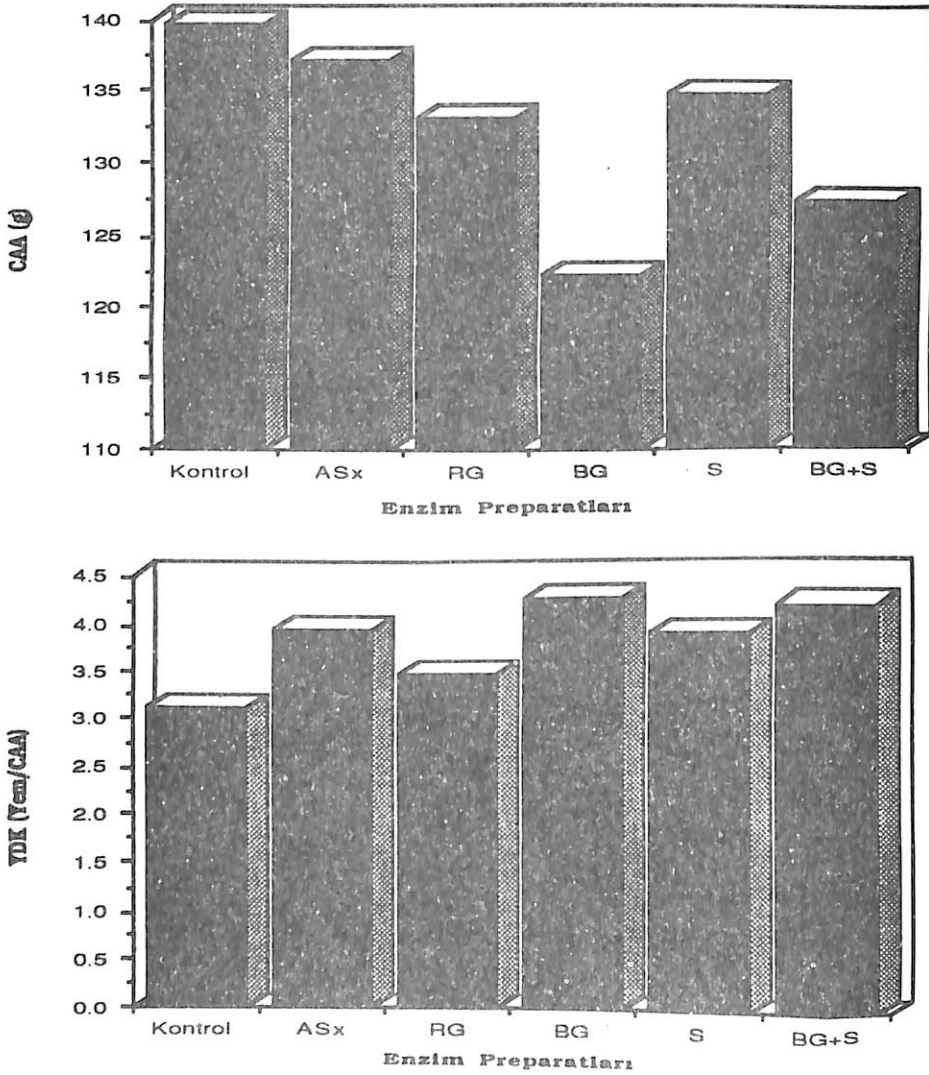
K, % 57.7 arpa içeren kontrol grubu rasyonu olup bu rasyona % 0.1 seviyesinde sırasıyla ATx, RG, BG, S ve son grupta ise % 0.05 BG+ %0.05 S enzimleri katılmıştır.

Tablo 8. Dane Yem Olarak Sadece Arpa İçeren Rasyonlarla Beslenen Grupların CAA Ortalamaları (g) ve Standart Hataları

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ASx	RG	BG	S	BG+S
9-16	34.2±1.26	38.3±1.61	37.8±1.47	36.2±1.48	35.5±1.66	36.1±1.34
16-23	28.2±3.64	37.3±1.81	35.8±2.47	31.7±2.27	33.5±2.35	36.0±1.08
23-30	40.9±3.47	38.1±2.11	36.1±1.87	31.5±1.45	32.9±1.76	35.4±2.95
30-37	38.3±3.80 a	23.4±2.08 b	23.3±5.07 b	22.9±3.10 b	32.8±2.04 a	19.8±2.25 b
09-37	139.7±5.98	137.1±4.89	133.0±7.66	122.3±4.74	134.7±4.27	127.3±2.80

a, b : Aynı satırda farklı üstle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemli bulunmuştur (P<0.01).

Enzim preparatlarının bildircinların sadece 30-37. günler arasındaki CAA'na etkisi istatistik bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 8, Şekil 2). Enzim katılan grupların erken büyüme dönemindeki CAA ortalamaları kontrol grubundan biraz yüksek ise de 23. günden sonra düşmeye başlamış ve 30-37. günler arasında büyümedeki düşük daha bariz hale gelmiş ve ASx, RG, BG ve BG+S enzimleri ile yemlenen grupların CAA ortalamaları kontrol ve S enzimi katılan gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur ($P < 0.01$, Tablo 8).



Şekil 2. Farklı enzim preparatlarının arpaya dayalı rasyonlara ilavesinin japon bildircinlarında 9-37 günlük CAA ve YDK'na etkisi.

Buğday veya Arpaya Dayalı Rasyonlara Farklı Enzim Preparatları İlavetinin Japon Bildircinlarında Performans ve ...

Bu çalışmada bildircinların yem tüketimleri haftalık tartımlarla ve grup şeklinde tesbit edildiği için varyans analizi yapılmamıştır. Arpaya dayalı rasyona farklı enzim preparatları ilavesiyle YTN'nin genelde arttığını söyleyebiliriz (Tablo 9).

Tablo 9. Grupların Deneme Boyunca ve Haftalık Ortalama Yem Tüketimleri

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ASx	RG	BG	S	BG+S
9-16	79.2 (11.3) ¹	103.1 (14.7)	98.8 (13.8)	100.4 (14.3)	99.2 (14.2)	100.8 (14.4)
16-23	89.5 (12.8)	128.2 (18.3)	101.9 (14.6)	105.2 (15.0)	115.0 (16.4)	106.3 (15.2)
23-30	126.9 (18.1)	155.2 (22.2)	142.2 (20.3)	164.1 (23.4)	164.0 (23.4)	170.3 (24.3)
30-37	167.3 (23.6)	156.4 (23.3)	122.0 (17.4)	151.9 (21.7)	146.5 (20.4)	155.4 (22.2)
Kümülatif	462.9 (16.5)	542.9 (19.4)	462.9 (16.5)	521.6 (18.6)	524.7 (18.7)	532.8 (18.7)

¹ Parantez içindeki değerler günlük yem tüketimini göstermektedir.

Tablo 10. Deneme Gruplarının Haftalık ve Kümülatif YDK'ları

Yaş (Gün)	Gruplar					
	K	ASx	RG	BG	S	BG+S
9-16	2.32	2.69	2.56	2.77	2.79	2.79
16-23	3.16	3.44	2.85	3.32	3.43	2.95
23-30	3.10	4.07	3.94	5.21	4.98	4.81
30-37	4.61	6.68	5.24	6.63	4.47	7.85
9-37	3.13	3.96	3.48	4.26	3.90	4.19
İndeks	100.0	119.64	105.14	128.7	117.82	126.5

Tablo 10'daki rakamları genel olarak değerlendirdiğimizde arpaya dayalı rasyona farklı karbonhidraz enzimleri ilavesi ile bildircinların birim CAA için tükettikleri yem miktarı önemli derecede artmıştır. Şekil 2'de enzimlerin YDK'sı üzerine etkisi daha açık bir şekilde görülmektedir.

Görüldüğü gibi bu çalışmada kullanılan enzim preparatlarının hiç birisi ile performansta ümid edilen artış sağlanamamıştır (Tablo 7, 8, 9, 10 ve Şekil 2). Etlik piliçlerde arpaya dayalı rasyonlarla yapılan çalışmalar, bu tip rasyonlara enzim ilavesi ile elde edilen tepkinin danenin çeşidine, içerdiği beta-glukan ve diğer polisakkaritlerin miktarına, danenin olgunluk safhasına ve nihayet rasyonda kullanılan enzimlerin aktivitelerine ve hayvanın yaşına ve türüne bağlı olarak değiştiğini göstermiştir (Bradbury, 1991; Classen ve ark., 1988; Hesselman ve Thomke, 1982; Hesselman ve Aman, 1986). Mısırın yerine % 60, 45 ve 30 arpa veya yulafın ikame edildiği Japon bildircinları ile yapılan çalışmada (Coşkun, 1994) ras-

yondaki arpa seviyesi artıkça enzime tepki de düşmüştür. Halbuki bu çalışmada yüksek seviyede arpa kullanılmış ve enzim ilavesine hiç bir olumlu tepki alınamamıştır. Bu durum dane yem tipi ve kanatının türünü dikkate alarak her dane yem ve tür için özel enzim preparatlarının geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Enzimlerin grupların karkas ağırlığı, CA'nın %'si olarak ifade edilen karın yağı ve taşlık ağırlığına etkisi önemli bulunmuş olup, BG ve BG+S enzimleri ile karkas ağırlığı kontrol ve ASx enzimi katılan gruplardan önemli derecede, aynı enzimlerle % karın yağı sadece kontrol grubundan ve ASx enzimi katılan grubun taşlık ağırlığı S ve BG+S enzimi katılan gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur (Tablo 11).

Tablo 11. Grupların Karkas Ağırlıkları (g) İle Canlı Ağırlığın %'si Olarak Karın Yağı ve Taşlık Ağırlıkları

Karakterler	G r u p l a r					
	K	ASx	RO	BG	S	BG+S
Karkas Ağ.	125.2±5.25 a	125.0±4.29 a	114.3±5.42ab	111.5±2.80b	114.4±3.06ab	109.1±2.9b
Karın yağı (%)	1.77±0.18a	1.63±0.27ab	1.3±0.17ab	1.1±0.23b	1.2±0.2ab	1.1±0.4b
Taşlık Ağ. (%)	2.3±0.1ab	2.0±0.07b	2.1±0.13ab	2.2±0.1ab	2.4±0.13a	2.4±0.12a

a, b Aynı sırada farklı üsse sahip ortalamalar arasındaki farklar istatistik bakımdan önemlidir (P<0.05)

BG ve BG+S enzimleri ile gerek karkas ağırlıklarının ve gerekse % karın yağının kontrol grubundan önemli derecede düşük olması bu enzimlerin bın'nın sindirimini olumsuz yönde etkilemiş olabileceklerini destekler mahiyettedir.

SONUÇ

S ve ATx enzimleri katılmış buğdaya dayalı rasyonlarla beslenen bildircinların performans karakterleri kontrol grubundan ve çoğu kez de diğer gruplardan önemli derecede yüksek olması, bu preparatların buğday içeren rasyonlarda kullanıldığında tatminkar sonuçlar alınabileceğini göstermektedir. Oysa arpaya dayalı rasyonlara farklı enzimlerin katılması genç bildircinları performans ve bazı karkas karakterlerini olumlu yönde etkilemediği gibi, bazı karakterlerde de kontrol grubundan daha düşük olmasına sebep olmuştur. Bu bakımdan enzim preparatları arasında önemli farklılıklar mevcuttur. Bu yüzden aynı bakım ve besleme şartlarına farklı türlerin tepkilerinin araştırılması literatürde bildirilen ve bu çalışmada da gözlenen farklı sonuçların sebeplerini daha iyi ortaya koyacaktır.

Enzim denemelerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde diğer önemli bir konu, tahılların kimyasal yapılarının, daha doğrusu çözünebilir ve çözenmeyen polisakkarid seviyelerinin belirlenmesidir. Tahılların polisakkarid

İçerikleri konusunda çeşitli araştırmacılar tarafından farklı değerler bildirilmektedir. Bunun en önemli sebebi çeşit, üretim bölgesi, hasad zamanı, depolama, süre ve şartlarının farklı oluşu yanında kompleks polisakkaridlerin tayininde standart bir metodun bulunmayışıdır. Standart bir metodun geliştirilmesi ve tahıllarda çeşit farklılıklarına göre onların polisakkarid miktarlarının tesbiti ve bunları hidrolize edecek en uygun enzim preparatlarının hazırlanması, enzimlerden beklenen tepkiyi arttıracaktır.

KAYNAKLAR

- Anderson, K.S. 1987. An introduction to enzymes in broiler feed. D-5-M Enzyme Report, 4-7.
- Anderson, K.S. 1988. The effect of addition of various enzymes to chicken feed containing various amount of barley. XVIII. World's Poult. Cong. Nut. and Feed Res. Sec. Nagoya 88, Japon : 885.
- Anonymous, 1993 a. Econose^R Wheat P. Alko Biotechnology, Product sheet Rajamöki, Finland.
- Anonymous, 1993 b. Econose^R Wheat in wheat-based animal diets, Application sheet. Rajamöki, Finland.
- Antoniou, T., R.R. Marquardt and P.E. Connsfeld, 1981. Isolation, partial characterization and antinutritional activity of a factor (pentosans) in rye grain. J. Agric. Food. Chem. 29 : 1240-1247.
- Boras, D., M. Rokawska and K. Kozaczynski, 1985. The response of Japanese quail and chicks to the water soluble antinutritive compounds from rye grain. Nut. Reports Int. 32 : 827-836.
- Bradbury, J.H. 1991. Properties and analysis and antinutrisyonel factors in foods. ASEAN Food Journal, 6 : 123-128.
- Broz, J. and A.H. Perrin-Voltz, 1994. Dose related efficacy of Trichoderma viride enzyme complex in broiler chicks. Arch. Geflügelk. 58 : 130-134.
- Brufau, J., A. Perez-Vendrell and M. Francesch, 1992. Nutritive value of barley in poultry. Special report. IRTA. Dept. of Anim. Nut. Reus, Spain.
- Chesson, A. 1987. Supplementary enzymes to improve the utilization of poultry and pig diets. Recent Advances in Animal Nutrition. Ed. W. Haresing and D.J.A. Cole, Butterworths, London, 71-89.
- Classen, H.L., G.L. Campbell, B.G. Rosnagell and R. Bhatti, 1985. Studies on the use of hulles barley in chick diets deleterious effects and methods supplementation. Can. J. Anim. Sci. 65 : 1253-1259.
- Classen, H.L., G.L. Campbell and W.D. Grootwascink, 1988. Impoved feeding value of Saskatchewan-grown barley for broiler chickens with dietary enzyme supplementation. Can. J. Anim. Sci. 65 : 725-733.
- Concon, J.M. 1988. Naturally occurring antinutritive substances. Food Toxicology Part A : Principles and Concepts. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Çoşkun, G. 1994. Farklı seviyelerde arpa ve yulaf içeren bildiricin rasyonlarına enzim ilavesinin performans ve bazı karkas karakterlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, KONYA.
- Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 578 Ankara Üniversitesi Basımevi, ANKARA.

- Freston, O.D., W. Guanter and R.R. Marguardt, 1992. The effect of enzyme supplementation on the apperent metabolizable energy and nutrient digestibilities of wheat, barley, oats and rye for young broiler chicks. *Poult. Sci.* 71 : 1710-1721.
- Hesselman, K. and S. Thomke, 1982. Influence of some factors of development of viscosity in the water extract of barley. *Swedish J. Agric. Res.* 12 : 17-22.
- Hesselman, K. and P. Aman, 1986. The effect of beta glucanase on the utilization of starch and nitrogen by broiler chicks fed on barley of low and high viscosity. *Feed Sci. Technol.* 15 : 83-93.
- Hijikuro, S.M., M. Tekamaza and M. Ando, 1988. Improvement of feeding value of high protein naked barley for starting chicks and laying hens by cellulase impemetation. XVIII. World's Poult. Cong. Nut. and Feed Res. Sec., Nagoya 88, Japon, 888.
- Hill, F.W., D.C. Anderson, R. Renner and L.B. Carew, 1960. Studies of the metabolizable energy of grain and grain products for chickens. *Poult. Sci.* 39 : 573-579.
- Kırkpınar, F., A.M. Taluğ, R. Erkek ve F. Sevgican, 1996. Arpa temelinde dayalı etlik civciv karma yemlerine enzim ilavesinin besin maddelerinden yararlanma üzerine etkileri Akdeniz Ünl. Ziraat Fak. Zootečni Böl. 1. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 5-7 Şubat Antalya, 84-89.
- Lyons, T.P. 1987. The role of biological tools in the feed industry. *Proc. of Alltech's 3rd Annual Technical Symposium*, 1-50.
- Marguardt, R.R., A.I. Fengler and T. Pawlik, 1987. Improvement of the nutritional value of rye and wheat grains through the use of crude enzyme of microbial origin. *Proc. of Alltech's 3rd. Annual Technical Symp.* 241-250.
- Petterson, D. and P. Aman, 1989. Enzyme supplementation of poultry diet containing rye and wheat. *Brit. J. Nut.* 62 : 139-149.
- Petersen, V.E. and S. Steinfeldt, 1990. The effect of enzyme supplementation of wheat-barley based diets on performance of broilers. National Institute of Anim. Sci. Res. in Poult. and Rabbits. Special Report. Tjjele. Denmark.
- Pfaff, F.E. and R.E. Austic, 1976. Influence of diet on development of the abdominal fat pad in the pullet. *J. Nut.* 106 : 443-450.
- Scott, M.L., M.C. Neisheim and R.J. Young, 1982. *Nutrition of the chicken* M.L. Scott and Associates, Ithaca, New York, USA.
- Rotter, B.A. 1990. Influence of enzyme supplementation on the nutritive value of poultry diets. *Maryland Nut. Conf. For Feed Manufacturers*, March, 22-23, Maryland; 11-19.
- Rotter, B.A., O.D. Friesen, W. Guenter and R.R. Marquardt, 1990. Influence of enzyme supplementation on the bioavailable energy of barley *Poult. Sci.* 69. 1174-1181.
- Wenk, C., 1991. Carbonhydrases as supplement for layers and broiler rations. *Proceedings of Alltech's 7th Annual Symposium*, 179-188.

**DÜŞÜK FOSFORLU RASYONA ARTAN SEVİYELERDE FİTAZ İLAVESİNİN
BROYLERLERDE PERFORMANS VE VÜCUTTA TUTULAN
FOSFOR MİKTARINA ETKİSİ**

Yılmaz BAHTİYARCA¹

Süleyman YILMAZ²

ÖZET

Düşük seviyede fosfor (P) içeren bir rasyona artan seviyelerde fitaz enzimi ilavesinin broylerlerde performans ve vücutta tutulan P miktarına etkisini tesbit etmek için bir araştırma yapılmıştır. Araştırmada % 0.46 P içeren rasyona 0, 500, 1000, 1500 ünite/g seviyesinde fitaz veya % 0.15 ve 0.30 P sağlayacak seviyede dikalsiyum fosfat katılmıştır. Böylece oluşturulan 6 grup tesadüf parselleri deneme planında 2 tekerrürlü olarak ve herbir tekerrürde 10'ar civcivin bulunduğu 12 grup şeklinde denenmiştir. Üç hafta süren araştırmada karışık cinsiyette toplam 120 adet günlük Ross-1 etlik civcivi kullanılmıştır.

Yüzde 0.46 P içeren rasyona 1000 ünite fitaz ilavesi, enzim katılmayan grupla karşılaştırıldığında, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı (CAA), yem tüketimi ve vücutta tutulan P miktarını önemli derecede artırmış ($P < 0.01$) ve yem/CAA oranı önemli olmamakla beraber düşmüştür. Bu grubun performans ve vücutta tutulan P miktarı % 0.76 ve 0.61 P içeren rasyonlarla beslenen gruplarınkine çok yakın bulunmuştur. Düşük P'lu rasyona enzim ilavesi ile P tüketimi artmıştır. Enzim içeren rasyonlarla beslenen gruplarda dışkı P seviyesi, % 0.76 P içeren grupla karşılaştırıldığında ortalama % 56 azalmıştır.

Anahtar Kelimeler : Etlik piliç, fosfor, fitaz enzimi, performans, fosfor retensiyonu

ABSTRACT

**EFFECT OF ADDING INCREASING LEVELS OF PHYTASE TO DIET
CONTAINING LOWER PHOSPHORUS ON PERFORMANCE AND
AMOUNT OF RETAINED PHOSPHORUS IN
BODY OF BROILER CHICKS**

A study was conducted to determine the effect of adding increasing levels of phytase on performance and amount of retained phosphorus in body of broiler chicks fed diet containing lower phosphorus. Thus creating 6 treatments in randomized plot design were used with two replicates of ten birds each. The research lasted three weeks and total of 120 day-old, unsexed broiler chicks (Ross-1) were used in the research.

¹ Yrd. Doç. Dr. S.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, KONYA

² Ziraat Yüksek Mühendisi, Konya Yem Sanayii A.Ş., KONYA

When 1000 units phytase was added to diet containing 0.46 % phosphorus, body weight, weight gain, feed consumption and retained phosphorus in body were significantly increased in comparison to those fed diet without phytase ($P < 0.01$) and also feed/gain ratio was also increased but not significantly. Performance characteristics and retained phosphorus in body with this group were comparable with diets containing 0.76 and 0.61 % phosphorus. Phosphorus levels in the feces of groups that were fed diets with phytase were decreased about 56 % than those of the groups fed diet containing 0.76 % phosphorus.

Key Words : Broiler chicks, phosphorus, enzyme of phytase, performance, retention of phosphorus.

GİRİŞ

Fosfor (P), bütün hayvanlar için esansiyel veya rasyonla mutlaka alınması gereken bir elementtir. Fosfor iskelet sisteminin gelişmesi, korunması için gerekli olduğu kadar vücutta daha bir çok önemli metabolik olayların meydana gelmesi için de gereklidir. Teorik olarak monogastrik hayvanların rasyonlarında kullanılan yem materyalleri, onların P ihtiyaçlarını karşılayacak yeterli seviyede olmalarına rağmen bu fosforun % 50 ila 80 gibi önemli bir kısmı fitat olarak bilinen fitik asidin karışık kalsiyum-magnezyum-potasyum tuzları şeklinde bulunur (Nelson, 1967; Le Francois, 1988). Fitik asit aynı zamanda hekzafosfoinositol ($C_6H_{18}O_{24}P_6$) olarak da bilinir ve % 28.18 fosfor içerir (Edwards, 1991). Kanatlılar fitat-fitin fosforunu (FP) kullanma kabiliyetinde olmadıkları için dışkı ile önemli miktarda fosfor atarlar. Bahtiyarca ve Yazgan (1996) tarafından gübre P'nun çevre kirliliği üzerindeki etkileri konusunda ayrıntılı bir derleme yapılmıştır. Bitkisel yem materyallerinde mevcut toplam fosforun (TP) biyolojik olarak kullanılabilir miktarı daha ziyade FP'nun kullanılabilirliğinin artırılabilmesine bağlı olacaktır. FP'nun monogastrik hayvanlar için kullanılabilirliği artırılabilirse, rasyon maliyetinde düşürülebilecek ve aynı zamanda P'un çevrede oluşturduğu problemlerin çözümünde önemli ilerlemeler kaydedilebilecektir. Nitekim Han (1989), ABD'de yılda 600-700 milyar dolar üretilen çeşitli türden kanatlı rasyonlarında FP'nun kullanılabilirliğinin artırılmasıyla daha az inorganik fosfat kullanılması sonucu yılda 200×10^6 dolar civarında tasarruf sağlanabileceğini belirtmiştir. Son zamanlarda biyoteknoloji alanında sağlanan gelişmeler sonucu FP'nu aktif olarak parçalayan ve hayvanın sindirim kanalında etkili olan ve yem katkı maddesi olarak kullanılacak fitaz enzimi bakteri ve funguslardan izole edilmiştir (Newman, 1991).

Nelson ve ark. (1971) genç horozlarda mısır+SFK'ne dayalı düşük P'lu iki rasyona (% 0.15 veya 0.26 kullanılabilir fosfor-KP), 1, 2, 4 ve 8 g/kg seviyesinde fitaz ilavesi ile 21 günlük canlı ağırlık artışı ve kemik külünün enzimsiz kontrol grubuna nisbetle önemli derecede arttığını, fitat enzimi mevcut olmadığında genç kanatlıların FP'nu kullanmadıklarını ve 4 g/kg (3800 ünite/kg) seviyesinde fitaz ile

FP'nun tamamen hidrolize edildiğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada (Nelson, 1976) mısır+SFK'ne dayalı besin maddelerince dengeli rasyonlarda beslenen broyler ve leg-hoin yumurta tavuklarında FP'nun çok az bir kısmının hidrolize edilebildiği bildirilmiştir.

Swick ve Ivey (1990) tarafından A. niger'den üretilen fitaz enzimi ile 21 günlük 2 araştırma yapılmıştır. Birinci çalışmada KP seviyesi % 0.14 olan rasyona 0, 90, 180, 450 ünite fitaz katılmış ve enzimless gruplar (361 g) karşılaştırıldığında 450 ünite fitaz içeren rasyonla beslenen grubun canlı ağırlık artışı-CAA (528), % 46 daha yüksek olmuş ($P<0.05$) isede bu grubun CAA firsuz kaya fosfatı katılan gruplardan (% 0.38 ve 0.50 KP) önemli derecede düşük bulunmuştur. Düşük P'lu rasyona fitaz ilavesi ile P'un kullanılabilirliği artmış ve 450 ünite fitazla tüketilen P'un % 69'u vücutta tutulurken, % 0.38 ve % 0.50 KP içeren rasyonlarla tüketilen P'un sırasıyla % 54 ve % 50'si vücutta tutulmuştur. Araştırmacılar rasyon P'nun kullanılabilirliğinin artırılmasında fitazın çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. İkinci çalışmada ise KP seviyesi farklı 4 rasyona (% 0.24 ila 0.54 arası), farklı seviyelerde (0, 300, 600, 900 ünite) fitaz katmışlar ve KP % 0.24, 0.34 olan rasyonlara bilhassa 600 ünite fitaz ilavesi ile CAA'nın arttığını fakat rasyondaki inorganik P seviyesi arttıkça enzim ilavesi ile CAA'nın düştüğünü bildirmişlerdir.

Klisken ve Pilronen (1990) genç beyaz leghorn horozlarla yaptıkları bir çalışmada (0-28 gün) % 0.37 ve 0.60 KP içeren rasyonlara 0 ve 500 ünite fitaz (A. niger'den üretilmiş) ilavesinin CAA ve fosforun kullanılabilirliğini önemli derecede etkilemezken broylerlerde (0-21 gün) % 0.18 KP içeren rasyona 500 ünite fitaz ilavesi ile CAA'nın önemli derecede artmakla beraber % 0.38 KP içeren kontrol grubundan hala önemli derecede düşük olduğunu ancak vücutta tutulan P miktarının % 0.18 KP + sıfır ve 500 ünite fitaz ile kontrol grubunda sırasıyla, % 31, 43 ve 33 olduğu ($P<0.05$) bildirmişlerdir.

Simons ve ark. (1990) tarafından etlik piliçlerle yürütülen biri 3, diğeri 4 haftalık 2 çalışmada KP seviyesi düşük rasyona 0 ila 2000 ünite arasında fitaz ilave edilmiş ve sonuçlar yeterli P içeren (% 0.45 KP) rasyonla karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar 750 ünite fitazla elde edilen CAA'nın kontrol grubunkine eşit olduğunu fitaz katılan bütün gruplarda P'un kullanılabilirliğinin enzimless kontrol grubundan önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar 1500 ünite /kg gibi yüksek fitaz konsantrasyonlarında canlı ağırlık ve P'un kullanılabilirliğinde daha fazla artış olduğu ve bu artışın proteinlerin sindirilebilirliğinin artması gibi enzimin diğeri etkilerine bağlamışlardır. Oysa Bahtıyarca ve Aköz (1996) düşük P'lu rasyona (% 0.20 KP) artan seviyelerde fitaz ilavesi ile canlı ağırlık-CA, CAA ve P'un kullanılabilirliğinin (parmak külü ve serum fosfor seviyesinin) önemli derecede arttığını fakat 1000 ünite fitazla karşılaştırıldığında 1500 ünite fitazla CA, CAA ve parmak külünün düştüğünü ve yeterli seviyede fosfor içeren rasyonlara fitaz ilavesinin performans ve P'un kullanılabilirliğini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı düşük veya yetersiz seviyede P içeren broyler rasyonlarına artan seviyelerde fitaz ilavesinin broylerlerde performans ve P'un kullanımına etkisini araştırmak ve yeterli seviyede P içeren rasyonlarla karşılaştırıldığında en uygun sonuçları veren fitaz seviyesini tesbit etmektir.

MATERYAL VE METOD

Araştırma bölümümüz tavukçuluk tesislerinde yürütülmüştür. Üç hafta süren çalışmada deneme hayvanları batarya tipi, elektrikle ısıtılan ana makinelerinde onarlı gruplar şeklinde barındırılmıştır. Araştırma boyunca 24 saat sürekli aydınlatma yapılmış, yem ve su adlibitum olarak verilmiştir. Deneme rasyonlarına giren bütün hammaddeler ticari olarak kanatlı yemi üreten bir fabrikadan satın alınmış ve dane yemler Panko-Birlik tarafından üretilen 5 mm çapında eleğe sahip yem kırma makinasında kırılmıştır. Çalışmada kullanılan fitaz enzimi "Alko Biotechnology, Ltd.'den (Rajamöki, Finland) ücretsiz temin edilmiştir.

Araştırmada toplam fosfor (TP) seviyesi düşük (% 0.45) olan bir rasyona 0, 500, 1000, 1500 ünite/g seviyesinde fitaz enzimi veya % 0.15 ve (TP'si % 0.60) ve % 0.30 (TP'si % 0.75) fosfor sağlayacak seviyede dikalsiyumfosfat katılmıştır. Böylece toplam 6 rasyon hazırlanmış ve tesadüf parselleri deneme planına uygun şekilde 2 tekerrürlü olarak, her gruba 10'ar civciv konularak denenmiştir. Bütün rasyonlar isokalorik, isonitrojeniktir. Çalışmada 120 adet günlük Ross-I etlik civciv kullanılmıştır. Deneme rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları ile analiz-le bulunmuş TP seviyeleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Hazırlanan rasyonların TP miktarları Barton (1948) tarafından bildirilen Vanadomolibdofosforik sarı renk metodu ile tesbit edilmiştir. Vücutta tutulan fosfor (P) miktarı ise Edwards (1992) tarafından bildirilen formülle hesaplanmıştır. Bu formüle göre;

Vücutta tutulan P miktarı = Canlı ağırlık artışı x 0.03 x 0.07'dir.

Formülde kanatlıların vücutlarında % 3 kül ve külünde % 7 fosfor içerdiği kabul edilmiştir.

Grupların CA ve yem tüketimleri (YT) haftalık tartımlarla ve grup şeklinde tesbit edilmiştir. Deneme süresince ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiş ve ölen hayvanlar için yem tüketimi bakımından gerekli düzeltme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara varyans analizi uygulanmış ve farklı ortalamaların tesbiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975).

Çizelge 1. Araştırmada kullanılan rasyonların hammadde ve besin madde kompozisyonu*

Yem Materyalleri	Rasyon fosfor seviyesi %		
	0.45	0.60	0.75
		%	
Mısır	40.0	40.0	40.0
Arpa	10.5	10.3	10.0
Soya küspesi	38.5	38.5	38.5
Balık unu	1.5	1.5	1.5
Bitkisel yağ	6.6	6.5	6.6
Mermer tozu	2.0	1.43	1.10
Tuz	0.30	0.30	0.28
Metionin	0.17	0.17	0.17
Lisn	0.10	0.10	0.10
DCP	--	0.85	1.70
Premiks	0.35	0.35	0.35
Hesaplanmış değerler			
Ham protein	22.52	22.48	22.46
ME Kkal/kg	3098	3086	3087
Kalsiyum	0.93	0.92	1.03
Kullanılabilir fosfor	0.205	0.344	0.503
Lisn	1.29	1.29	1.29
Metionin	0.55	0.55	0.55
Sistin	0.37	0.37	0.37
Analizle bulunan değer			
Toplam fosfor	0.46	0.61	0.76

* Enzim içeren rasyonlar % 0.45 fosfor içeren rasyona 500, 1000, 1500 ünite/g seviyesinde fitaz katılarak hazırlanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Fosfor seviyesi düşük ve enzim içermeyen rasyonla beslenen grubun CA, CAA ve YT'ı % 0.61 ve 0.76 P içeren rasyonla beslenen gruplardan çok önemli derecede düşük bulunurken yem değerlendirme katsayısı-YDK (yem /CAA oranı) ise istatistik bakımından önemli olmamakla beraber en yüksek olan grup olmuştur. Bu beklenen bir sonuçtur. Düşük P'lu rasyona artan seviyelerde fitaz ilavesi ile CA, CAA ve YT doğrusal olmamakla beraber artmış ve daha yüksek seviyede P içeren gruplarınkine yaklaşmıştır. Ancak bu üç parametre bakımından enzim içeren rasyonlarla beslenen gruplarla, yeterli seviyede P içeren rasyonlarla beslenen grupların CA, CAA ve YT'leri arasında

Düşük Fosforlu Rasyona Artan Seviyelerde Fitaz İlavesinin Broylerlerde Performans ve Vücutta Tutulan Fosfor

önemli bir farklılık yok isede, sadece 1000 ünite fitazla beslenen grubun CA, CAA ve YT'leri enzimsiz gruptan çok önemli derecede yüksek olmuş ($P<0.01$) ve % 0.61 ve 0.76 P içeren rasyonlarla beslenen grupların performans değerlerine çok yakın sonuçlar verilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Düşük fosforlu rasyona artan seviyelerde fitaz ilavesinin 3 haftalık broy-lerlerin performansına etkisi

Fosfor Seviyesi (%)	Fitaz 1 Ünite/g yem	Canlı Ağırlık (g)	Canlı Ağırlık Artışı (g)	Yem Tüketimi (g)	Yem/ Canlı Ağırlık Artışı
0.76	0	638.0±10.37 a	598.0±11.31 a	950.8±25.12 a	1.58±0.070 a
0.61	0	628.5±24.98 a	588.0±24.50 a	901.2±41.48 a	1.53±0.005 a
0.46	0	390.5±17.44 b	350.5±17.44 b	622.6±16.49 b	1.77±0.136 a
0.46	500	548.5±43.80 ab	509.0±43.38 ab	763.1±60.95 ab	1.50±0.005 a
0.46	1000	610.0±44.30 a	570.5±43.84 a	841.0±59.34 ab	1.47±0.010 a
0.46	1500	552.5±8.10 ab	513.0±8.48 ab	836.2±7.82 ab	1.63±0.014 a

¹ Fitaz enzimi *A. niger*'den üretilmiştir. Bir fitaz ünitesi 1 dakikada sodyum fitattan 1 nano- mol fosforu açığa çıkaran miktar olarak tanımlanmıştır.
a; b : Aynı sütünde farklı üsle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.01$)

% 0.46 P +1000 ünite fitaz içeren grubun CA, CAA ve YT, % 0.46 P içeren enzim- siz grupla karşılaştırıldığında sırasıyla yaklaşık % 56, 63 ve 35 daha fazladır. Yem değerlendirme katsayısı YDK ise % 13 daha düşüktür. Grupların YDK'ları arasında istatistik bakımdan önemli bir farklılık bulunmamakla beraber düşük P'lu rasyona artan seviyede fitaz ilavesi ile YDK'da düşmüş ve 1000 ünite fitaz ile beslenen grup- ta en düşük olmuştur. Nitekim Nelson ve ark. 'da (1971) fosfor seviyesi düşük rasyo- na artan seviyede fitaz ilavesi ile 0-21 günlük yaştaki genç horozlarda CAA'nın önemli derecede arttığını bildirirlerken Swick ve İvey (1990) tarafından 3 haftalık broylerlerde yapılan iki araştırmada da büyüme hızının (CAA'nın) arttığı ve YDK'nın düştüğü bildirilmiştir. Bu çalışmada % 0.46 fosfor içeren rasyona 1000 ünite fitaz ilavesi ile elde edilen performans sonuçları daha yüksek veya yeterli seviyelerde P içeren rasyonlarla beslenen gruplarınkine çok yakın bulunmasına rağmen Swick ve İvey (1990) düşük P'lu rasyona 600 ünite fitazla en yüksek CAA'nın elde edildiğini ve elde edilen CAA'nın da yeterli P içeren rasyonlarla beslenen gruplardan düşük olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir husus bu çalışmada 1000 ünite fitazla karşılaştırıldığında 1500 ünite fitazla beslenen grupta performans değerlerinin düşmesidir. Bu durum 1500 ünite fitazın broylerlerde toksik olabileceğinin veya be- sin maddelerinin sindirimini olumsuz yönde etkilediğinin bir işareti olabilir. Oysa Simons ve ark. (1990) broylerle yaptıkları biri 24 diğeri 28 gün süren çalışmada düşük P'lu rasyona artan seviyelerde enzim ilavesi ile CAA'nın arttığını ve YDK'nın düştüğünü ve sonuçların daha yüksek seviyede P içeren rasyonlarla beslenen grup-

larinkine eşit veya biraz daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada gözlenen sonuçlardan farklı olarak Simons ve ark. (1990), 1500 ünite fitazla canlı ağırlıkta ilave artış olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar arasında bildirilen sonuçlarda gözlenen bu farklılığın muhtemelen en önemli sebebi çalışmada kullanılan ırk veya hatların farklılığı yanında, fitazın üretildiği kaynakların ve aktivitelerinin farklı olması ile birlikte preparatların içerdikleri karbonhidrat ve proteinleri hidrolize eden enzim aktivitelerinin farklı oluşudur.

Rasyon P ve fitaz seviyesinin 3 haftalık broylerlerde fosfor dengesine veya rasyon P'nun kullanılabilirliğine etkisi Çizelge 3'de verilmiştir. Daha önce ifade edildiği gibi rasyon P seviyesi düştükçe iştahda olumsuz yönde etkilenmiş ve YT düşmüştür. Ancak düşük P'lu rasyona fitaz ilavesiyle YT'de doğrusal olmamakla beraber artmıştır. Bu durum hayvanların P tüketimlerinin de farklı olmasına sebep olmuştur. Yüzde 0.76 ve 0.61 P içeren rasyonla beslenen grupların P tüketimleri, % 0.46 P içeren rasyonla beslenen grubun sırasıyla, 2.5 ve 1.9 katıdır. P seviyesi düşük olan rasyona fitaz ilavesi ile yem tükemindeki artışa uygun olarak P tüketimi de artmış ancak bu grupların P tüketimleri arasında istatistik bakımdan önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Rasyon fosfor ve fitaz seviyesinin 3 haftalık broylerlerde fosfor dengesine etkisi

Fosfor Seviyesi (%)	Fitaz Ünite/g Yem	Fosfor Tüketimi ¹ (g)	Vücutta Tutulan Fosfor ² (g)	Dışkı İle Atılan Fosfor ³ (g)
0.76	0	7.23 a	1.26 (% 17.4) a	5.97 a
0.61	0	5.50 b	1.24 (% 22.5) a	4.27 b
0.46	0	2.86 c	0.73 (% 25.5) b	2.16 c
0.46	500	3.51 c	1.07 (% 30.5) ab	2.44 c
0.46	1000	3.87 c	1.20 (% 31.0) a	2.67 c
0.46	1500	3.85 c	1.08 (% 28.1) ab	2.77 c

¹ Fosfor tüketimi = [(Yem tüketimi, Çiz. 2) x (Rasyon P seviyesi, %)/100]

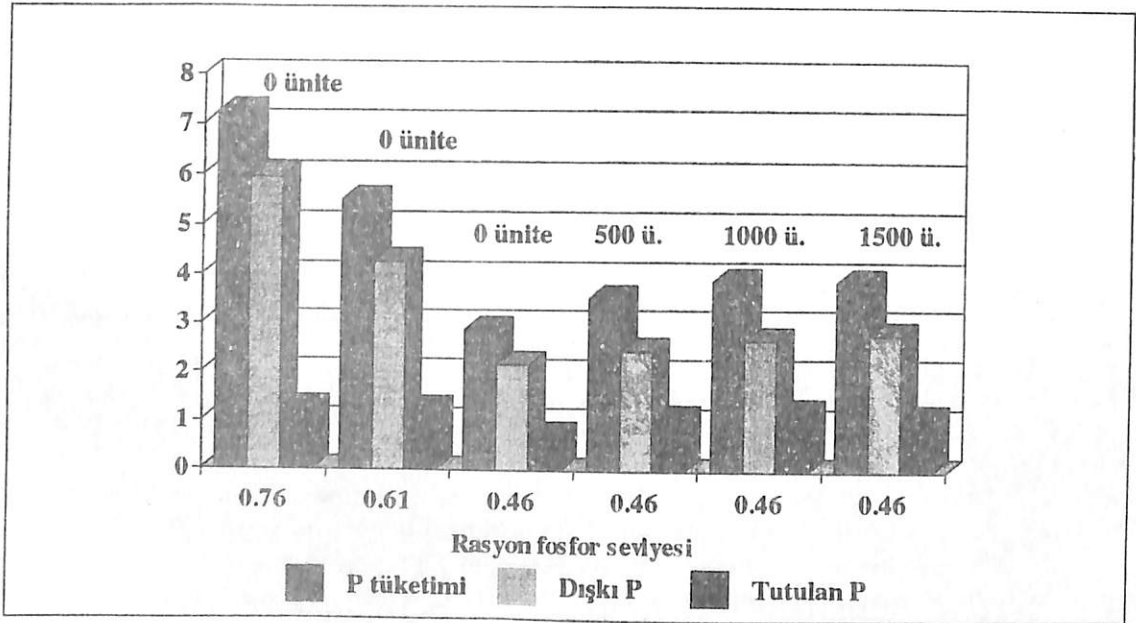
² Vücutta tutulan P = [(Canlı ağırlık artışı, Çiz. 2) x (0.03) x (0.07)] , (Edwards, 1992).

³ Dışkı ile atılan P = Fosfor tüketimi-Vücutta tutulan P'dür.

a, b, c : Aynı sütunda farklı üsle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.01).

Rasyon P seviyesi düştükçe YT'deki azalma sonucu P tüketimi önemli derecede düşerken, tüketilen P'un %'si olarak ifade edildiğinde vücutta tutulan P miktarı önemli derecede artmış ve gübre P seviyesi ise önemli derecede düşmüştür (Çizelge 3, P<.01). P tüketimi en yüksek olan % 0.76 ve 0.61 P içeren rasyonlarla beslenen gruplarda, P tüketiminin %'si olarak vücutta tutulan P miktarı (sırasıyla % 17.4 ve 22.5), % 0.46 P içeren rasyonla beslenen gruptan önemli derecede düşük bulunur-

ken gübre ile atılan P miktarı önemli derecede yüksek bulunmuştur. Düşük P'lu rasyona katılan bütün enzim dozları vücutta tutulan P miktarını artırmış olup, daha yüksek seviyede P içeren rasyonlarla beslenen gruplarınkine çok yakın sonuçlar vermişler ve gübre P'nu önemli derecede düşürmüşlerdir (Çizelge 3, Şekil 1). Düşük P'lu enzim içermeyen grupla karşılaştırıldığında, 1000 ünite fitaz katılan grupta, vücutta tutulan P miktarı önemli derecede ($P<0.01$) artmıştır. Düşük P'lu rasyona 1500 ünite fitaz ilavesi, 1000 ünite fitaz katılan grupla karşılaştırıldığında vücutta tutulan P miktarını azda olsa düşürürken dışkı ile atılan P miktarını az da olsa artırmıştır. Bu durum 1500 ünite fitazın broylerde sindirimi menfi olarak etkilememesinin bir sonucu olabilir. Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Mesela Simons ve ark. (1990) rasyon P seviyesi arttıkça P'un kullanılabilirliğinin düştüğünü, dışkı ile atılan P miktarının arttığını, düşük P'lu rasyonlara fitaz ilavesi ile P'un kullanılabilirliğinin % 60 civarında artarken dışkı P'nun % 50 civarında azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da % 0.76 P'la beslenen grupla karşılaştırıldığında fosfor tüketiminin %'si olarak vücutta tutulan P miktarı, % 0.46 P+0, 500, 1000, 1500 ünite fitazla beslenen gruplarda sırasıyla yaklaşık % 46, 75, 78 ve 61 daha yüksek bulunurken, dışkı ile atılan P miktarları sırasıyla yaklaşık % 64, 59, 55, 54 daha düşüktür. Broylerle yürütülen 28 günlük bir başka çalışmada (Saylar ve ark. 1991) % 0.20 KP içeren bir rasyona 0, 500, 750, 1000 ünite fitaz veya % 0.10, 0.20, 0.30 P sağlayacak miktarda dikalsiyum fosfat katılmıştır. Araştırmacılar düşük P'lu rasyona enzim ilavesi ile performansın önemli derecede



Şekil 1. Rasyon fosfor ve fitaz enzimi seviyesinin üç haftalık broylerde fosfor dengesine etkisi

arttığını ve dışkı P seviyesinin dikalsiyum fosfat katılan gruplarla karşılaştırıldığında önemli derecede düştüğünü bildirmişlerdir. Perney ve ark. (1993) tarafından broylerle yürütülen benzer nitelikteki iki araştırmadan da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Daha öncede ifade edildiği gibi bu çalışmada düşük P'lu rasyona fitaz ilavesi ile performansta ve rasyon P'un kullanılabilirliğindeki artış ile dışkı P seviyesinde meydana gelen düşüş seviyelerindeki farklılıkların bir kısmı rasyonda kullanılan fitaz miktarlarındaki, araştırmalarda kullanılan ırklardaki, fitazın aktivitesini tesbit etmede kullanılan analitik metodlardaki farklılıklar yanında fitazın üretildiği mikrobiyal hatta, fermentasyon şartlarındaki farklılıklara atfedilebilir. Ancak broylerde yapılan diğer çalışmalar ve bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, fitaz enziminin inorganik fosfat kaynaklarının bir kısmı yerine potansiyel olarak ikame edilebileceğini göstermiştir. Broyler rasyonları için muhtemelen en uygun doz 1000 ünite /g fitaz seviyesi olmaktadır. Ancak fitazın bir yem katkı maddesi olarak kullanılabilmesi onun maliyetine diğer bir ifade ile rasyonda ikame edildiği fosfat kaynağının maliyetinden daha ucuz olmasına bağlı olacaktır. Han (1989) bir ünite fitazın hidrolize ettiği fosfatın üretim maliyetinin, aynı miktar fosfatı üretmek için rasyona süperfosfat ilavesinin maliyetinden 17 kat daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Ancak günümüzde fitaz üretiminde kullanılan mikrobiyal hatların ıslahı, yeni fermentasyon metodlarının geliştirilmesi, fermentasyon etkinliğinin yükseltilmesi konusundaki çalışmalar hızla devam etmektedir. Yakın bir gelecekte de enzim üretim maliyetlerinin düşürülebileceği ümit edilmektedir. Böyle bir durumda fitazın bütün kanatlı rasyonlarında kullanım potansiyeli büyük ölçüde artacaktır.

KAYNAKLAR

- Bahtiyarca, Y., O. Yazgan, 1996. Çevre kirlenmesine yol açan kanatlı gübresindeki fosforun minimizeasyonu. Teknik Tavukçuluk Dergisi, basımda.
- Bahtiyarca, Y., M. Aköz, 1996. Farklı seviyelerde fitaz enzimi katılmış normal ve düşük miktarlarda kullanılabilir fosfor ihtiva eden rasyonların broylerde performans ve fosforun kullanımına etkisi. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi, basımda.
- Barton, C.F. 1948. Photometric analysis of phosphate rock. Ind. and Eng. Chem. Anal. Ed. 20 : 1068-1073.
- Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metodları. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 578 A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Edwards, H.M., 1983. Phosphorus. I Effect of breed and strain on utilization of sub-optimal levels of phosphorus in the ration. Poult. Sci. 62 : 77-84.
- Edwards, H.M. 1991. Effect of phytase on phytate utilization by monogastric animals. Georgia Nut. Conf. for the Feed Industry, 1-8.

- Edwards, H.M., 1992. Minimizing phosphorus excretion in poultry. *Proceedings of Georgia Nut. Conf. For the Feed Industry*, 124-131.
- Edwards, H.M., P. Palo, S. Sooncharernying and M.A. Elliot, 1988. Factors influencing the bioavailability of phytate phosphorus to chickens. *Bioavailability* 88, Norwich, 8-2.
- Han, Y.W. 1989. Use of microbial phytase in improving the feed quality of soybean meal. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 24 : 345-350.
- Kiisken, T. and J. Pitronen, 1990. Effect of phytase supplementation on utilization of phosphorus in chicken diets. 8th European Poultry Conference, Barcelona. June 1991 Spain, 376-381.
- Le Francois, P. 1988. Phytic acid and zinc contents of cereal products : Relation to the manufacturing process. *J. Food Composition and Analysis*, 1 : 139-145.
- Nelson, T.S. 1967. The utilization of phytate phosphorus by poultry. A review. *Poult. Sci.* 46 : 862-871.
- Nelson, T.S. 1976. The hydrolysis of phytate phosphorus by chicks and laying hens. *Poult. Sci.* 55 : 2282-2284.
- Nelson, T.S., Shieh, R.J. Wodzinski and J.H. Ware, 1971. Effect of supplemental phytase on the utilization of phytate phosphorus by chicks. *J. Nut.* 101 : 1289-1294.
- Newman, K. 1991. Phytase; The enzyme, its origin and characteristics; impact on potential for increasing phosphorus availability. *Biotechnology in the feed industry*, Proc. of Alltech's 7th. Annual Symp. 169-178.
- Perney, K.M., A.H. Cantor, M.C. Strow and K. Henkelman, 1993. The effect of dietary phytase on growth performance and phosphorus utilization of broiler chicks. *Poult. Sci.* 72 : 2106-2114.
- Saylor, W.W., A. Bartnowski and T.C. Spencer, 1991. Improved performance of broiler chicks fed diets containing phytase. *Abst. Poult. Sci.* 71 (Supp 1.1) : 104.
- Simons, P.C.M., H.A.J. Versteegh, A.W. Jongbloed, P.A. Kemme, P. Slumb, R.F. Beudeker and G.S. Verschoor, 1990. Improvement of phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *Br. J. Nut.* 64 : 525-540.
- Swick, R.A. and F.J. Ivey, 1990. Effect of dietary phytase addition on broiler performance in phosphorus deficient diets. *Abst. Poult. Sci. (Suppl. 1)*; 69 : 133.