

ISSN: 1300-5774

Selçuk Üniversitesi
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sayı : 13
Cilt : 10
Yıl : 1996

Number : 13
Volume : 10
Year : 1996

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ DERGİSİ

Selçuk University
The Journal of Agricultural Faculty

Sahibi :

(Publisher)

Ziraat Fakültesi Adına Dekan
Prof.Dr. Mehmet KARA

Genel Yayın Yönetmeni

(Editör in Chief)

Prof.Dr. Adem ELGÜN

Yardımcı Editör

(Editorial Assistant)

Doç.Dr. Kazım ÇARMAN

Yazı İşleri Müdürü

(Editör)

Doç.Dr. Hüseyin ÖĞÜT

Teknik Sekreter

(Technical Secretary)

Doç.Dr. Bayram SADE

Danışma Kurulu

(Editorial Board)

Prof.Dr. Mehmet KARA

Prof.Dr. Şinasi YETKİN

Prof.Dr. Ahmet GÜNCAN

Prof.Dr. Asım KABUKÇU

Prof.Dr. Fethi BAYRAKLI

Prof.Dr. Adem ELGÜN

Prof.Dr. Oktay YAZGAN

Doç. Dr. Mevlüt MÜLAYİM

Doç. Dr. Zeki KARA

Yazışma Adresi

(Mailing Adress)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 42031-KONYA

Tel : 2410047 - 2410041 Fax : 241 01 08

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 dahındaki bir danışmana gönderilir. Danışman görüşleri yayın komisyonunda değerlendirildikten sonra yayım konusunda karar verilir.
- 3- Eserin başlığı metne uygun, kısa ve açık olmalı ve büyük harfle yazılmalıdır.
- 4- Orijinal araştırmaların yazılış tertibi aşağıdaki şekilde olmalıdır !
 - a- Eserin yazar veya yazarlarının adı tam olarak küçük harflerle, başlığın alt ortasına yazılmalı ve ayrıca yazar veya yazarların ünvan, çalıştığı 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 hizasında koyu bir şekilde yazılmalıdır.
 - c- Türkçe ve yabancı dilde verilen özetlerin herbiri 200 kelimeyi geçmeyecek şekilde hazırlanmalı ve yabancı dilde özeti başına eserin başlığı aynı dilde ve büyük harflerle yazılmalıdır. Türkçe özeti altına anahtar kelimeler, İngilizce özeti altına key words yazılmalıdır.
 - d- Metin içerisinde kaynaklardan yararlanırken (Soyadı, sene) sistemi kullanılmalıdır. Örnekler : - Black (1960) olduğunu tespit etmiştir.
- Bitkilerin fotoperyoda gösterdikleri reaksiyon bazı kimseler tarafından araştırılmıştır (Weaver, 1933; Galston, 1961 ve Anderson, 1968).
- Eser üç veya daha fazla kimseden 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., Harway, A.H., Hoane, H.G. ve Andecor, G.H., 1961. "Eserin adı" Agron. Jour. 7 (2) : 311-316.
- 5- Gönderilecek yazılar, Şekil ve Tablo dahil olmak üzere 15 daktilo sayfasını geçmeyecek şekilde hazırlanmalıdır.
- 6- Eserde verilecek Tablo, Çizelge ve Cetvel'in tamamı dergide birlik sağlamak açısından "Tablo" olarak isimlendirilmeli ve numaralandırılmalıdır. Ayrıca Tablo numara ve ismi örneğin "Tablo 1. Toprakların ..." şeklinde tabloların üst kısmına yazılmalıdır. Tablolar başka kaynaktan alınmışsa açıklamasından hemen sonra kaynak gösterilmelidir (Örneğin, "Black, 1961" gibi).
- 7- Şekil ve Grafikler aydınlatıcı kağıdına çini mürekkebi ile çizilmeli, resimler parlak fotoğraf 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 verilmeyeceğini 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 iade edilmez.

YAYIN KOMİSYONU

İÇİNDEKİLER

(CONTENTS)

Sayfa No :

Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi	
The Effect of Sowing Dates on Grain and Protein Yield With Yield Components in Dwarf Dry Bean Varieties	
M. ÖNDER, D. ŞENTÜRK	7-18
Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi	
The Effect of Irrigation Levels on Grain and Protein Yield With Yield Components in Dwarf Dry Bean Varieties	
M. ÖNDER, D. ŞENTÜRK	19-30
Erken ve Geç Ekilen Buğdaylarda Yaprakbitlerinin Populasyon Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Dağılımı	
The Population Development of Aphids and Distribution of Their Natural Enemies on Early and Late Sown Wheat	
M. ELMALI	31-38
Şeker Pancarı Islahı I	
Sugarbeet Breeding I	
M. ERDAL	39-56
Farklı Seviyelerde Fitaz Enzimi Katılmış Normal ve Düşük Miktarlarda Kullanılabilir Fosfor İhtiva Ecn Rasyonların Broilerlerde Performans ve Fosforun Kullanımına Etkisi	
Effect of Phytase Addition at Different Levels to Rations Containing Normal and Lower Levels of Available Phosphorus on Performance of Broiler Chicks and Utilization of Phosphorus	
Y. BAHTIYARCA, M. AKÖZ	57-71
Konya ilinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinin Dikey Dağılışı	
Vertical Distribution of Aphid Species on Wheat in Konya Province	
M. ELMALI	72-78
Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinde Yaş Dağılımı	
Age Distribution of Aphid Species on Wheat in Konya Province	
M. ELMALI	79-86

Rasyon Kalsiyum, Protein, Lisin ve Metionin Seviyesinin Genç Japon Bildirücülerinde Performans, Karkas Ağırlığı ve Kekim Gelişimine Etkisi	
Effect of Dietary Calcium, Protein, Lysine and Methionine Levels on the Performance Carcass Weight and Bone Development in Young Japanese Quail	
Y. BAHTIYARCA, Y. KONCA	87-99
Yetiştirme Sıklığı ve Rasyonda Kullanılan Koksidiostat Tüpinin Etlik Piliçlerin Performansına Etkisi	
Effect of Stocking Density and Type of Anticoccidal Agent Used in the Ration on the Broiler Performans	
C. BOZ, Y. BAHTIYARCA	100-114
Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar	
The Research on Processing Methods and Properties of Urfa Cheese	
A. ÇAĞLAR, H. TÜRKOĞLU, S. ÇAKMAKÇI	115-124
Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle	
İrk, Cinsiyet, Doğum Yılı ve Doğum Mevsiminin ve Bunların İnteraksiyonlarının Kültür İrki Et Sığırlarında Canlı Ağırlık Değişimine Olan Etkileri	
Y. BOZKURT, İ. APDEWI	125-140
Konya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Yem Şalgamında Sıra Aralığı ve Söküm Zamanlarının Yumru Verimi Üzerine Etkisi	
The Effect of Plant Densities and Harvesting Times on root Yield of Forage Turnip Grown as a Second Crop in Konya	
M. MÜLAYİM, R. ACAR, Y. Z. ATALAY	141-151
Kil İçeriğine Bağlı Olarak Histik Epipedonun Teşhisinde Basit Regresyon Modeli	
A Simple Regression Model For Diagnosis of Histic Epipedon From Clay Content of Mineral Fraction	
C. ŞEKER	152-157

**EKİM ZAMANLARININ BODUR KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE DANE VE
PROTEİN VERİMİ İLE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ**

Mustafa ÖNDER*

Döne ŞENTÜRK**

ÖZET

Bu araştırma Karaman ekolojik şartlarında, farklı ekim zamanlarının bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla 1995 yılında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan bu denemede; 4 ekim zamanı (20 Nisan, 1 Mayıs, 10 Mayıs ve 20 Mayıs) ve 3 çeşit ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; dal sayısı bakımından ekim zamanları arasında ve çeşitler arasında istatistiki bakımından önemli farklılıklar saptanırken protein verimi, yaprak sayısı ve ilk bakla yüksekliğinde sadece ekim zamanları; protein oranı, bitki boyu, bakladaki dane sayısı ve bin dane ağırlığı bakımından sadece çeşitler önemli olmuş, dane veriminde ise ele alınan faktörler arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. En yüksek dane ve protein verimi ilk ekim zamanından (20 Nisan) ve "Yunus-90" çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), çeşit, ekim zamanı.

ABSTRACT

**THE EFFECT OF SOWING DATES ON GRAIN AND PROTEIN YIELD WITH
YIELD COMPONENTS IN DWARF DRY BEAN VARIETIES**

This research was conducted in order to determine the effects of different sowing dates on the grain and protein yield with some yield components in dwarf dry bean varieties in 1995 under Karaman ecological conditions. In this research which arranged in the "split plot" experimental design with 3 replications, 4 sowing dates (20 April, 1 May, 10 May, 20 May) and 3 varieties ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") were used.

According to the results of this research; the significant differences statistically were determined but among the varieties and among sowing dates in number of branches per plant but not in yield per decare. There were significant differences only among the sowing dates in protein yield, number of leaf, the height from soil of first pod.

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

** Zir. Müh., Tarım İl Müdürlüğü, KARAMAN

There were significant differences only among the varieties in protein yield, plant height, grain number per pod, 1000 grains weight. The highest grain and protein yield were obtained from first sowing date (20 April) and "Yunus-90" variety.

Key Words : Dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.), variety, sowing date.

GİRİŞ

Dünya'da medeniyetin başlangıcı tarım ile olmuştur. En eski uygarlık merkezlerinden biri olan Anadolu'da 7000 yıldan beri çiftçilik yapılmaktadır. Günümüzde gelişmiş ülkelerin sanayilerinin oluşmasında ve kalkınmasında tarımın payı büyüktür. Bu ülkelerde entansif tarıma geçilmiş ve tarımla uğraşan nüfusun çok büyük kısmı sanayiye kaymıştır. Entansif tarımda birim alandan elde edilen üründe sıçrama yaşanmış ve tarım sektöründen elde edilen gelir GSMH'nin önemli bir kısmını oluşturmuştur.

Yemelik dane baklagiller, bünyelerindeki protein oranı yüksek olduğu için tarla bitkileri içerisinde önemli bir yere sahiptirler. Çünkü, insanlar hayati faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan proteinlerin önemli bir kısmını bitkisel kaynaklardan sağlamaktadırlar. Baklagil proteinlerinin hayvansal proteinlere göre daha ucuz ve saklanmalarının daha kolay olduğu bilinmektedir. Bu nedenle Dünya protein açığının kapanmasında yemelik dane baklagiller artan bir ilgi çekmektedir (Eser, 1988). Dünya ölçüsünde düşünüldüğünde, insan beslenmesindeki bitkisel proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslenmesindeki proteinlerin % 38'i ve karbonhidratların % 5'i yemelik dane baklagillerden sağlanmaktadır (Şehirli, 1988).

Fasulye tarımının yeryüzündeki adaptasyon sınırlarını belirleyen en önemli faktör sıcaklıktır. Yaz ayları sıcaklık ortalaması 10°C'den düşük olan yerlerde fasulye meyvelerini olgunlaştırılmaz. Günlük ortalama sıcaklığı 32°C'nin üzerine çıkan yerlerde ise çiçeklerini dökmektedir. Bu nedenle yetiştirme yörelerinin ekolojik şartlarına uygun ekim zamanlarının belirlenmesi gerekir.

Bitki ıslahında amaç; yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmektir. Bu amaçla her bölge için uygun çeşitlerin geliştirilmesi gerekir. Fasulye ıslahında makinalı tarıma uygunluk yönünden bitki gövdesinin dikliği, ilk bakla yüksekliği, danelerin eş zamanlı olgunlaşması ve baklaların çatlayarak ürün kaybına neden olmaması istenen bitki özellikleridir. Genetik yönden verimlilik, çok sayıda faktörün etkisinde olan kantitatif bir karakterdir. Verimlilik genotip, çevre ve genotip x çevre etkileşiminin etkisi altındadır. Çoğu karakterler verimi doğrudan doğruya, bir kısmı ise dolaylı olarak etkilerler. Fasulyede dane ve protein verimini etkileyen en önemli verim unsurları protein oranı, bitki boyu, bakla sayısı, bakladaki dane sayısı, bin dane ağırlığı şeklinde sıralanabilir.

Orta Anadolu Bölgesinde yazlık ekilen bitkilerden fasulyenin ekim zamanının belirlenmesinde son don tarihinin önemi çok büyüktür. Bundan dolayı çeşit, ekim sıklığı, v.s. gibi faktörlerin yanında ekim zamanının da verimi etkileyen unsurlardan biri olduğu unutulmamalıdır.

Son yıllarda bodur fasulye çeşitleri için bölgelere göre son don tarihlerini de göz önüne alarak en uygun ekim zamanının belirlenmesi ve uygulamaya aktarılması gibi çalışmalar yapılmaktadır. Bu araştırmada, "Yunus-90", "Karacaşehir-90" ve "Yerli" çeşitlerin dane ve protein verimi ile verim üzerine etkili öğelerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırmada, ikisi tescilli ("Yunus-90", "Karacaşehir-90") biri tescilli olmayan ("Yerli") 3 bodur kuru fasulye çeşidi kullanılmıştır. Denemede % 21'lik amonyumsülfattan dekara 5 kg N ve % 43'lük triplesüperfosfattan dekara 12 kg P₂O₅ tüm parsellere üniform bir şekilde uygulanmıştır. Araştırma, Karaman Tarım İl Müdürlüğü'nün deneme tarlalarında 1995 yılında yürütülmüştür. Deneme tarlasına bir önceki yıl buğday ekilmiştir. Yapılan toprak analizinde bu arazinin 0-30 cm'lik toprak profili tınlı bir yapıda olup, organik madde bakımından fakir (% 1.80), kireççe zengin (% 47.4), tuzluluk olmayan ve alkali reaksiyon gösteren (pH : 7.80) bir yapıdadır. Karaman'da vejetasyon süresince (Nisan-Eylül) ölçülen ortalama sıcaklık denemenin yapıldığı 1995 yılında 19.1°C, toplam yağış 109.6 mm ve nisbi nem ortalaması ise % 53.7'dir.

Deneme 3 tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna göre (Açıkgöz, 1988) göre tertip edilmiştir. Deneme tarlası 14.0 x 9.5 = 133.0 m² ölçüsünde 3 bloğa, her blokta 8.5 x 3.5 = 29.75 m² ölçüsünde 4 ana parsel ayrılmıştır. Her ana parselde 2.5 x 2.5 = 6.25 m²'lik ekim alanına sahip 3 alt parsel ayrılmıştır. Ana parsellere ekim zamanları (20 Nisan, 1 Mayıs, 10 Mayıs, 20 Mayıs) ve alt parsellere de çeşitler ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Gübreler ekimden önce her alt parselde ayrı ayrı olmak üzere elle serpilmiş ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Ekim işi için dışleri arasında 50 cm mesafe bulunan markörle çizgiler açılmış ve bu çizgilere tohumlar 5-6 cm derinliğe 10 cm sıra üzeri mesafe ile elle ekilmiştir. Denemede yabancı otların temizlenmesi, yağış ve sulamadan dolayı meydana gelen kaymak tabakasının kırılması, kapıları-tenin bozulması ve fidelerin hafifce boğazının doldurulması gayeleri ile 3 defa çapalama yapılmıştır. Bölgenin iklim şartlarına ve ekim zamanlarına göre, bitkiler 3 yapraklı ana yaprağın görülmesi sırasında, çiçeklenmeden evvel, meyve tutumundan 10 gün sonra ve hasattan 20-25 gün önceki devrelerde olmak üzere 4 defa sulanmıştır. Bitkilere arız olan zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır.

Hasat, çeşitlere ve ekim zamanlarına göre değişmek üzere 30.8.1995-5.9.1995 tarihleri arasında yapılmıştır. Her çeşidin hasadı, baklaların % 80-85'i kuruduğu

Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi

zaman kenar tesiri çıkarılarak yapılmış ve numuneler 5 gün havada kurutulduktan sonra harmanı yapılmış ve daneler tartılmıştır. Araştırmada, dane verimi, protein oranı, protein verimi (dane verimi x protein oranı), bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, bakladaki dane sayısı ve bin dane ağırlığı gibi özellikler tesbit edilmiştir. Elde edilen sonuçların istatistikî analizlerinde; Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen TARIST paket programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dane Verimi

Farklı zamanlarda ekilen fasulye çeşitlerinin dane verimleri Tablo 1'de ve bunlara ait varyans analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'de görüldüğü gibi, ekim zamanları arasında ve çeşitler arasında istatistikî olarak önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Ekim zamanları arasında her ne kadar da istatistikî olarak fark çıkmasa da; çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek dane verimi 414.91 kg/da ile ilk ekim zamanından (20 Nisan) elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 1 Mayıs (401.63 kg/da), 20 Mayıs (376.70 kg/da) ve 10 Mayıs'ta (376.47 kg/da) ekilen parsellerin dane

Tablo 1. Araştırmada İncelenen Özelliklerden Dane Verimi ve Protein Oranına Ait Değerler

Dane Verimi (kg/da)					Protein Oranı (%)				
Ekim Zamanları	Çeşitler				Ekim Zamanları	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
20 Nisan	405.00	434.16	405.57	414.91	20 Nisan	24.87	26.07	23.82	24.92
1 Mayıs	402.65	396.68	405.46	401.63	1 Mayıs	24.34	25.82	24.09	24.75
10 Mayıs	350.00	326.60	341.69	376.47	10 Mayıs	24.85	25.99	23.44	24.76
20 Mayıs	400.00	353.32	373.08	376.70	20 Mayıs	25.03	26.02	23.59	24.88
Ortalama	389.41	377.69	381.45	382.85	Ortalama	24.77	25.98	23.74	24.83

verimleri takip etmiştir (Tablo 1). Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek verim 389.41 kg/da ile "Yunus-90" çeşidinden en düşük verim ise 377.69 kg/da ile "Karacaşehir-90" çeşidinden elde edilmiş olup, her ikisi arasındaki fark sadece 11.72 kg/da'dır. "Yerli" çeşidin verimi ise 381.45 kg/da olarak gerçekleşmiştir.

Fasulye yetiştiriciliğinde uygun çeşidin ve ekim zamanının seçimi çok önemlidir. Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinden iki tanesi tescilli olup bölgeye yeni girmektedir. Bu çeşitler üzerinde yapılan araştırmalarda (Anonymous, 1991; Önder, 1995), dekara dane verimi 200 kg ile 465 kg arasında değişmiştir. Denemede elde ettiğimiz dane verimleri (Tablo 1) 377.69 kg/da ile (Karacaşehir-90),

Tablo 2. Araştırmada İncelenen Özelliklere Ait Değerler

Protein Verimi (kg/da)					Bitki Boyu (cm)				
Ekim Zamanları	Çeşitler				Ekim Zamanları	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
20 Nisan	101.51	113.20	96.50	103.76	20 Nisan	51.50	45.75	46.30	47.65
1 Mayıs	98.01	102.42	97.72	99.38	1 Mayıs	52.05	47.06	42.22	47.11
10 Mayıs	99.42	88.09	91.59	93.03	10 Mayıs	49.30	43.84	44.12	46.16
20 Mayıs	95.92	96.39	88.69	93.66	20 Mayıs	53.88	41.77	41.44	45.69
Ortalama	98.72	100.03	93.63	97.46	Ortalama	51.68	45.55	43.52	46.92
Dal Sayısı (adet/bitki)					Yaprak Sayısı (adet/bitki)				
Ekim Zamanları	Çeşitler				Ekim Zamanları	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
20 Nisan	4.89	6.33	4.55	5.26	20 Nisan	20.15	20.89	20.33	20.46
1 Mayıs	4.44	4.00	4.32	4.25	1 Mayıs	9.00	12.00	16.78	12.59
10 Mayıs	4.55	4.22	3.77	4.18	10 Mayıs	14.21	14.77	11.10	13.36
20 Mayıs	4.40	4.10	3.80	4.10	20 Mayıs	14.44	13.00	14.55	13.99
Ortalama	4.57	4.66	4.11	4.45	Ortalama	14.45	12.16	15.69	14.10
İlk Bakla Yüksekliği (cm)					Bakla Sayısı (adet/bitki)				
Ekim Zamanları	Çeşitler				Ekim Zamanları	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
20 Nisan	9.45	10.00	7.44	8.96	20 Nisan	33.00	31.92	26.30	30.41
1 Mayıs	9.78	10.55	10.67	10.33	1 Mayıs	20.56	20.67	20.78	20.67
10 Mayıs	11.44	11.88	10.85	11.39	10 Mayıs	19.65	19.22	15.88	18.25
20 Mayıs	11.34	11.65	11.44	11.47	20 Mayıs	17.44	19.89	21.10	19.47
Ortalama	10.50	11.02	10.10	10.54	Ortalama	22.66	22.93	21.02	22.20
Bakladaki Dane Sayısı (adet/bakla)					Bin Dane Ağırlığı (g)				
Ekim Zamanları	Çeşitler				Ekim Zamanları	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
20 Nisan	3.33	5.95	5.11	4.80	20 Nisan	483.33	173.33	310.00	322.22
1 Mayıs	3.33	5.99	5.22	4.84	1 Mayıs	476.66	170.01	303.32	316.66
10 Mayıs	3.99	6.10	5.10	5.06	10 Mayıs	436.65	183.34	296.62	305.54
20 Mayıs	3.77	5.55	4.99	4.77	20 Mayıs	456.65	166.66	303.30	308.88
Ortalama	3.61	5.90	5.11	4.87	Ortalama	463.32	173.34	303.31	313.32

Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi

389.41 kg/da (Yunus-90) arasında olup, araştırma bulguları ile uyum içerisindedir. Çeşitler arasında az da olsa bir farklılığın olması bazı araştırmacılar tarafından da (Akçin, 1974; Şehirli, 1980)'de desteklenmekte olup, bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı bildirilmektedir. Fasulye ziraatında erken ekim dane verimini artırmaktadır (Akçin, 1974; Holtmann ve Zimmermann, 1984; Saras, 1988; Vanderberg ve ark., 1992). Nitekim bu araştırmada en yüksek dane verimi (414.91 kg/da) 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerden elde edilmiştir (Tablo 1). Ekim tarihinde dikkat edilecek hususlardan en önemlisi bölgelere ve yıllara göre değişik tarihlerde vuku bulan ilkbaharın son donları olduğundan Konya'da en yüksek verim, 20 Nisan ve daha sonrasında yapılan ekimlerden elde edilmektedir. Bu sonuç Akçin (1988) tarafından da desteklenmektedir.

Protein Oranı

Ekim zamanları arasında protein oranı bakımından yapılan değerlendirmede istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunamamış, buna karşılık çeşitler arasında protein oranı bakımından istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Aynı tabloda görüldüğü gibi ekim zamanı x çeşit etkisi de istatistiki olarak % 1 düzeyinde önemli çıkmıştır. Her ne kadar da ekim zamanları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmasa da çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı (% 24.92) ilk ekim tarihinde (20 Nisan) ekilen parsellerden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek protein oranı (% 25.98) "Karacaşehir-90" çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile "Yunus-90" (% 24.77) ve "Yerli" (% 23.74) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 1). Şehirli (1988), fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarının farklı olduğunu ve bu oranın % 14.6-35.1 arasında değiştiğini, bazı araştırmacılara atfen (Adolph ve ark., 1955; Tandon ve ark., 1957) bildirmektedir. Fasulye çeşitleri arasında ham protein oranı bakımından meydana gelen farklılığın en önemli sebeplerinden biri de çeşidin genetik yapısıdır (Önder ve Özkaynak, 1994).

Araştırmada İncelenen Diğer Özellikler

Protein verimi bakımından ekim zamanları arasında istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmış, buna karşılık çeşitler arasında ise istatistiki olarak önemli farklılık bulunamamıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek protein verimi 103.76 kg/da ile 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerden elde edilmiştir. Ekim tarihlerinin ortalaması olarak en yüksek protein verimi 100.03 kg/da ile "Karacaşehir-90" çeşidinden elde edilmiştir.

Bitki boyu bakımından ekim zamanları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunamamış, çeşitler arasında % 1 ve ekim zamanı x çeşit etkisi de istatistiki olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 47.65 cm ile 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerden elde edilmiştir. En kısa bitki boyu 45.69 cm ile son ekim zamanından (20 Mayıs) elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en

Tablo 3. Araştırmada Ele Alınan Konulara Ait Varyans Analizi Özeti ve LSD Değerleri

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Genel	35										
Bloklar	2	1015.67	0.05	330.35	1.89	0.38	58.40	0.48	63.11	0.09	308.33
Ek. Zam. (A)	3	275.12	0.07	805.39*	7.08	2.64**	113.01*	12.48*	278.39**	0.17	511.11
Hata ₁	6	1068.89	0.02	166.92	4.16	0.09	17.73	2.57	28.43	0.14	197.22
Çeşitler (B)	2	523.12	15.11**	288.66	231.29**	1.05**	13.33	2.54	12.73	16.27**	253200.00**
(AxB) İnt.	6	1248.53	0.24**	193.26	16.23*	0.85**	21.31	1.48	16.33	0.18	533.33*
Hata ₂	16	854.29	0.04	233.40	5.55	0.14	20.13	0.72	23.24	0.29	129.17
% 5 Önem Seviyesine Göre Önemli Çıkan LSD Değerleri											
Ekim Zamanı	--	--	14.92	--	0.347	4.86	1.85	6.16	--	--	--
Çeşit	--	0.182	--	2.04	0.324	--	--	--	0.47	9.84	--
Ekim Z. x Çeşit İnt.	--	0.182	--	2.04	0.324	--	--	--	--	9.84	--
1 : Dane verimi		3 : Protein verimi		5 : Dal sayısı		7 : İlk bakla yüksekliği		9 : Bakladaki dane sayısı			
2 : Protein oranı		4 : Bitki boyu		6 : Yaprak sayısı		8 : Bakla sayısı		10 : Bin dane ağırlığı			

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

yüksek bitki boyu (51.68 cm) "Yunus-90" çeşidinden, en düşük bitki boyu (43.52 cm) ise "Yerli" çeşitten elde edilmiştir.

Dal sayısı bakımından ekim zamanları, çeşitler ve ekim zamanı x çeşit etkileşimini, istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). En fazla dal sayısı; çeşitlerin ortalaması olarak 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerde (5.2 adet), ekim zamanlarının ortalaması olarak "Karacaşehir-90" çeşidinin ekildiği parsellerde (4.66 adet) sayılmıştır (Tablo 2).

Yaprak sayısı, ekim zamanlarına göre yapılan analizlerde istatistiksel olarak % 5 seviyesinde önemli farklılık bulunmuş çeşitlere göre ise farklılık önemli olmamıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en fazla yaprak 20.46 adet ile 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerde sayılmıştır. Diğer ekim zamanlarında ekilen parsellerdeki bitkilerin yaprak sayıları (1 Mayıs'ta 12.59 adet, 10 Mayıs'ta 13.36 adet, 20 Mayıs'ta 13.99 adet) bariz bir şekilde düşük olmuştur. Ekim tarihlerinin ortalaması olarak "Yerli" çeşitte 15.69 adet, "Yunus-90" da 14.45 adet ve "Karacaşehir-90" da 12.16 adet yaprak sayılmıştır (Tablo 2).

İlk bakla yüksekliği bakımından ekim zamanları arasında % 5 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmış, buna karşılık çeşitler arasındaki farklılık önemli olmamıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ilk bakla yüksekliği 11.47 cm ile son ekim tarihinde (20 Mayıs), ekim zamanlarının ortalaması olarak ise 11.02 cm ile "Karacaşehir-90" çeşidinde ölçülmüştür (Tablo 2).

Ekim zamanları arasında bakla sayısı bakımından istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmış, çeşitler arasında ise istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en fazla bakla 30.41 adet ile 20 Nisan tarihinde ekilen parsellerde sayılmıştır. Çeşitler arasındaki bakla sayısı ise 22.93 adet ile 21.02 adet arasında değişmiştir (Tablo 2).

Bakladaki dane sayısı bakımından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamış, çeşitler arasında ise % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Ekim zamanlarının ortalaması olarak bakladaki dane sayısı 5.90 adet ile "Karacaşehir-90" çeşidinde sayılmış olup, bunu azalan sıra ile "Yerli" (5.11 adet) ve "Yunus-90" (3.61 adet) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Ekim zamanları arasında bin dane ağırlığı bakımından yapılan değerlendirmede istatistiksel olarak bir fark bulunmamış, buna karşılık çeşitler arasında bin dane ağırlığı bakımından istatistiksel olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Her ne kadar da ekim zamanları arasında istatistiksel olarak fark olmasa da, en yüksek bin dane ağırlığı 322.22 g ile 20 Nisan tarihinde yapılan ilk ekimden elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığı 463.32 g ile "Yunus-90" çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile 303.31 g ile "Yerli" ve 173.34 g ile "Karacaşehir-90" çeşidi takip etmiştir (Tablo 2).

Bodur kuru fasulye ziraatında dane verimi kadar önemli olan bir diğer özellik protein verimidir. Yetiştirme şartları ve çeşide göre değişen protein verimi, dane verimi ile protein oranı arasındaki ilişkiye de bağlıdır. Nitekim, Akçın (1988) ve Şehirli (1988) fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarının yetiştirme şartlarına bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler. Önder ve Akçın (1995), dekara dane verimi ve protein oranının yüksek olması sebebiyle "Yunus-90" çeşidine göre "Karacaşehir-90" çeşidinin Konya ekolojisine daha uygun olacağını bildirmektedirler. Bu denemenin sonuçları araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedirler. Dane verimine ve dolaylı olarak protein verimine etki eden çok sayıda morfolojik teknolojik ve fenolojik karakter vardır. Bunlardan en önemlilerinin bakla sayısı ve bakladaki dane sayısı olduğu bildirilmektedir (Singh ve Malhotra, 1970). Çeşitlere göre bitki boyunun farklı olması genetik yapı ile ilgilidir (Akçın, 1988; Şehirli, 1988; Sepetoğlu, 1994). Diğer taraftan Akçın (1974), dal sayısı, yaprak sayısı ve bin dane ağırlığının da verim üzerine etkili olduğunu bildirmektedir.

Araştırmada İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Araştırmada incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkiler Tablo 4'te verilmiştir. Buna göre dane verimi ile dal sayısı arasında olumlu önemli, dane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasında olumsuz önemli ilişkiler elde edilmiştir. Bunun yanında dane verimi ile protein oranı arasında istatistiksel olarak önemli olmayan fakat olumsuz bir ilişki elde edilmiştir. Tablo 4 dikkatlice incelendiğinde, hem dane verimi hem de protein oranı üzerine dal sayısının olumlu etkisinin olduğu; bakla sayısı ile dal sayısı arasında ve bakla sayısı ile yaprak sayısı arasında olumlu önemli ilişkiler olduğu görülmektedir. İlk bakla yüksekliği ile diğer özellikler arasında genellikle olumsuz ilişkiler olduğu da bu tabloda görülmektedir. Fasulyede dane verimi, protein oranı ve verim unsurları arasında ikili ilişkiler üzerine yapılan çok sayıda araştırmada da (Duerte ve Adams, 1972; Akçın, 1974; Tomar ve ark., 1979; Newton ve Robertson, 1982; Önder, 1995) değişik sonuçlar elde edilmiştir.

Dane verimi ile dal sayısı arasındaki olumlu-önemli ilişkinin ($r = 0.336^*$) % 41.27'si doğrudan % 58.73'ü ise dolaylı etkilerden meydana geldiği yapılan path analizi ile belirlenmiştir. Aynı şekilde dane verimi ile ilk bakla yüksekliği arasındaki olumsuz-önemli ilişkinin (-0.347^*) % 17.52'si doğrudan % 82.48'i dolaylı etkilerden meydana gelmiştir.

Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda dane verimi ile ekim zamanı ve çeşit arasında ters yönde ilişkiler ortaya çıkmış ve bu ilişki aşağıdaki denklemde gösterilmiştir.

$$\text{Dane verimi (kg/da)} = 430.62 - 13.98 (\text{Ekim zamanı}) - 1.63 (\text{çeşit})$$

Yukarıdaki denklemde dane veriminin ne kadarının (%) ekim zamanı ve çeşit ile ifade edilebileceğini öğrenmek amacıyla hesaplanan determinasyon katsayısı

Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi

Tablo 4. Araştırmada İncelenen Özellikler Arası İkili İlişkiler

İncelenen Özellikler	Dane Verimi	Protein Oranı	Protein Verimi	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Yaprak Sayısı	İlk Bakla Yüksekliği	Bakla Sayısı	Bakladaki Dane Sayısı	Bin Dane Ağırlığı
1. Dane verimi	--									
2. Protein oranı	-0.146									
3. Protein verimi	0.190	0.144								
4. Bitki boyu	0.133	0.074	0.056							
5. Dal sayısı	0.336*	0.384*	0.221	0.216						
6. Yaprak sayısı	0.276	-0.007	-0.037	-0.205	0.433**					
7. İlk bakla yüksekliği	-0.347*	0.251	-0.291	-0.152	-0.263	-0.240				
8. Bakla sayısı	0.259	0.124	0.260	0.034	0.587**	0.484**	-0.497**			
9. Bakladaki dane sayısı	-0.168	0.356*	0.188	-0.629**	0.060	0.156	0.129	-0.031		
10. Bin dane ağırlığı	0.136	-0.460**	-0.210	0.690**	-0.016	0.048	-0.166	0.019	-0.905**	--

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

(R^2) 0.2187'dir. Burada dane veriminde meydana gelen değişikliğin % 21.87'si çeşit ve ekim zamanındaki farklılıklardan ileri geldiği görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 478, Bornova-İzmir.
- Adolph, W.H., Shammass, E.I., Halaby, S.H., 1955. The nutritive of legume and legume wheat mixed proteins in Near East diets. Food Research, 20 (1) : 31-34.
- Akçın, A., 1974. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Kuru Fasulye Çeşitlerinde Gübrelleme, Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Tane Verimine Etkisi İle Bu Çeşitlerin Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Teknolojik Karakterleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No : 157, Erzurum.
- Akçın, A., 1988. Yemelik Dane Baklagiller. S.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 8, 41-189, Konya.
- Anonymous, 1991. Ülkesel Yemelik Dane Baklagiller Araştırma Projesi, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü 1990-1991 Yılı Gelişme Raporu, Eskişehir.
- Duerte, R.A. and Adams, M.W., 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Crop Science, 12 : 579-582.
- Eser, D., 1988. Yemelik Baklagiller Özel Yetiştirme ve Islahı, A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları, Ankara.
- Holtmann, E., Zimmerman, H., 1984. The suitability of available dwarf bean cultivars for sequential cultivation. Gartenbau, 31 : 5, 136-137.
- Newton, S.D., Robertson, A.G., 1982. The effect of inoculation and fertilizer nitrogen on the grain yield and nitrogen concentration of dwarf bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Proceeding, Twelfth Annual Conference, Agronomy Society of New Zealand, 12 : 9-14.
- Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Tane Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. TÜBİTAK, Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18 : 463-471.
- Önder, M., 1995. Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. napus DEKAP.) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Dane Verimi ve Dane Verimi İle İlgili Karakterler Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (9) : 109-121.
- Önder, M., Akçın, A., 1995. Azot ve Fosforun Farklı Kombinasyonlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinin Tane Verimi, Ham Protein Oranı ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri, S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (9) : 122-131.

Ekim Zamanlarının Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi

- Saraç, A., 1988. Fasulyede Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Verim ve Verim Ögeleri Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemelik Dane Baklagiller, E.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ders Notları No. 24. 55-101. Bornova-İzmir.
- Singh, K.K. and Malhotra, R.S., 1970. Interrelationships between yield and yield components in mungbean. Indian Jour., Genet. Plant Breed., 30 (1) : 244-250.
- Şehirali, S., 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP.) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi, A.Ü. Zir. Fak. Yayın No : 738, Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemelik Dane Baklagiller. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 1089, Ders Kitabı 314, Ankara.
- Tandon, O.B., Bressani, R., Scrimshaw, N.S., Beau Le Fe., 1957. Nutritive value of beans, Nutrients in Central American beans. J. Agric. Food Chem. s : 137-142.
- Tomar, G.S., Laxman, P.K., Singh, M., 1979. Correlation path coefficient analysis of yield characters in mung bean Sabrao, Newsletter 5 (2) : 125-127.
- Vandenberg, A., Slinkard, A., Hucl, P.J., 1992. Determining suitable agronomic practices for short-seasons irrigated dry bean production. Journal of production, Agriculture 1992, 5 : 1, 171-176.

SULAMA SEVİYELERİNİN BODUR KURU FASULYE ÇEŞİTLERİNDE DANE VE PROTEİN VERİMİ İLE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Mustafa ÖNDER*

Döne ŞENTÜRK**

ÖZET

Bu araştırma, Karaman ekolojik şartlarında sulama seviyelerinin bodur kuru fasulye çeşitlerinde dane ve protein verimi ile bazı verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacıyla 1995 yılında yürütülmüştür. Bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan bu denemede; 4 sulama seviyesi (3 defa, 4 defa, 5 defa, 6 defa) ve 3 çeşit ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") kullanılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre dane verimi, protein oranı, protein verimi, bitki boyu, yaprak sayısı ile bakla sayısı bakımından sulama seviyeleri ve çeşitler arasında istatistikî bakımdan önemli farklılıklar saptanırken dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakladaki dane sayısı ve bin dane ağırlığında sadece çeşitler arası farklılıklar önemli olmuştur. En yüksek dane ve protein verimi 5 defa sulamadan ve "Yunus-90" çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), çeşit, sulama, kalite.

ABSTRACT

THE EFFECT OF IRRIGATION LEVELS ON GRAIN AND PROTEIN YIELD WITH YIELD COMPONENTS IN DWARF DRY BEAN VARIETIES

This research was conducted in order to determine the effects of different irrigation levels on the grain and protein yield with some yield components in dwarf dry bean varieties in 1995 under Karaman ecological conditions. In this research which arranged in the "split plot" experimental design with 3 replications, 4 irrigation levels (3 times, 4 times, 5 times, 6 times) and 3 varieties ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") were used.

According to the results of this research the significant differences statistically were determined but among the irrigation levels and among the varieties in grain yield, protein rate, protein yield, plant height, leaf number, pod number. There were significant differences only among the varieties in branches number, the height from soil of first pod, grain number per pod, 1000 grains weight. The highest grain and protein yield were obtained from 5 times irrigation and "Yunus-90" variety.

Key Words : Dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.), variety, irrigation, quality.

* Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, KONYA
** Zir. Müh., Tarım İl Müdürlüğü, KARAMAN

GİRİŞ

İnsanlar besin maddelerini hayvansal ve bitkisel kaynaklardan sağlamaktadırlar. Hayvansal besin kaynaklarının fiatlarının yüksek olması, özellikle gelişmekte olan ülkelerde insanların beslenmesi, büyük ölçüde bitkilere bağlıdır. Dünya'da protein ihtiyacının yaklaşık % 70'i bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır. Gelişmekte olan birçok ülkede bu oran % 90'a kadar çıkmaktadır. Türkiye, tahıl tüketimi yönünden Dünya'da kişi başına yıllık 200 kg ile ilk sıralarda, buna karşın et tüketimi yönünden ise 22 kg ile son sıralarda yer almaktadır. ABD'de ise bu oran kişi başına 95 kg et ve 66 kg tahıl şeklindedir. İnsan beslenmesinde tahıllardan sonra ikinci sırayı yemeklik dane baklagiller almaktadır. Bitkisel proteinlerin % 66'sını tahıllar, % 18.5'ini baklagiller, % 15.5'ini ise diğer bitkisel kaynaklar sağlamaktadır (Sepetoğlu, 1994). Buna karşılık yemeklik dane baklagillerin protein oranı % 18-26 arasında değişmektedir. Bu protein, biyolojik değer bakımından et proteinine benzerlik göstermektedir.

Diğer baklagillere göre fasulye yüzlek bir kök sistemine sahip olduğundan fazla miktarda verilecek olan suya karşı duyarlılık göstermektedir. Sulama, bitkinin suya ihtiyaç duyduğu dönemlerde verilmeli ve bitkiyi sağlıklı tutacak şekilde hafif yapılmalıdır. Yeteri ölçüde sulama ve çapalama erken olgunlaşma ve yüksek verim için önemlidir. Fazla su uygulaması su israfının yanında vejetatif gelişmeyi hızlandırmakta ve hasadı geciktirmektedir. Sulama sayısı ve her sulamada verilecek su miktarı; mevsime, toprak tipi ve derinliğine, toprak organik madde muhtevasına ve arazinin eğim durumuna göre değişiklik göstermektedir. Fasulyenin sulama aralığı, büyük ölçüde evaporasyon hızına bağlıdır. Fasulye bitkisinin yaprakları koyu yeşil renge dönecek kadar susuz bırakılmamalıdır. Gelişimin erken devrelerinde bitkiye fazla su verilmesi bitkide kök ve gövde çürüklüğünü artırmakta ve bitki köklerinin gelişmesi yavaşlamaktadır (Smittle, 1976). Fasulyenin, özellikle çiçeklenme döneminde suya ihtiyacı fazladır. Çiçeklenme dönemindeki su stresi, bitkinin daha sonra meydana getirebileceği çiçeklerin oluşmasını da engellemektedir (Dubetz and Mahalle, 1969; Anonymous, 1991). Çiçeklenme dönemindeki su stresi verimi önemli ölçüde azaltmaktadır. Dane doldurma döneminde yeterli miktarda bulunan toprak rutubeti, yeterli besin maddesi alımını ve protein yüzdesini artırmaktadır (Finn and Brun, 1980).

Su stresinin verim üzerindeki etkisi kompleks olup, bitkilerin gelişme devrelerine göre de değişiklik göstermektedir. Vejetatif dönemde önemsiz sayılabilecek bir su stresi, daha sonraki dönemlerde yaprak büyüme oranının ve yaprak yüzey alanı indeksinin azalmasına neden olabilmektedir. Aşırı derecedeki su stresi stomaların kapanmasına neden olur ki, bu durum CO₂ alımı ve kuru madde artışını azaltmaktadır (Anonymous, 1991).

Parsele verilecek suyun ölçülmesinin kolay olmayacağı göz önüne alınırsa; su-

lama aralıklarının imkanların elverdiği ölçüde azaltılmasının fasulye verimi üzerinde olumlu etkiye bulunacağı şüphesizdir.

MATERYAL VE METOD

Araştırmada S.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen "Yunus-90" ve "Karacaşehir-90" ile Karaman Tarım İl Müdürlüğü'nden temin edilen "Yerli" fasulye çeşitleri kullanılmıştır. Denemede % 21'lik amonyumsülfattan dekara 5 kg ve % 43'lük triplesüperfosfattan dekara 12 kg P₂O₅ tüm parsellere üniform bir şekilde uygulanmıştır. Araştırma Karaman Tarım İl Müdürlüğü'nün deneme tarhalarında 1995 yılında yürütülmüştür. Deneme tarlasına bir önceki yıl buğday ekilmiştir.

Yapılan toprak analizinde bu arazinin 0-30 cm'lik toprak profili killi-tınlı bir yapıda olup, organik madde bakımından fakir (% 1.9), kireççe zengin (% 48.2), tuzluluk olmayan ve alkali reaksiyon gösteren (pH : 7.9) bir yapıdadır. Karaman'da vejetasyon süresince (Nisan-Eylül) ölçülen ortalama sıcaklık denemenin yapıldığı 1995 yılında 19.1°C, toplam yağış 109.6 mm ve nisbi nem ortalaması ise % 53.7'dir.

Deneme 3 tekerrürlü olarak "bölünmüş parseller" deneme metoduna (Açıköz, 1988) göre tertip edilmiştir. Deneme tarlası 18.0x9.5 = 171.0 m² ölçüsünde 3 bloğa, her blok eşit olarak 4 ana parsel, her ana parsel de eşit ölçüde 3 alt parsel ayrılmıştır. Ana parsellere sulama seviyeleri (3 defa sulama, 4 defa sulama, 5 defa sulama, 6 defa sulama) ve alt parsellere de çeşitler ("Yunus-90", "Karacaşehir-90", "Yerli") şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Sulama suyu parsellerdeki fasulye bitkilerinin ihtiyacı olan gerekli suyu aldıkları 0-60 cm'lik (Pumphrey, 1957) kök bölgesini tarla kapasitesine getirilinceye kadar gerekli olan miktarda uygulanmıştır (Blackwall, 1969; Akçin, 1988; Şehirli, 1988). Gübreler ekimden önce her alt parsel ayrı ayrı olmak üzere elle serpilmiş ve tırmıkla toprağa karıştırılmıştır. Ekim işi için dışleri arasında 50 cm mesafe bulunan markörle çizgiler açılmış ve bu çizgilere tohumlar 5-6 cm derinliğe, 10 cm sıra üzeri mesafesi olacak şekilde elle ekilmiştir. Denemede; yabancı otların temizlenmesi, yağış ve sulamadan dolayı meydana gelen kaymak tabakasının kırılması, kapıların bozulması ve fidelerin hafifçe boğazının doldurulması amacıyla 3 defa çapalama yapılmıştır. Bitkilere arız olan zararlılara karşı kimyasal mücadele yapılmıştır.

Hasat, çeşitlere ve sulama seviyelerine göre değişmek üzere 5.09.1995-13.09.1995 tarihleri arasında yapılmıştır. Her çeşidin hasadı baklaların % 80-85'i kuruduğu zaman kenar tesiri çıkarılarak yapılmış ve numuneler 5 gün havada kurutulmuş, harmanı yapılmış ve daneler tartılmıştır. Araştırmada dane verimi, protein oranı, protein verimi, bitki boyu, dal sayısı, yaprak sayısı, ilk bakla yüksekliği, bakla sayısı, bakladaki dane sayısı ve bin dane ağırlığı gibi özellikler tesbit edilmiştir. Elde edilen sonuçların istatistikî analizlerinde; Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen TARIST paket programı kullanılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Dane Verimi

Araştırmada ele alınan konulardan dane verimine ait değerler Tablo 1'de, bu değerlere ait varyans analizi sonuçları ve LSD değerleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada İncelenen Özelliklerden Dane Verimi ve Protein Oranına Ait Değerler

Dane Verimi (kg/da)					Protein Oranı (%)				
Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler				Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
3	393.88	420.22	393.89	402.66	3	25.07	25.74	23.89	24.90
4	418.22	412.11	386.22	405.51	4	22.59	24.31	22.76	23.22
5	454.66	369.99	419.57	414.74	5	24.25	24.31	22.81	23.79
6	386.16	361.11	361.10	369.44	6	24.17	25.30	22.47	23.87
Ortalama	413.23	390.86	390.20	398.10	Ortalama	24.02	24.92	22.98	23.97

Tablo 3'ün incelenmesinden de görüleceği gibi, sulama seviyeleri arasındaki fark % 1 seviyesinde istatistik olarak önemli bulunmuştur. Tablo 1'in incelenmesinden de görüleceği gibi, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek dane verimi 414.74 kg/da ile 5 defa sulama yapılan parsellerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 4 defa sulama (405.51 kg/da), 3 defa sulama (402.66 kg/da) ve 6 defa sulama yapılan parsellerin dane verimleri (369.44 kg/da) takip etmiştir. Sulama seviyelerine göre "LSD" değeri 26.05 olup, sadece altıncı sulama farklı, diğer sulamalar arasında fark çıkmamıştır. Aynı şekilde sulama seviyelerinin ortalaması olarak en yüksek dane verimi 413.23 kg/da ile "Yunus-90" çeşidinden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile "Karacaşehir-90" (390.86 kg/da) ve "Yerli" çeşitleri (390.20 kg/da) takip etmiştir (Tablo 1). Çeşitler arası "LSD" değeri 11.02 olup, "Karacaşehir-90" ile "Yerli" çeşitler aynı gruba girerken "Yunus-90" farklı gruba girmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre çeşitler arasındaki fark ve çeşit x sulama sayısı interaksyonu % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 3). En yüksek verim (454.66 kg/da) "Yunus-90" çeşidine 5 defa sulama yapılması ile elde edilmiştir.

Araştırmada kullanılan fasulye çeşitlerinden iki tanesi ("Yunus-90", "Karacaşehir-90") tescilli olup, araştırmanın yapıldığı ekolojilere önerilmektedir. Benzer ekolojilerde yapılan araştırmalarda (Anonymous, 1991; Önder, 1995) bu çeşitlerden dekara 200-465 kg dane verimi alınmıştır. Denemede aynı çeşitlerden elde edilen dane verimleri (Tablo 1) 361.11 kg/da ile 454.66 kg/da arasında değişmekte olup, araştırma bulguları ile uyum içerisindedir. Çeşitlerin dane verimlerinin birbirlerinden farklı olması bazı araştırmacılar tarafından da (Akçın, 1974;

Şehirli, 1980; Önder ve Özkaynak, 1994) de desteklemekte olup, bu farklılığın genetik yapıdan kaynaklandığı bildirilmektedir. Fasulyede sulama seviyesi ve her sulamada verilecek su miktarı mevsime, toprak tipi ve derinliğine göre değişmektedir. Nitekim Eskişehir'de yapılan bir çalışmada (Oylukan, 1967), hafif bünyeli topraklarda 10 gün ara ile 6 defa, orta ve ağır bünyeli topraklarda 15 gün ara ile 4 defa sulama sonucu en iyi verim alınmış ve ortalama dane verimi 341 kg/da olmuştur. Diğer taraftan Akçın (1975), vejetasyon süresince 4-5 defa su vermenin verimi azami ölçüde artırdığını tesbit etmiştir. Aynı araştırmacı, sulama aralıklarının deneme yerinin toprak ve iklim faktörlerine göre değiştiğini bildirmektedir. Görülüyor ki, çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek dane veriminin 5 defa sulanan parsellerden alınması (Tablo 1) ile ilgili araştırma sonucu, bazı araştırmacıların bulguları ile uyum içerisinde bulunmaktadır.

Protein Oranı

Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek protein oranı % 24.90 ile 3 defa sulama yapılan parsellerdeki bitkilerden elde edilmiştir. Bunu azalan sıra ile 6 defa sulama (% 23.87), 5 defa sulama (% 23.79) ve 4 defa sulama (% 23.22) uygulanan parsellerdeki bitkilerin danedeki protein oranları takip etmiştir (Tablo 1). Yapılan varyans analizinde, sulama seviyeleri arasındaki fark % 1 seviyesinde önemli çıkmıştır (Tablo 3). Aynı şekilde çeşitler arasında da istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. En yüksek protein oranı % 24.92 ile "Karacaşehir-90" çeşidinden elde edilmiş olup, bunu azalan sıra ile "Yunus-90" (% 24.02) ve "Yerli" (% 22.98) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık genetik yapıdan ileri gelmektedir (Önder ve Özkaynak, 1994). Şehirli (1988), fasulye çeşitlerinin protein oranlarının % 14.6-35.1 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Araştırmada İncelenen Diğer Özellikler

Protein verimi bakımından yapılan varyans analizinde; sulama seviyeleri arasında, çeşitler arasındaki fark ve her iki faktörün interaksyonu % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 3). Sulama seviyelerinin ortalaması olarak en yüksek protein verimi 99.28 kg/da ile "Yunus-90" çeşidinden; çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek protein verimi 100.35 kg/da ile 3 defa sulama yapılan bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 2).

Bitki boyu, hem sulama seviyeleri arasında, hemde çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar göstermiştir (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu (45.01 cm) 6 defa sulama yapılan bitkilerde ölçülmüştür. Bunu azalan sıra ile 5 defa sulama (42.36 cm), 4 defa sulama (40.34 cm) ve 3 defa sulama (39.55 cm) yapılan bitkilerin boyları takip etmiştir. Sulama seviyelerinin ortalaması olarak en yüksek bitki boyu 45.98 cm ile "Yunus-90" çeşidinde ölçülmüştür. Bunu azalan sıra ile "Karacaşehir-90" (44.25 cm) ve "Yerli" (35.23 cm) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi ile Verim Unsurlarına Etkisi

Tablo 2. Araştırmada İncelenen Bazı Özelliklere Ait Değerler

Protein Verimi (kg/da)					Bitki Boyu (cm)				
Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler				Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
3	98.80	108.17	94.10	100.35	3	43.33	41.55	33.77	39.55
4	94.54	99.71	87.87	94.05	4	43.49	44.44	33.10	40.34
5	110.42	89.97	95.66	98.68	5	48.82	43.22	35.05	42.36
6	93.36	91.37	81.17	88.63	6	48.27	47.77	38.99	45.01
Ortalama	99.28	97.30	89.70	95.42	Ortalama	45.98	44.25	35.23	41.82
Dal Sayısı (adet/bitki)					Yaprak Sayısı (adet/bitki)				
Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler				Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
3	4.21	5.21	3.99	4.47	3	17.66	24.10	18.21	19.99
4	3.99	5.11	4.21	4.43	4	18.99	26.99	25.77	23.91
5	4.88	4.99	3.77	4.54	5	18.77	33.22	17.88	23.29
6	3.99	4.88	4.10	4.32	6	12.91	21.10	13.55	15.89
Ortalama	4.27	5.05	4.02	4.45	Ortalama	17.08	26.35	18.85	20.76
İlk Bakla Yüksekliği (cm)					Bakla Sayısı (adet/bitki)				
Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler				Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
3	13.00	10.66	11.21	11.62	3	14.66	23.11	13.88	17.21
4	12.66	10.44	8.99	10.69	4	11.33	20.10	19.66	17.03
5	13.77	12.33	11.11	12.40	5	14.77	26.88	13.88	18.51
6	12.31	12.11	10.99	11.80	6	14.22	19.21	13.66	15.69
Ortalama	12.94	11.39	10.58	11.64	Ortalama	13.75	22.33	15.27	17.12
Bakladaki Dane Sayısı (adet/bakla)					Bin Dane Ağırlığı (g)				
Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler				Sulama Seviyeleri (adet)	Çeşitler			
	Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.		Yunus 90	Karac. 90	Yerli	Ort.
3	3.21	5.88	4.99	4.69	3	443.33	170.00	293.33	302.22
4	3.22	5.99	4.55	4.58	4	450.00	170.00	296.66	305.55
5	2.88	4.77	4.21	3.95	5	433.33	170.00	283.33	295.55
6	2.88	5.77	4.66	4.43	6	426.66	163.33	290.00	293.33
Ortalama	3.05	5.60	4.60	4.42	Ortalama	438.33	168.33	290.83	299.16

Dal sayısı bakımından sulama seviyeleri arasında istatistikî olarak önemli fark bulunmazken, çeşitler arasında % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak; en fazla dal sayısı 5 defa sulanan parsellerden (4.54 adet) elde edilirken, 6 defa sulanan parsellerden en az dal sayısı (4.32 adet) elde edilmiştir. Sulama seviyelerinin ortalaması olarak; çeşitler arasında da en fazla dal sayısı "Karacaşehir-90" çeşidinde (5.05 adet), en az dal sayısı ise "Yerli" çeşitte (4.02 adet) sayılmış, "Yunus-90" in dal sayısı ise (4.27 adet) adet olmuştur (Tablo 2).

Araştırmada kullanılan çeşitlerin yaprak sayıları sulama seviyelerine göre ve çeşitlere göre istatistikî olarak farklılık arz etmiştir (Tablo 3). 3 defa sulanan parseller (19.99 adet) ile 6 defa sulanan parsellerdeki (15.89 adet) fasulye çeşitlerinin yaprak sayıları, 4 ve 5 defa sulanan parsellerdeki fasulye çeşitlerinin yaprak sayılarına göre daha az olmuştur. Zira 4 defa sulanan parsellerde 23.91 adet, 5 defa sulanan parsellerde 23.29 adet yaprak sayılmıştır. Çeşitler arasında en fazla yaprak "Karacaşehir-90" (26.35 adet) çeşidinde tespit edilmiş olup, bunu azalan sıra ile "Yerli" (18.85 adet) ve "Yunus-90" (17.08 adet) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Fasulyede ilk bakla yüksekliği sulama seviyelerine göre önemli çıkmamış, çeşitlere göre istatistikî olarak farklılık göstermiştir (Tablo 3). Tablo 2'den de görüleceği gibi; çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek ilk bakla 5 defa sulanan parsellerden (12.40 cm) elde edilirken, sulama seviyelerinin ortalaması olarak ilk bakla en yüksekte "Yunus-90" çeşidinde ölçülmüştür (12.94 cm).

Bakla sayısı bakımından hem sulama seviyeleri arasında hem de çeşitler arasında istatistikî olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en fazla bakla 18.51 adet ile 5 defa sulanan parsellerden elde edilmiştir. Sulama sayılarının ortalaması olarak ise en fazla bakla 22.33 adet ile "Karacaşehir-90" çeşidinde sayılmıştır (Tablo 2).

Sulama seviyelerine göre istatistikî olarak farklılık bulunmayan bakladaki dane sayısı, çeşitlere göre farklılık göstermiştir (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en fazla bakladaki dane sayısı 4.69 adet ile 3 defa sulanan parsellerden elde edilmiştir. Sulama seviyelerinin ortalaması olarak bakladaki dane sayısı en fazla 5.60 adet ile "Karacaşehir-90" çeşidinde sayılmıştır. Bunu azalan sıra ile "Yerli" (4.60 adet) ve "Yunus-90" (3.05 adet) çeşitleri takip etmiştir (Tablo 2).

Bin dane ağırlığı bakımından sulama seviyeleri arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunamamış, buna karşılık çeşitler arasında istatistikî olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Çeşitlerin ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığı 4 defa sulanan parsellerden (305.55 g), en düşük bin dane ağırlığı ise 6 defa sulanan parsellerden (293.33 g) elde edilmiş olup, bu iki değer arasındaki fark sadece 12.22 g olmuştur. Buna karşılık sulama seviyelerinin ortalaması olarak en yüksek bin dane ağırlığının tartıldığı "Yunus-90" çeşidi (438.33

Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi ile Verim Unsurlarına Etkisi

Tablo 3. Araştırmada Ele Alınan Konulara Alt Varyans Analizi Özeti ve LSD Değerleri

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Ortalaması																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
Genel	35																			
Bloklar	2	59.35	0.447	14.51	9.15	0.208	18.85	4.28	28.15**	0.207	77.78									
Sul. Sev. (A)	3	3544.64*	4.323**	248.86*	53.47*	0.078	123.06*	4.50	11.94*	0.961	333.33									
Hata1	6	509.60	0.307	26.47	6.43	0.454	15.36	2.61	1.86	0.598	200.00									
Çeşitler (B)	2	2024.13**	11.159**	306.32**	399.69**	3.454**	290.65**	17.23**	251.55**	19.892**	217936.11**									
(AxB) Int	6	1832.70**	0.792	138.37**	7.38	0.312	29.31	1.44	28.87**	0.206	102.78									
Hata2	16	161.99	0.510	22.75	9.08	0.230	38.63	1.46	5.52	0.460	106.94									
% 5 Önem Seviyesine Göre Önemli Çıkan LSD Değerleri																				
Sulama seviyeleri	26.05	0.640	5.938	2.926	--	4.52	--	1.58	--	--										
Çeşit	11.02	0.648	4.130	2.610	0.416	5.38	1.05	2.03	0.587	8.95										
Sulama x Çeşit Int	11.02	--	4.130	--	--	--	--	2.03	--	--										
1 : Dane verimi	3 : Protein verimi	5 : Dal sayısı	7 : İlk bakla yülkesliği	9 : Bakladaki dane sayısı																
2 : Protein oranı	4 : Bitki boyu	6 : Yaprak sayısı	8 : Bakla sayısı	10 : Bin dane ağırlığı																

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

g) ile en düşük bin dane ağırlığının tartıldığı "Karacaşehir-90" çeşidi (168.33 g) arasındaki fark 270.00 g olmuştur. Denemede kullanılan "Yerli" çeşidin bin dane ağırlığı ise 290.83 g olarak tesbit edilmiştir (Tablo 2).

Fasulye bitkilerinin gelişmesi, topraktaki suyun varlığı ile sıkı sıkıya ilişkilidir. Bitkilerin ihtiyaçları olan su miktarları, yağışlarla temin edilemediği takdirde, ekonomik bir verim alabilmek için belirli miktardaki suyun vejetasyon süresince bitkiye verilmesi gerekir. Fasulye çeşitlerine göre ihtiyaç duyulan kültürel işlemlerin hangi bölgede ne şekilde uygulanacağı yapılan araştırmalarla tesbit edilir. Kuru fasulye ziraatında protein verimi de dane verimi kadar önemlidir. Protein verimi, dane verimi ile protein oranı arasındaki ilişkiye bağlıdır. Akçın (1988) ve Şehirli (1988) fasulye çeşitlerinin ham protein oranlarının yetiştirme şartlarına bağlı olarak değiştiğini bildirmektedirler. Dane verimine ve dolaylı olarak protein verimine etki eden çok sayıda morfolojik, teknolojik ve fenolojik karakter vardır. Bunlardan en önemlileri bakla sayısı ve bakladaki dane sayısıdır (Singh ve Malhotra, 1970). Çeşitlere göre bitki boyunun farklı olması genetik yapı ile ilgilidir (Akçın, 1988; Şehirli, 1988; Sepetoğlu, 1994). Diğer taraftan Akçın (1974), dal sayısı, yaprak sayısı ve bin dane ağırlığının da dane verimi üzerine etkili olduğunu bildirmektedir.

Araştırmada İncelenen Özellikler Arasındaki İlişkiler

Dane verimi, protein oranı ve diğer özellikler arasındaki ikili ilişkiler Tablo 4'te verilmiştir. Tablonun incelenmesinden de görüleceği gibi dane verimi ile protein verimi arasında olumlu-önemli ilişki (0.836**) hesaplanmıştır. Protein oranı ile; protein verimi arasında (0.579**) bitki boyu arasında (0.398**) ve dal sayısı arasında (0.436**) olumlu-önemli ilişkiler bulunmuştur. Aynı şekilde protein verimi ile bitki boyu arasında (0.335*), bitki boyu ile dal sayısı arasında (0.364*), bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği arasında (0.631**), dal sayısı ile yaprak sayısı arasında (0.553**), dal sayısı ile bakla sayısı arasında (0.611**), dal sayısı ile bakladaki dane sayısı arasında (0.467**), yaprak sayısı ile bakla sayısı arasında (0.642**), yaprak sayısı ile bakladaki dane sayısı arasında (0.422**), ilk bakla yüksekliği ile bin dane ağırlığı arasında (0.362*), bakla sayısı ile bakladaki dane sayısı arasında (0.500**), bakladaki dane sayısı ile bin dane ağırlığı arasında (0.844**) olumlu-önemli; dal sayısı ile bin dane ağırlığı arasında (-0.461**), yaprak sayısı ile bin dane ağırlığı arasında (-0.499**) ve bakla sayısı ile bin dane ağırlığı arasında (-0.690**) olumsuz-önemli ilişkiler bulunmuştur. Fasulye üzerinde yapılan araştırmalarda (Duerte ve Adams, 1972; Akçın, 1974; Tomar ve ark., 1979; Newton ve Robertson, 1982; Önder, 1995) dane verimi, protein oranı ve verim unsurları arasında değişik ilişkiler bulunmuştur.

Yapılan path analizine göre; dane verimi ile protein verimi arasındaki olumlu-önemli ilişkinin (0.836**) % 75.25'i doğrudan % 24.75'i dolaylı etkilerden (özellikle protein oranı üzerinden) meydana gelmiştir. Aynı şekilde protein verimi ile dane ve-

Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi ile Verim Unsurlarına Etkisi

Tablo 4. Araştırmada İncelenen Özellikler Arası İkili İlişkiler

İncelenen Özellikler	Dane Verimi	Protein Oranı	Protein Verimi	Bitki Boyu	Dal Sayısı	Yaprak Sayısı	İlk Bakla Yüksekliği	Bakla Sayısı	Bakladaki Dane Sayısı	Bin Dane Ağırlığı
1. Dane verimi	--									
2. Protein oranı	0.040									
3. Protein verimi	0.836**	0.579**								
4. Bitki boyu	0.145	0.398**	0.335*							
5. Dal sayısı	0.073	0.436**	0.296	0.364*						
6. Yaprak sayısı	-0.050	0.110	0.006	0.002	0.553**					
7. İlk bakla yüksekliği	0.142	0.225	0.247	0.631**	0.113	0.003				
8. Bakla sayısı	-0.195	0.387	0.049	0.074	0.611**	0.642**	-0.259			
9. Bakladaki dane sayısı	-0.202	0.194	-0.065	-0.141	0.467**	0.422**	-0.316	0.500**		
10. Bin dane ağırlığı	0.314	-0.280	0.109	0.129	-0.461**	-0.499**	0.362*	-0.690**	0.844**	--

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

rimi arasındaki olumlu-önemli ilişkinin (0.836**) % 95.87'si doğrudan, protein verimi ile protein oranı arasındaki olumlu-önemli ilişkinin (0.579**) % 89.67'si doğrudan etkilerden meydana gelmiştir. Protein verimi ile bitki boyu arasındaki olumlu-önemli ilişkinin (0.335*) sadece % 4.98'i, geriye kalan % 95.02'si dolaylı etkilerden (özellikle dane verimi (% 31.71) ve protein oranı (% 57.66) üzerinden) meydana gelmiştir.

Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda dane verimi ve protein verimi ile sulama sayısı ve çeşit arasındaki denklemler şu şekilde tespit edilmiştir.

$$\text{Dane verimi (kg/da)} = 398.12 + 9.09 (\text{sulama seviyeleri}) - 11.31 (\text{çeşit})$$

$$\text{Protein verimi (kg/da)} = 97.37 + 3.05 (\text{sulama seviyeleri}) - 4.78 (\text{çeşit})$$

Yukarıdaki denklemlerde dane veriminin ve protein veriminin ne kadarının (%) sulama seviyesi ve çeşit ile ifade edilebileceğini bilmek amacıyla determinasyon katsayıları (R^2) hesaplanmıştır. Buna göre dane veriminde meydana gelen değişikliğin % 21.59'u ($R^2 = 0.2159$) ve protein veriminde meydana gelen değişikliğin % 35.35'i ($R^2 = 0.3535$) sulama seviyeleri ve çeşitteki farklılıklardan ileri gelmektedir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, N., 1988. Tarımda Araştırma ve Deneme Metodları. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No : 478, Bornova-Izmir.
- 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 Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayın No : 157, Erzurum.
- Akçın, A., 1975. Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Tarla Fasulyelerinde Sulama ve Azotla Gübrelemenin Tane Verimine, Tanenin Protein Miktarına ve Köklerdeki Nodül Sayısına Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Basılmamış Doçentlik Tezi (Basılmamış), Atatürk Üniversitesi, Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Akçın, A., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. S.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 8, 41-189, Konya.
- Anonymous, 1991. Kuru Fasulyede Sulama Rejimi Denemesi. Ülkesel Yemeklik Dane Baklagil Araştırmaları Projesi, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Eskişehir.
- Blackwall, F.L.C., 1969. Effects of weather, irrigation, and pod-removal on the setting of pods and the marketable yield of runner beans (*Phaseolus multiflorus*). Jour. Hort. Sci. Vol. 44, s : 371-384.
- Dubetz, S., Mahalle, P.S., 1969. Effect of soil water stress on bush beans, *Phaseolus vulgaris* L. of three stages of growth. Jour. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (1) : 37-40.

Sulama Seviyelerinin Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerinde Dane ve Protein Verimi İle Verim Unsurlarına Etkisi

- Duarte, R.A., Adams, M.W., 1972. A path coefficient analysis of some yield component interrelations in field beans (*Phaseolus vulgaris* L.) Crop Science, 12 : 579-582.
- Finn, G.A., Brun, A.W., 1980. Water stress effects on CO₂ assimilation, photosyn thate partitpning, stomatal resistance and nodule activity in soybeans. Crop Sci. 20 : 431-434.
- Maurer, P.J., Goode, J.E., 1977. Crop responces to water at different states of growth. Res. Rew. No. 2. 53-57. Commen wealth Bur. Hort. Plant Crops, Maidstone, Kent.
- Newton, S.D., Robertson, A.G., 1982. The effect of inoculation and fertilizer nitrogen on the grain yield and nitrogen concentration of dwarf bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Proceeding, Twelfth Annual Conference, Agronomy Society of New Zealand, 12 : 9-14.
- Oylukan, Ş., 1967. Lizimetre Metodu İle Yer Fasulyesinin Su Sarfıyatını Tesbit Deneşinin Sonuç Raporu, Eskişehir TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü, Rapor Seri No. 31, Eskişehir.
- Önder, M., Özkaynak, İ., 1994. Bodur Kuru Fasulye Çeşitlerine Bakteri Aşılama ve Azot Uygulamalarının Tane Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi, TÜBİTAK, Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18 : 463-471.
- Önder, M., 1995. Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP.) Çeşitlerinde Farklı Sıra Aralıklarının Dane Verimi ve Dane Verimi İle İlgili Karakterler Üzerine Etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (9) : 109-121.
- Pumphrey, F.V., 1957. Field bean production under irrigation in Nebreska. The Exp. Sta. of the Univ. of Nebreska Coll. of Agr. Bull. 98, s : 23.
- Sepetoğlu, H., 1994. Yemeklik Dane Baklagiller, E.Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ders Notları No 24, s : 55-101, Bornova-İzmir.
- Smittle, D.A., 1976. Response of snap bean to irrigation nitrogen fertilization and plant population. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (1) : 37-40.
- Şehirali, S., 1980. Bodur Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L. var. nanus DEKAP.) Ekim Sıklığının Verimle İlgili Bazı Karakterler Üzerine Etkisi. A.Ü. Zir. Fak. Yayın No. 738, Ankara.
- Şehirali, S., 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları : 1089, Ders Kitabı 314, Ankara.
- Tomar, G.S., Laxman, P.K., Singh, M., 1979. Correlation path coefficient analysis of yield characters in mung bean Sabrao, Newsletter 5 (2) : 125-127.

**ERKEN VE GEÇ EKİLEN BUĞDAYLARDA YAPRAKBİTLERİNİN
POPULASYON GELİŞİMİ VE DOĞAL DÜŞMANLARININ DAĞILIMI**

Merjem ELMALI*

ÖZET

Konya ilindeki en yaygın yaprakbiti türleri olarak belirlenen *Sitobion avenae* (F.), *Sipha (Rungisia) elegans* Del Guercio ve *Diuraphis noxia* (Kurdjumov)'nın buğdaydaki çıkışı üzerine erken ve geç ekimin etkisini belirlemek amacıyla ele alınan bu çalışmada 1990 yılında haftalık sayımlar yapılarak ekim tarihi, yaprakbiti populasyon gelişimi ve doğal düşmen aktivitesi arasındaki ilişkilerin ortaya konmasına çalışılmıştır. Sonuç olarak; geç ekilen buğdayda her 3 yaprakbiti türünün de erken ekilene oranla daha yüksek populasyon oluşturduğu, doğal düşmanların aktivitesinin ise yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Ekim tarihi, *Sitobion avenae* (F.), *Sipha (Rungisia) elegans* Del Guercio, *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), populasyon gelişimi, doğal düşmanların dağılımı.

ABSTRACT

**THE POPULATION DEVELOPMENT OF APHIDS AND DISTRIBUTION OF
THEIR NATURAL ENEMIES ON EARLY AND LATE SOWN WHEAT**

The aim of this study carried out in 1990, to examine the effect of early and late sowing of wheat on occurrence and population growth of *Sitobion avenae* (F.), *Sipha (Rungisia) elegans* Del Guercio and *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) known as common aphid species in Konya Province. By the countings done weekly in plant growth season, interactions between sowing date, population development of aphid species and distribution of their natural enemies are argued. As a result, it was determined that the population peak was higher for each of three aphid species on the wheat sown late than sown early and the activity of natural enemies was minimum.

Key Words : Sowing date, *Sitobion avenae* (F.), *Sipha (Rungisia) elegans* Del Guercio, *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), population development, distribution of natural enemies.

GİRİŞ

Buğday uzun yıllardır dünyada olduğu gibi ülkemizde de tarım ürünleri içerisinde ekiliş ve üretimde ilk sırayı alan kültür bitkisidir. Konya ilinde 10 083 668

* Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, KONYA

Erken ve Geç Ekilen Buğdaylarda Yaprakbittinin Populasyon Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Dağılımı

da'lık hububat alanının 5 588 489 da'nını buğday ekili alanlar teşkil etmektedir ve Konya % 7.57 oranı ile buğdayın Türkiye'de en çok yetiştirildiği ildir (Anonymous, 1993). Bu nedenle buğdayda verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen herhangi bir etmen yöre tarımı için son derece önemlidir.

Aphidoidea üst familyasına ait olan yaprakbitti türleri ekomonik derecede zararlı böcek grupları içinde en kalabalık ve önemli gruplardan birisidir. Bunlar koloniler halinde bulunurlar ve bitkilerin besinlerine ortak olarak büyüme ve gelişmede durgunluk, sararma ve kurumalar ile verim ve kalite kayıpları gibi doğrudan zararlar yanında fumağın oluşumu ve virus vektörü olmaları gibi dolaylı zararları da vardır. *Sitobion avenae* (F.), *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio ve *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), 1989-1990 yıllarında Konya ilinde buğdaylarda beslenen en yaygın türler olup özellikle çoğalma kapasitesi çok yüksek olan *D. noxia* hızla çoğalarak ani epidemilere neden olmakta ve muhtemelen daha ciddi zararlara neden olmasından dolayı dikkat edilmesi gereken bir tür olarak gösterilmektedir (El-mali, 1993). Gizli bitki kısımlarında beslenme özelliği bu türü, kontakt etkili insektisitlere karşı koruduğundan ancak sistemik etkili olanlarla sonuç alınabilmekte, bu da savaşın maliyetini çok yükseltmektedir. Ayrıca yan etkileri az olan kimyasal ilaçların bile geniş alanlarda kullanılmasının çevre sağlığı açısından bir tehdit oluşturduğu artık sır değildir. Bu nedenle, zararlılarla savaşta alternatif metodların önemi çok artmıştır.

Kültürel tedbirler, savaşın ekonomik olabilmesini sağlamak, gizli yerlerde yaşayarak diğer savaşım yolları ile yok edilmelerine imkan olmayan böceklerin öldürülmesi ya da zararlardan kaçınmak için yapılan normal zirai işlemlerdir. Hububatta ekim zamanını ayarlamak suretiyle *Phytophaga destructor* (Say) (Dıp.)'un zararından kurtulmak mümkün olabilmektedir. Avrupa'da *Oscinella frit* (L.) adlı sineğe karşı kışlık ekimler geç, yazlık ekimler ise erken yapılmaktadır (Kansu, 1982).

Konya ilinde 1989 yılındaki arazi gözlemlerinde yaprakbitti populasyon seviyesi bakımından buğday tarlaları arasında büyük fark olması dikkati çekmiş ve bunun nedenlerinden birisinin ürünün erken ya da geç tarihte ekilmesinin olup olmadığının ortaya konması amacıyla ele alınan bu çalışmada; erken ve geç ekilen Atay 85 buğday çeşidinde ildeki en yaygın 3 yaprakbitti türünün populasyon gelişimi ve doğal düşmanların dağılımı izlenerek ekim tarihi ile yaprakbitti populasyon gelişimi arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılmasına çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Buğdaylarda erken ve geç ekimin yaprakbittilerinin populasyon gelişimine etkisini belirlemek amacıyla Konya Merkez ilçesinde, 1 Ekim 1989 tarihinde erken, 28 Ekim 1989 tarihinde geç olarak ekilen Atay 85 buğday çeşidi parsellerinde 5 Nisan 1990 tarihinden itibaren kontrollere başlanmış, Mayıs ayına kadar 15 günde

bir, Mayıs ayından sonra ise haftada bir olmak üzere kontroller devam ettirilerek erken ve geç ekimin yaprakbiti kolonizasyonuna etkisi belirlenmeye çalışılmış, bu arada faydalı faunaya ait türlerle ilgili tesbitler de yapılmıştır. Sayımlar, erken ve geç ekilen buğday tarlalarının herbirinde toplam 20 ana sap üzerinde yapılmış ve farklı bitki organları üzerinde bulunan yaprakbiti ve mumyalaşmış yaprakbiti sayısı kaydedilmiş, predatör böceklerin ergin dönemleri ise atrap kullanılarak toplanmıştır.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yaprakbitlerinin Populasyon Gelişimi

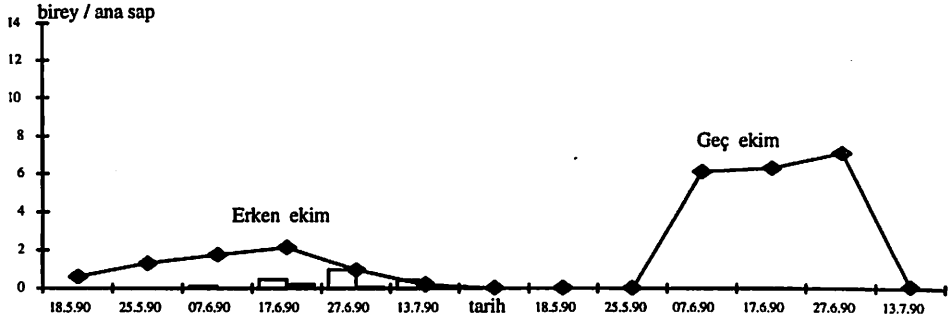
Atay 85 buğday çeşidinin erken ekildiği tarlada *S. avenae*, *S. (Rungsta) elegans* ve *D. noxia* populasyonlarının herbirinin geç ekilen tarladakinden daha düşük olduğu gözlenmiştir (Şekil 1). *S. avenae* populasyonu erken ekilen tarlada 17.6.1990 tarihinde 2.15 birey/ana sap ile tepe noktasına ulaşırken, geç ekilen tarlada en fazla *S. avenae* bireyi 27.6.1990 tarihinde 7.10 birey/ana sap olarak tesbit edilmiştir. Geç ekilen tarladaki *D. noxia* populasyonunun tepe noktası (12.10 birey/ana sap), erken ekilen tarladaki sayının (4.55 birey/ana sap) yaklaşık 3 katı olmuştur. Aynı durum *S. (Rungsta) elegans* populasyonlarında da görülmüş; geç ekilen tarladaki populasyon, erken ekilen tarladakinden yaklaşık 4 kat daha fazla olmuştur (Şekil 1).

D. noxia ve *S. (Rungsta) elegans* türlerinin buğday üzerindeki ilk çıkışları erken ve geç ekilen buğdaylarda aynı tarihte (*D. noxia* : 18.5.1990, *S. (Rungsta) elegans* : 7.6.1990) olmuş, *S. avenae* populasyonu ise erken ekilen buğdayda 18.5.1990 tarihinde başlarken, geç ekilen buğdayda daha geç (25.5.1990) başlamıştır (Şekil 1). Bu durum büyük ihtimalle erken ekilen buğdayların başaklanma dönemine daha erken ulaşmasına bağlıdır. *S. avenae* ile ilk bulaşma ancak buğdayın başaklanma başlangıcında bayrak yapraklarda gerçekleşmekte ve başak çıkışından sonra bireyler başağa taşınarak ürün tamamen olgunlaşınca kadar yalnız başak üzerinde beslenmektedir (Elmalı, 1993). *D. noxia* ve *S. (Rungsta) elegans* ise beslenme yeri açısından daha az seçici ve gelişmeleri bitki fenolojisine daha az bağlı görünmektedir.

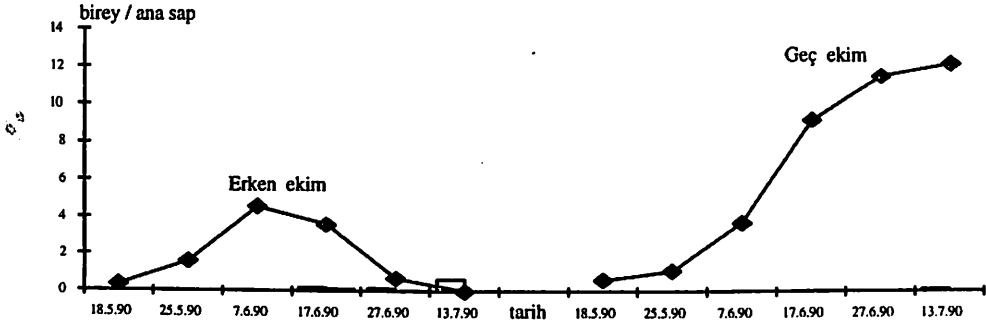
Chambers ve ark. (1986), yumuşak geçen bir kış sonrasında erken ekilen 1-6 Ekim 1979) tarlalarda *S. avenae* populasyonunun ertesi yıl Mart ayı başlarında başladığını, geç ekilen (24 Ekim - 1 Kasım 1979) tarlalarda ise o tarihte hiç yaprakbiti bulunmadığını ve erken ekilen tarlalarda populasyonun belirgin şekilde daha erken ve daha yüksek pik oluşturduğunu gözlemiştir. Dedryver ve Pietro (1986) da Batı Fransa'da *S. avenae*, *R. padi* ve *M. dirhodum* 'un populasyon gelişmelerinde ekim tarihine bağlı farklılıkların çok belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Honék (1987)'de, Dedryver ve Tanguy (1984)'a atfen geç ekimin vejetasyon süresini uzattığını ve maksimum yaprakbiti çıkışını geciktirdiğini kaydetmektedir. Bu veri-

Erken ve Geç Ekilen Buğdaylarda Yaprakbittinin Populasyon Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Dağılımı

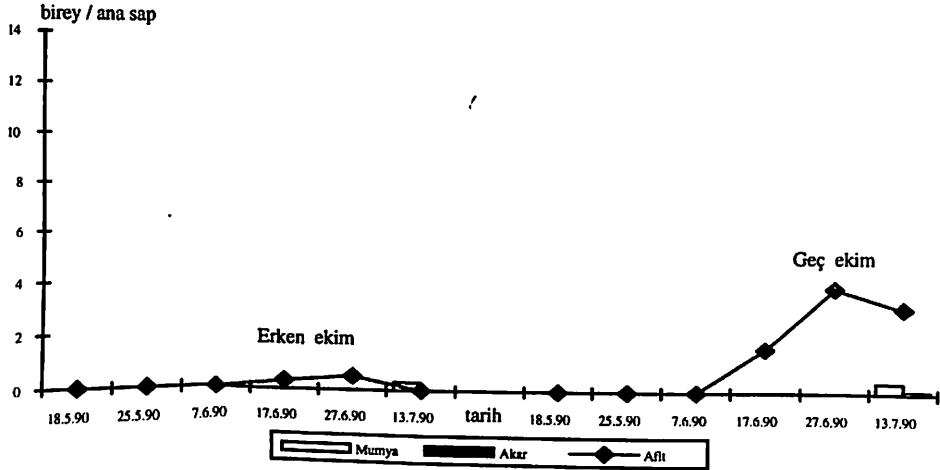
S. avenae



D. noxia



S. elegans



Şekil 1. Erken ve geç ekilen buğday tarlalarında yaprakbittileri ile mumyalaşmış bireyler ve predatör akarların dağılımı

ler *S. avenae* ile ilgili bulgularımızla ters düşmektedir. Bunun nedeni yıla ait özel faktörler ve mevcut alternatif konukçuların durumuna bağlı olarak yaprakbiti uçuş zamanındaki farklılıklar ve ekim tarihlerindeki değişiklikler olabilir.

D. noxia ve *S. (Rungtia) elegans* için ise literatürde bu konuda bir bilgiye rastlanmamıştır.

Doğal Düşmanların Dağılımı

Mumyalaşan yaprakbitleri

S. avenae

Şekil 1'de görüldüğü gibi erken ekilen buğday tarlasında ana sap başına düşen *S. avenae* sayısının geç ekilen tarladakinden çok düşük olduğu tesbit edilmiştir. Erken ekilen buğdayda Hymenoptera takımı Aphididae familyasına ait türlerce parazitlenmiş bireyler 7.6.1990 tarihinden itibaren görülmeye başlamıştır (0.10 mumya/ana sap.). Yaprakbiti popülasyonunun pik noktasına (2.20 birey/ana sap) ulaştığı 17.6.1990 tarihinde ana sap başına düşen mumyalaşan yaprakbiti sayısı (0.45 mumya/ana sap) da artmış ve bu sayının pik noktasına (0.95 mumya/ana sap) ulaştığı 27.6.1990 tarihinde yaprakbiti sayısı (0.95 birey/ana sap) da hızla azalışa geçmiştir. Geç ekilen buğdayda ise hiç mumyalaşan *S. avenae* bireyi bulunmamıştır.

D. noxia

Erken ekilen buğdayda *D. noxia* popülasyonlarında *Aphelinus* spp. (Hym. : Aphelinidae) tarafından papazitlenmiş ilk bireyler 17.6.1990 tarihinde görülmüştür (0.20 mumya/ana sap). 27.6.1990 tarihinde bulunan mumyalaşmış birey sayısı buna yakın (0.15 mumya/ana sap) olmuş, ana sap başına düşen en yüksek mumyalaşan birey sayısı ise yaprakbiti popülasyonunun tamamen sona erdiği 13.7.1990 tarihinde bulunmuştur (0.65 mumya/ana sap). Geç ekilen buğdayda ise yalnızca 13.7.1990 tarihinde çok düşük sayıda (0.10 mumya/ana sap) mumya belirlenmiştir.

S. (Rungtia) elegans

S. (Rungtia) elegans, erken ekilen buğdayda çok düşük (popülasyon pik noktası : 27.6.1990 - 0.55 birey/ana sap), geç ekilende daha yüksek (popülasyon pik noktası : 27.6.1990 - 4.10 birey/ana sap) oranda tesbit edilmesine rağmen, yalnızca son gözlem tarihinde bulunan aphidid'lerce parazitlenmiş birey sayısı her 2 tarlada da birbirine yakın (erken ekim : 0.30 mumya/ana sap, geç ekim : 0.40 mumya/ana sap) olmuştur.

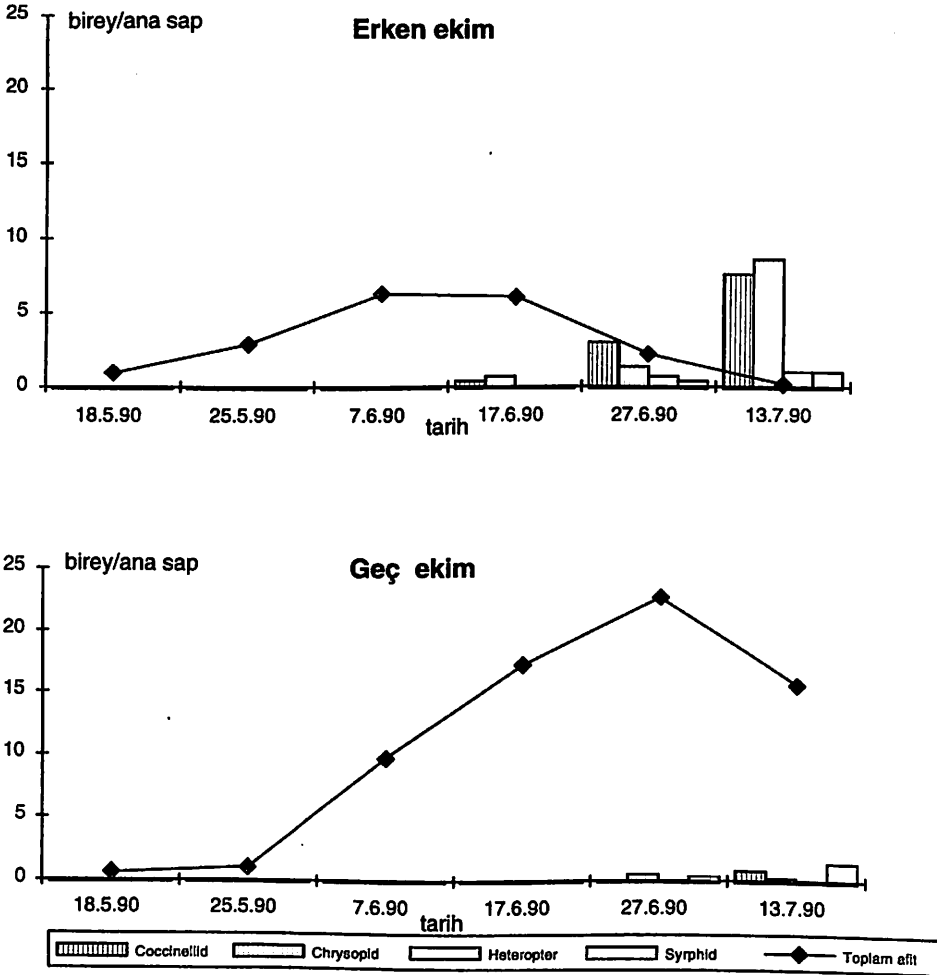
Predatör Akar

Predatör akar (Acarina : Anystidae) geç ekilen buğdayda yalnız 13.7.1990 tarihinde *S. (Rungtia) elegans* üzerinde (0.10 birey/ana sap) bulunmuştur. Erken ekilen tarlada ise *S. avenae* üzerinde 17.6.1990 ve 27.6.1990 tarihlerinde yine oldukça düşük sayıda (sırasıyla 0.20 birey/ana sap ve 0.05 birey/ana sap) bulunmuş, 17.6.1990 tarihinde *D. noxia* üzerinde de tesbit edilmiştir (0.10 birey/ana sap).

Erken ve Geç Ekilen Buğdaylarda Yaprakbütünün Populasyon Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Dağılımı

Predatör Böcek Grupları

Şekil 2'de görüldüğü gibi geç ekilen buğdayda çok az predatör toplanmasına rağmen, erken ekilen buğday üzerinde özellikle tesbit edilen coccinellid ve chrysopid sayısı yaprakbütü populasyonunun düşüşe geçmesinden sonra artmaya başlamıştır. Yaprakbütü populasyonunun tamamen sona erdiği son gözlem tarihinde bu predatör gruplarının herbirinin sayısı, 7.6.1990 tarihindeki yaprakbütü populasyon pikinin üstüne çıkmıştır (yaprakbütü : 6.30 birey/ana sap, coccinellid : 7.67 birey/ana sap, chrysopid : 8.67 birey/ana sap). Heteropter ve syrhid'ler ise oldukça az bulunmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Erken ve geç ekilen buğday tarlalarında toplam yaprakbütü ve predatör böcek gruplarının dağılımı

Geç ekilen buğdayda her 3 yaprakbiti türü de erken ekilene oranla çok daha yüksek populasyon oluşturmuş ve tüm faydalı gruplarının aktivitesi minimum seviyede hatta yok denecek kadar az olmuştur. Bu durumun, geç ekilen tarlada erken ekilen tarlaya göre daha yüksek zarara neden olacağı açıktır.

Chambers ve ark. (1986)'da, *S. avenae* ve yaprakbitine özelleşmiş predatör populasyonlarının ekim tarihleri arasındaki 1 günlük farkta bile değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Gerek yaprakbiti gerekse faydalı populasyonlarının çok erken ve özellikle çok geç ekim tarihlerinde en düşük seviyede olduğu da belirtilen araştırmada; geç ekilen buğdaylarda *S. avenae* populasyonunun biraz daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmadaki gözlem sonuçları ile ters olan bu durumun muhtemel nedeni çevre şartları ve ekim tarihlerindeki değişikliklerdir.

Paşol ve ark. (1985), Romanya'da *Macrosiphum (Sitobion) avenae* F. ve Arpa sarı cücelik virüsü (BYDV) zararından korunmak için 15 Ekim'in en uygun ekim tarihi olduğunu bildirmektedir.

Erken ekilmiş (14 Ekim'den önce) buğday ve arpa tarlalarının önemli bir *Aphidius* spp. (Hym., Aphididae) rezervuarı olduğu da ispatlanmıştır (Vorley ve Wratten, 1987).

Sonuç olarak; buğday ürününün Konya ilinde yaygın olarak görülen 3 yaprakbiti türünün zararından bir ölçüde korunması için, buğday ekiminin en geç Ekim ayı ortasına kadar yapılmasının kültürel bir tedbir olarak önerilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Daha sık zaman aralıkları ile ekilen parsellerde konunun araştırılması yararlı görülse de, yıla ait özel faktörlerin gerek bitki gerekse yaprakbiti populasyon gelişimini büyük ölçüde etkilemesi nedeniyle daha kesin bir sonucun elde edilmesinin oldukça güç olduğuna inanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993. 1991 Genel Tarım Sayımı, Köy Genel Bilgi Anketi Sonuçları. T.C. Başbakanlık D.İ.E. Ankara, 116 s.
- Chambers, R.J., Sunderland, K.D., Stacey D.L. ve Wyatt, I.J., 1986. Control of cereal aphids in winter wheat by natural enemies : aphid-specific predators, parasitoids and pathogenic fungi. *Ann. Appl. Biol.*, 108 : 219-231.
- Dedryver, C.A. ve Pietro, J.P.D.I., 1986. Biology of cereal aphids in the West of France. VI. Comparative study of the development of field populations of *Sitobion avenae* (F.), *Metopolophium dirhodum* (Wlk.) and *Rhopalosiphum padi* (L.) on different winter wheat cultivars. *Agronomie*, 6 (1) : 75-84.

Erken ve Geç Ekilen Buğdaylarda Yaprakbittinin Populasyon
Gelişimi ve Doğal Düşmanlarının Dağılımı

- Eimalı, M., 1993. Konya ilinde buğdaylarda zarar yapan yaprakbitti türleri ve faydalı faunanın tesbiti ile en yaygın türün biyoekolijisi üzerinde araştırmalar. Yayınlanmamış doktora tezi, 156 s.
- Honék, A., 1987. Effect of plant quality and microclimate on population growth and maximum abundances of cereal aphids, *Metopolophium dirhodum* (Walker) and *Stobion avenae* (F.) (Hom., Aphididae). J. appl. Ent., 104 (1987) : 304-313.
- Kansu, İ.A., 1982. Genel Entomoloji. Ankara Basım Sanayi A.Ş. Ankara, 326 s.
- Paşol, P., Abdel-Rıhım, M.M. ve Hondru, N., 1985. Influence of winter wheat varieties and some cultural practices on the population level of the species *Macrosiphum avenae* F. (Hom. : Aphididae). Buletınul de Protectica Plantelor, 1-2 : 37-44.
- Vorley, V.T. ve Wratten, S.D., 1987. Migration of parasitoids (Hym : Braconidae) of cereal aphids (Hem. : Aphididae) between grassland, early-sown cereals and late-sown cereals in Southern England. Bull. Ent. Res., 77 : 555-568.

ŞEKER PANCASI ISLAHI I

Mustafa ERDAL*

ÖZET

Şeker pancarı ıslahçılar tarafından 18. yüzyılda geliştirilmiş, iki yıllık, bugün değişik ploidi kademelerinde olmakla birlikte orijin olarak diploid ($2n = 2x = 18$), genelde yabancı çiçek tozuyla dölenen (Allogam) bir bitkidir. Tetraploidler ($2n = 4x = 36$) doğal ortam ve çoğunlukla da suni olarak colchicinden yararlanarak elde edilmiştir.

İlk dönemlerde şeker pancarı ıslahında toptan seleksiyondan yararlanılmış, daha sonraki dönemlerde ise döl testi metoduyla kalitede önemli gelişmeler sağlanmıştır. Diploid ve anisoploid sentetik çeşitler bu çalışmaların sonucunda ıslah edilmiştir.

Şeker pancarında 1945 yılında stoplazmik genetik erkek kısır (S) $xxzz$ ve 1948 yılında tek embriyolu (monocarpe), genetik monogerm bitkilerin bulunması sonucu seyreltme ve tekleme yapmadan nihai aralığa ekim imkanı yaratan monogerm hibrid çeşitlerin ıslahına geçilebilmiştir.

Hibrid ıslahının en önemli ve en zor konusu stoplazmik genetik erkek kısırlığın devamını sağlayan O-tip (N) $xxzz$ veya tamamlayıcı tip denem bitkilerin bulunması ve stoplazmik erkek kısır paralellerinin geliştirilmesidir. O-tip bitkiler izolasyon altında erkek kısır bir bitki ile test melez yapılarak bulunur.

Hibrid şeker pancarı çeşitlerinde melez gücü (heterosis) etkisi olarak % 10-12 oranında şeker verimi artışı sağlanmıştır. Günümüzde gelişmiş ülkeler ekim alanlarının tamamında genetik monogerm hibrid çeşitleri ekmektedir. Türkiye'de ise bu oran % 98 düzeyine ulaşmış bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Şeker pancarı, ıslah

ABSTRACT

SUGARBEET BREEDING

Sugar beet is a biennial, diploid ($2n = 2x = 18$), allogam plant, that was improved in 1750's. Tetraploids ($2n = 4x = 36$) have been obtained artificially from diploids through the use of colchicine.

In sugar beet breeding, mass selection method was used in the first years but later significant improvements in quality have been achieved by using the off-spring

* Şeker Enstitüsü Bitki Islahı Şubesi Uzmanı

testing method. Diploid and anisoploid synthetic variety have been bred as a result of these studies.

Discoveries of cytoplasmic genetic male sterile (S) $xxzz$ in 1945 and mono-carpe genetic monogerm in 1948 made possible to breed hybrid monogerm plant enabling sugar beet growing without singling and thinning.

The most important and difficult thing in hybrid breeding are to find out O-type (N) $xxzz$ and so called complementary type plants which make the continuation of cytoplasmic genetic male sterility possible, and to improve cytoplasmic male sterile parallels. O-type plants are obtained by test crossing them with a male sterile plant in an isolated environment.

Because of heterosis, 10-12 % yield increase have been observed in hybrid sugar-beet varieties. Recently, genetic monogerm hybrid variety types are used in all growing plots in developed countries, in Turkey it is around 98 %.

Key Words : Sugar beet, breeding

GİRİŞ

Dünya şeker ihtiyacının % 35'i şeker pancarından karşılanmaktadır. Türkiye, 400 bin ha civarında ekim alanı ve 1.6 milyon ton civarında şeker üretimi ile dünyanın önde gelen pancar ve pancar şekeri üreticisi ülkelerindedir. Şeker pancarı Türkiye'de yetiştirilen en önemli endüstri bitkilerinden birisidir.

Türkiye'de her yıl ekilen 1200-1300 ton dolayında işlenmiş şeker pancarı tohumu, yabancı firmaların lisansı ile üretilmektedir. Bu üretim tarzı hem döviz kaybına sebep olmakta ve hem de ülkemizi en önemli endüstri bitkilerinden biri olan şeker pancarı tohumluğunda dışa bağımlı kılmaktadır. Sorunu çözebilmek için, Türkiye ekolojisine iyi adapte olabilen, verim ve kalite düzeyi dünya standartlarında şeker pancarı çeşitlerini ıslah etmek zorunluluğu vardır.

Bu çalışmanın amacı şeker pancarı ıslahının temel esaslarını, konu ile ilgili literatürleri, kendi ıslah çalışmalarımız ve tecrübelerimizi de katarak sunmaktır. Makalenin şeker pancarı ıslahı yapacaklara ve yapanlara faydalı olmasını dilerim.

PANCARIN SİSTEMATİKTEKİ YERİ

Kültür bitkileri içinde sistematigi üzerinde en çok çalışılan bitkilerden birisi de pancardır. Pancarın taksonomisi ile ilgili son sınıflandırma aşağıdaki gibi yapılmıştır (Letschert, 1993; Özgör, 1992).

- Takımı : Centrospermales
Familya : Chenopodiaceae (kazayağigiller)
Cins : Beta L.

Beta L. cinsi 4 büyük seksiyona ayrılır :

I. Beta veya Vulgares Ulbrich / Transel

II. Corolinnæ Ulbrich / transel

III. Nanae Ulbrich

IV. Procumbentes Ulbrich veya Patellares Transel

Pancarların kültüre alınmış bütün formları vulgares seksiyonundan olduğu için üzerinde durulacak seksiyon budur.

Beta seksiyonu

1. Beta vulgares L.

1.1. Beta vulgares ssp. vulgares (Kültür pancarı ve pazıları)

1.1.1. var. cicla (Yaprak pazısı)

1.1.2. var. flavescens Lam. et DC. (Sap damar pazısı)

1.1.3. var. altissima Döll (Şeker pancarı)

1.1.4. var. crassa Alef. (Hayvan pancarı)

1.1.5. var. conditiva Alef. (Kırmızı salatalık pancar)

1.1.6. var. lutea Lam. et DC. (Sarı salatalık pancar)

1.2. Beta vulgares ssp. maritima (L.) Arcangeli veya Thellung

1.3. Beta vulgares ssp. adenensis (Pamukçuoğlu) Ford-Lloyd et Williams

2. Beta macrocapra Gussonc

3 Beta patula Aiton

Beta seksiyonunun suni olarak başka ploidi kademesi elde edilmişse de genelde hepsi diploid ve temel kromozom sayıları $x=9$ 'dur. Birbirlerini kolayca dölleyebilirler ve hibridleri bol tohum verirler.

ŞEKER PANCARININ TARİHİ VE ORJİNİ

Beta vulgares'in kültür formlarının orijini; vulgares seksiyonundaki yabancı formlardan büyük bir ihtimalle B. maritima'dan çıkmıştır. İlk pancarlar Küçük Asya'da yaprakları için yetiştirildi. Ortaçağın başında Almanya'ya kadar ulaştı ve o çağda köklerinden yararlanılmaya başlandı (Knapp, 1958).

Fransız bilim adamı Olivier de Ceres 1608 yılında kırmızı sebzelik pancar usaresinin şeker şuburuna benzediğini belirtmiş ve aynı özelliğin hayvan pancarında bulunduğunu tespit ettikten sonra, bu usareyi arıların beslenmesinde kullanmıştır. Daha sonra 1747'de Alman kimyacısı Andreas Sigismund Marggraf, Beta türü bitkilerinin, şeker kamışı gibi şeker ihtiva ettiğini ortaya koymuş olmasına rağmen.

onun bu özelliklerini geliştirmek için çalışma yaptığını gösterir literatür kaydına rastlanamamıştır.

Marggrafın öğrencisi olan ve bütün dünyada pancar şekeri sanayinin ve pancar ıslahının babası olarak kabul edilen Franz Karl Achard çok heterojen popülasyonlar içinde şeker fabrikasına uygun tiplerin seçimine başlamış ve bugün bütün dünyadaki şeker pancarının anası kabul edilen beyaz Silezya "White Silesian" pancarını elde etmiştir (Winner, 1984).

Archard'dan sonra pancar materyali ve ekim metodlarını geliştirmede birkaç teşebbüs olmuştur. Bunlardan en önemlisi Fransa'da Luis de Vilmorin'in Beyaz Silezya pancarlarında seleksiyona başlaması ve 1837'de pancar ıslahında döl kontrolü metodunu bulmasıdır. Bu çalışmalarla şeker pancarının verim ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi de hızlanmıştır. 1850'lerde özel ağırlık ölçümü ve 1862'de polarimetrenin bulunması, % 7-9 arasında olan şeker oranının hızla artırılmasına neden olmuştur.

Bazı bilim adamları şeker pancarının Achard'ın Beyaz Silezya pancarı ile B. maritimanın Kuzey Atlantik formunun doğal olarak melezlenmesinden ortaya çıktığını belirtmektedirler. Diğer bazı bilim adamları ise şeker pancarının Silezya pancar popülasyonlarının, yaprak pancarlarının değişik tipleri ile doğal ortamda melezlenmeleriyle geliştiğini düşünmektedirler (Oltman, 1984).

1900'lerde şeker pancarı çeşitlerinin şeker varlığı % 16, 1920'lerde ise % 16-19'a kadar ulaştı. Bu aradaki seleksiyon çalışmalarında yüksek şeker ihtiva eden "Z tipi" pancarlar seçildi. Bu nedenle düşük kök veriminden dolayı birim alandan elde edilen şeker çok yüksek değildi. İkinci Dünya Savaşından sonraki çeşitlerde özellikle yüksek verim (E tipi) ve şeker varlığı üzerinde duruldu.

İkinci Dünya Savaşından sonra ıslahçılar poliploid çeşitlerin ıslahında da başarı sağladılar ve tetraploid ($2n = 4x = 36$) şeker pancarı elde ettiler. İlk poliploid şeker pancarı çeşitleri 50'li yılların başında piyasaya verildi ve 60'lı yıllara kadar da Avrupa'da en iyi çeşitler olarak isim yaptı. Anisoploid çeşitlerin başarısı sadece onların üstün tarımsal karakterlerinden kaynaklanmıyor ve aynı zamanda tohum yu-makları, diploid çeşitlerinkine göre tohum fabrikalarında daha kolay parçalanarak teknik monogerm elde edilebiliyordu. Teknik monogerm tohumlarla tarlada % 75-90 oranında tek bitki elde edildi ve mekanizasyona büyük katkı sağladı (Janvier, 1974).

1950'li yıllarda pancar ıslahında devrim sayılabilecek iki buluş gerçekleşti. Bu önemli gelişmeler genetik monogermın Amerika Birleşik Devletlerinde Savitsky (1950) tarafından bulunması ve yine Owen (1945) tarafından sitoplazmik erkek kısırlığın keşfidir. Bu iki buluşun bir sonucu olarak günümüzde ekilen genetik monogerm hibrid çeşitlere geçilebilmiştir.

ŞEKER PANCARININ BAZI ÖNEMLİ ÖZELLİKLERİ

Çiçek Yapısı ve Dölllenme Biyolojisi

Pancar genelde yabancı çiçek tozuyla döllenir (Allogam) ve orijin olarak diploid ($2n = 2x = 18$) bir bitkidir. Tetraploidler doğal ortamda veya çoğunlukla colchisinle diploidlerden elde edilmiştir. Yabancı çiçek tozuyla döllenmenin esası, genetik yapısı farklı bitkilerin melezlenmesidir. Yani bir çiçek tercihen başka pancarlardan gelen çiçek tozuyla döllenir (Janvier, 1974).

Şeker pancarında erkek ve dişi organ aynı çiçek üzerinde bulunur yani iki eşeylidir. Dişi organ (tepecik) üç parçalıdır. Beş adet erkek organı vardır. Erkek organlar, dişi organdan önce olgunlaşır ve dişi organ döllenmeye elverişli duruma gelmeden 24-48 saat önce polenler etrafa yayılır (Protandrie).

Şeker pancarı polenleri rüzgarla, istisnai olarak böceklerle taşınır ve başka bir çiçeğin stıgması üzerine konar (Archimowitsch, 1948; Le Cohec, 1969; Janvier, 1974; Stewart, 1946). Dişi organ üzerine gelen polenler 15 dakika sonra çimlenmeye başlar ve bunlardan en iyi gelişeni yumurtalığa iner ve yumurtalığı 6 ila 24 saat arasında döller (Artschwager and Starrett, 1933; Savitsky, 1944). Pancarda tipik eşey uyumsuzluğu olduğu için kendi polenleri dişi organ üzerine düştüğü zaman normal olarak çimlenir, fakat tüp içerisindeki gelişmesi giderek yavaşlar ve daha sonra durur. Bu yavaşlamış gelişme 8-9 gün sürer. Bazı bitkiler kendilemeye zorlandığı zaman polen tüpü embriyoya kadar uzanabilir ve embriyoya düşmesi az veya çok gecikebilir. Bu uzun dönemde tohum kabuğu sertleşir. Bu da dışardan mormalmış gibi görünen tohum yumaklarının birinci kendileme generasyonundaki kötü çimlenme kabiliyetini izah eder. Kendi çiçek tozuyla döllenebilen (Otofertil) pancarlarda tepecikleri üzerine düşen kendi polenleri, yabancı çiçeklerin polenleriymiş gibi çimlenirler (Zajkovskaja, 1934).

Şeker pancarı çiçekleri tam bir eksen üzerinde dağılmış, genel olarak ikinci yılda meydana gelir ve bir bitkide çiçeklenme yaklaşık bir aylık bir döneme yayılır. Stıgmalar çiçeklenmeden 6 gün önce ve 12 gün sonra fonksiyoneldir (Artschwager and Starrett, 1933). Polenler sakın havalarda çok yavaş olarak düşer ve rüzgarlı havalara göre bitki etrafındaki polen konsantrasyonu yarı yarıya daha azdır (Stewart and Campbell, 1952).

a. Uyuşmazlık sistemi

Pancarda uyumsuzluk sisteminin tabiatını birçok araştırmacı incelemiş ve bundan dolayı da kendileme yoluyla tohum elde etmenin zorluklarını çok eskiden beri açık bir tarzda ortaya koymuşlardır (Bosemark, 1972; East, 1932; Larsen, 1978, 1982; Maletsky and Weisnann, 1978; Owen, 1942; Rohrbac, 1965).

Uyuşmazlık sisteminin kaynağı birbirinden bağımsız ve etkileri ayrı olan S_1-S_n ; Z_1-Z_n gibi allel serileri tarafından meydana getirilir. Bu nedenle de uyumsuzluk üreme ile ilgilidir. Burada S gen serisinin allelleri Z gen serisinin allelleriymiş gibi

kabul edilebilir. Z_1 ile S_1 aynı etkiye sahip genlerdir. Bunun gibi Z_2 'de S_2 geninin aynıdır (İncekara, 1965). Döllenmenin gerçekleşmesi için pollen veya stigmada S veya Z genlerinden birinin olması yeterlidir. $S_1S_1Z_1Z_2$ yapısındaki bir ana S_1Z_3 veya S_3Z_2 gibi bir polen tarafından döllenebilir. $S_1S_1Z_1Z_2$ yapısında döllenecek bir bitki yalnız $S_1S_2Z_3Z_4$ yapısındaki bir bitki tarafından döllenebilir. Buna karşılık yumurtalık aynı genlerin aynı allellerini ihtiva ettiği takdirde kendine kısırılık ortaya çıkar. $S_1S_2Z_3Z_4$ bitkileri ne S_1Z_3 ne de S_3Z_1 polenleri ile döllenebilir. Çünkü birinci durumda S_1Z_3 polenlerine karşılık yumurtalıkta S_1Z_3 allelleri bulunmaktadır. İkinci durumda ise S ve Z genleri aynı etkiye sahip oldukları için S_3 polenine karşılık Z_3Z_1 polenine karşılıkta S_1 geni bulunmaktadır.

Pancarada kendine döllekliliği sağlayan S geni serisinde dominant bir S_f geni mevcuttur. Bu allel dikkat çekecek şekilde kendine döllekliliğin nesillere geçişini belirler. S_f genine sahip bir bitkinin poleni tepecikte normal şekilde gelişerek çim borusuna geçer ve yumurtalığa ulaşabilir. Yumurtalıkla ister S_fS_1 ister S_1S_2 olsun döllenir. Buna karşılık S_1 poleni hiçbir zaman S_fS_1 bitkisini döllemez. Kendine dölek S_fS_a genotipinde bir bitki kendiliğinden iki katagoride nesil verir ki, bunlar S_fS_a ve S_fS_f 'dir. Bu bitkilerin hepside kendine dölektir.

Diğer taraftan değişik ölçülerde eşeysel kendine dölek sistemlere paralel olarak sıcaklık ve çevrenin çok etkili olduğu yalancı kendine döleklik (Pseudo-compatible) karakteri de olduğu tesbit edilmiştir (Atwood, 1942; Cohen and Leffel, 1994; Denward, 1963). Bu tür bitkilerde kendine döllenebilirlik oranının kendileme generasyonundan, kendileme generasyonuna arttığı tesbit edilmiştir (Le Cochec et Soreau, 1989). Kendileme oranı populasyonundan populasyona, kendileme mahalının iklimine, kendilemede kullanılan kafes ve izolasyon malzemesine göre de önemli değişiklikler gösterir. Kendine döllenebilir bitki oranı diploidlerde tetraploidlerden daha fazladır.

Monogermlik

Pancar tohumları (meyvesi) 2 ila 5 hatt daha fazla meyvenin birbiriyle birleşerek bir yumak oluşturmasıyla meydana gelir ve yumaktaki her meyve ayrı yumurtalığa sahiptir (Le Cochec, 1969). Tohumlar ekildiği zaman yumaktaki embriyo sayısı kadar filiz demeti oluştururlar. Monogerm bitkilerin ise yaprak koltuklarında bir tek çiçek açar. Burada oluşan meyvelerin her biri tek embriyo ihtiva eder ve monocarp olarak tek filiz verirler.

a. Monogermliğin kaynakları

Daha önceki yıllarda bazı çalışmalar yapılmışsa da ilk ciddi monogerm bitki araştırmasına Rusya'da başlanmış ve 22 milyon tohuma kalkmış pancar incelenerek monogerm, bigerm, trigerm tohum ihtiva eden 109 bitki bulunmuştur (Bordonos, 1960). Ancak Rusya'da üzerinde çalışılan materyaldeki monogermliğin "m" geni değil, poligenler determine etmekteydiler (Knapp, 1967). Benzer paralel çalışmalar Polonya, Doğu Almanya ve İngiltere'de yapılmıştır (Campbell, 1966; Röstel, 1964).

V.F. Savitsky meslekdaşı Bordonos'la Rusya'da yaptıkları bir çok başarısız araştırmadan sonra iltica ettiği Amerika Devletleri'nde 1948 yılında 5 monogerm bitki buldu ve bunların 2'si tamamen monogerm (MC Farlane, 1971; Savitsky, 1950).

Bu iki bitki agronomik karakterleri bakımından çok yeterli değildi (verim, şeker varlığı adaptasyon) fakat bu bitkiler kendilenebiliyordu ve önemli karakteristikleri ana veya yan dallardaki brakte yaprakları üzerinde monogerm meyve vermesiydi ki bu özellik beta pancarlarında ilk defa açıklanıyordu. Bugün Batı Avrupa ve Amerika'da ekilen monogerm çeşitler SLC 101 ve SLC 107 adlı bu iki bitkinin neslinden gelmektedir.

b. Monogermliğin genetik incelenmesi

SLC 101 de monogermlik bir tek resesif "m" genine bağlıdır (Savitsky, 1954). Fakat multigermlik dominant olmasına rağmen tam değildir. Heterozigot bitkiler (Mm) multigermdir, ancak homozigot multigerm bitkilere göre her yumakta daha az sayıda meyveye sahiptir. Monogerm ve multigerm bitkiler arası yapılan melezlerin F2 generasyonu aşağı yukarı % 25 monogerm ve % 75 bigerm ve multigerm olarak açılım gösterir (Şekil C.1).

P	MM	x	mm
	Multigerm		Monogerm
F ₁		Mm	
		Multigerm	
F ₂	MM	Mm	mm
	1	2	1
	3 multigerm : 1 monogerm		

Şekil C.1 : Monogerm tohum karakterinin kalıtımı

Savitsky, (1954) daha sonra yaptığı çalışmalarla multigerm allelleri dörde ayırmıştır.

mm : Hatlar monogerm, çok nadir tprak bigerm

M₁M₁ : Her yumakta 1 veya 2 çiçek bulunan hatlar

MBrMBr : Bigerm hat

MM : Ortalama olarak her yumakta 3 çiçek bulunur.

M₂M₂ : Her yumakta çok sayıda çiçek bulunan hat.

Bu genlerin ayrı modifikatif allelleri vardır. Monogenik karakterli monogerm-ler Amerikan kaynaklıdır (Knapp, 1962 b). Alman, Rus ve Polonya kaynaklı monogermelerde "m" allellerinin yönlendirdiği monogermliğin derecesi az veya çok olmakta veya birçok bağımsız modifikatif gen tarafından monogermliğin derecesi değiştirilmektedir.

Hipokotil ve Kök Rengi

Pancarda renklenme hücre özsuyunda eriyen betacyanin pigmentinden dolayıdır. Kültüre alınan pancarların şeker pancarı, bazı hayvan pancarları ve birçok pazı çeşitlerinde olduğu gibi beyaz yada birçok hayvan pancarı (Kırmızı ve Sarı) ve kırmızı pancarda olduğu gibi renklidir.

Hernekadar bütün şeker pancarları beyaz kök rengine sahipse de, fide dönemlerinde bazılarının hipokotilleri çok yoğun bir renklenme gösterir. Kök, hipokotil ve yaprak rengi en az iki gen lokusu tarafından determine edilir. Bunlar G, Gr ve g allel dizisi gösteren G (veya Y) ile R, Rt, Rp, Rh, r allel dizisi gösteren R lokusundandır (Keller, 1936; Owen, 1942; Pedersen, 1944).

R lokusundaki resessif allel ile birlikte, dominant G allelini taşıyan bitkilerin (GGrr veya Ggrr) kök ve hipokotil renkleri sarıdır. Bunlardan, Gr allel genine sahip olanların hipokotilleri ise daha koyu limon sarısı renginde olur. Resessif g allellere sahip homozigotlar beyaz ve yeşil hipokotil rengine sahiptirler.

R, Rt, Rp ve Rh dominant allelleri taşıyan bitkilerin kökleri beyaz olur. G lokusunda dominant allellerin bulunması durumunda, R lokusunda da dominant allelleri olan bitkiler değişik yoğunlukta kırmızı kök rengine sahip olurlar. İstisna olarak Rh alleli ve G allelinin olduğu durumlarda sadece kırmızı hipokotil oluşur. G lokusu sadece sarı kök rengini vermekle kalmaz, aynı zamanda kökteki kırmızı rengin ortaya çıkması içinde ön gerekliliktir.

Şeker Pancarında Ploid Kademesindeki Değişim

Şeker pancarı orijin olarak diploid ($2n = 2x = 18$) bir bitki olmasına rağmen 1930'lu yıllardaki stolojik araştırma tekniklerinin gelişmesi ve özellikle çiçekçilikteki tetraploidlerin meydana getirdiği değişimler şeker pancarı ıslahçılarını da bu yönde araştırmalar yapmaya yöneltmiştir. Poliploidin elde edilmesinde sıcaklık şoku, regenerasyon, kimyasal maddeler, kesilmiş olan tohum saplarından adventif tomurcuklar elde edilmesi gibi çeşitli metodlar denenmiş, fakat 1937 yılında colchicin metoduyla kromozomları iki katına çıkarmanın en emin yol olduğu tesbit edilmiştir. Bu metodun kullanılmasıyla da hemen hemen bütün bitkilerde tetraploid elde edilebilmiştir. Şeker pancarında colchicin kullanılarak diploidler, tetraploidlere dönüştürülürken değişik teknikler araştırılmıştır.

En yaygın uygulamada, önce tohumlar ıslatılarak çimlendirilir ve kök taslakları 1 cm'den az iken % 1'lik colchicin eriyiği içerisinde 3 saat tutulur ve bu tohumlar kasalara veya doğrudan toprağa ekilirler. İlaçlamadan sonra tetraploide dönüşen bitkilerde kısa ve büyük hipokotil, kenarları tırtırlı ve kalın yaprak ve koyu renk gibi değişimler görülür. Daha sonrada genç bitkilerin (Co kademesi) yapraklarında sitolojik çalışma yapılır. Genel olarak tetraploide dönüşen bitkilerden % 20-25 civarında bitki kullanılacak durumda olur. Daha sağlıklı sonuçlar elde ede-

bilmek için bu bitkiler üzerindeki sitolojik çalışmalar C_1 ve C_2 generasyonunda da sürdürülür (Essad et Touvin, 1959; Le Cochec, 1969).

Tetraploide dönüşen bitkilerde diploidlere göre yaprak çok büyük, kök çok yuvarlak, vejetasyon süresi daha uzun, birinci sene tohuma kalkmaya daha mukavim, daha yüksek sıcaklık ihtiyacı görülür. Tetraploidler, kaynakları diploidlere göre her yumakta daha az çiçek açar ve tohum yumakları daha iri olur. Tetraploidlerin çimlenme oranları aneuploidi dolayısıyla düşer.

Tetraploidi faktörü şeker verimi üzerine düzenli olarak etkili değildir. Şeker oranı ve kök verimi düşebilir veya aynı şekilde kalabilir (Savitsky, 1963). Şeker pancarında verim ve kalite yönünden en iyi ploidi kademesinin bazı karşı görüşler olmasına rağmen triploid kademe olduğu kabul edilmektedir. Tetraploid multigermeler baba olarak kullanıldıklarında triploid hibridler elde edilir ve hibridlerin adaptasyon kabiliyetini de artırırlar.

a. Şeker pancarında aneuploid bitki sorunu

Tetraploid ($2n = 4x = 36$) ve triploid ($2n = 3x = 27$) bitkilerde aneuploid bitkilere rastlanır. Tetraploidlerdeki aneuploid bitkilerin kromozom sayısı $2n = 32$ ila $2n = 39$, triploidlerde aneuploid bitkilerin kromozom sayısı ise $2n = 25$ ila $2n = 29$ arasında değişir (Bosemark, 1987; Demir, 1975; Le Cochoc, 1969). 36 ve 27 kromozom (Euploid bitkiler) taşımayan bitkilerde kök verimi süratle düşer. Aneuploid bitkilerin gelişmesi, euploid bitkilere göre çok zayıf ve cılız olmaktadır.

Tetraploidlerin tohumlarında aneuploid oranı % 30-35 bu tohumlardan tarlada yetiştirilen fidelerde normalden çok fazla veya çok az kromozomlu (Hipoploid) bitkilerin ölmesi nedeniyle % 25 civarında aneuploid bitki kalmaktadır. Triploid çeşitlerde de aynı şekilde % 10-14 civarında aneuploid görülür. Aneuploidi dolayısıyla tetraploidlerde % 10, triploidlerde % 4-7 oranında randıman düşer (Bosemark, 1966, 1967). Anisoploid çeşitler ($2x + 3x + 4x$ kromozom ihtiva eden çeşitler) içerisindeki triploid ve tetraploid bitkilerdeki aneuploid bitki oranı yukarıda açıklanan oranlara paralellik gösterir.

Normal kromozomdan fazla kromozom taşıyan aneuploid bitkinin, normal sayıdan daha az kromozom taşıyan aneuploid bitkiye göre verimi daha yüksektir.

Şeker Pancarında Erkek Kısırlık

Şeker pancarında bilinen genetik kontrollu iki erkek kısırlık vardır. Bunlardan biri Owen tarafından 1942'de bulunan ve 1945 yılında bu tip erkek kısırlığın "S" diye isimlendirdiği bir plazma faktörüne bağlı olduğunu ve bu plazma faktörünün anne tarafından bir nesilden diğerine intikal ettirildiğini ortaya koyduğu stoplazmik genetik erkek kısırlıktır. İkinci erkek kısırlık şekli ise 1952 yılında yine Owen tarafından bulunan ve ikisi de ayrı yarı erkek kısırlık yapabilen iki çekirdek geni (a_1 ve a_2) tarafından kontrol edilen ve Mendel erkek kısırlığı diye bilinen erkek kısırlıktır.

a. Stoplazmik genetik erkek kısırılık (CMS)

Owen, US1 ve US33 adlı Amerikan çeşitleri içerisinde bulunan "S" kısır stoplazmalı bitkilerin tam ve yarı erkek kısır oldukları ile stoplazmaları normal "N" olan bitkilerin tamamının fertil olduğunu tespit etmiştir.

Buna göre bir bitkinin tam erkek kısır olabilmesi için hücre plazmalarında kısırılık faktörünü steril "S" ve Owen'nin x ve z diye isimlendirdiği iki çekirdek genini çift resesif formda taşıması gerekmektedir (S) xxzz. Normal plazma "N" taşıyan bir bitki, kısırılık genlerinin durumları ne olursa olsun fertildir. Kısırılık plazması taşıyan fakat değişik formda çekirdek genleri olan bitkiler kısırılık açısından gruplara ayrılır. Stoplazmik erkek kısır hatlar bir bitki tarafından döllenince aşağıdaki şekilde gruplandırılacak F₁ nesli verirler (Lasa and Bosemark, 1993; Le Cohec, 1969; Owen, 1945).

a. (S) xxzz : Tam erkek kısır; anterleri yeşilimtrak beyaz ve boş

b. (S) xXzz veya (S) xxZz : Yarı erkek kısır tip I, anterleri sarı ve genel olarak açılmaz. Eğer açılırsa her zaman polen tozları yapışık ve küçüktür (çapları 14 µ ile 16 µ arasındadır ve yer yerde 18-22 µ olabilir). Polen zarları iyi gelişmiş fakat genel olarak çimlenemezler.

c. (S) xXzZ : Yarı erkek kısır tip II. bu grup yarı erkek kısır tip I ile normal fertill bitkiler arasında bir geçiş tipidir. Bazende bunları ayırt etmek çok zordur. Bütün intermediyer tipler arasında yarı erkek kısır tip I ve normal polen veren bitkilerde bulunur. Anterleri sarı, az veya çok şişkin, çevre şartlarına göre az veya çok polen yayarlar.

Owen sonradan varsayımında ufak bir değişiklik yaparak "x" faktörünü esas gen (Majör), "z" faktörünü de yan gen (Minör) olarak kabul etti (Bliss and Gabelman, 1965). Çünkü bazı melezlerde, genotipleri (N) xxzz ile (N) xxZz olan babalar arasında önemli bir fark bulamamıştır.

Erkek kısır bir bitkinin idamesi yani dölündeki bütün bitkilerin erkek kısır olabilmesi için, bu bitkinin normal plazmalı ve iki kısırılık genini homozigot resesif formda taşıyan (N) xxzz yapısında bir bitki tarafından döllenmesi gerekmektedir (Oldemeyer, 1957). Böyle bitkiler Owen tarafından bulunup ve tarif edildiği için Owen bitkisi anlamına gelen O-tip veya tamamlayıcı tip diye isimlendirilmektedir.

Owen'dan sonra erkek kısırlığın kalıtımı ile ilgili yapılan araştırmalarda değişik bazı teoriler ileri sürülmüşse de yapılan tüm araştırmaların ortaya koyduğu sonuç; bir plazma faktörü ve resesif çekirdek genlerince kalıtımı determine edilen, bir erkek kısırılık formunun bulunduğu ve bu kısırılık formunun bize bugünkü ticari hibrid çeşitlerin ıslahı imkanını vermesidir (Bosemark, 1972; Oldemeyer, 1957). Stoplazmik genetik erkek kısırılık özelliği bulunmasaydı şeker pancarında bugünkü yüzdeyüz hibrid çeşitlerin üretimi imkansız olurdu.

b. Şeker pancarında genetik kontrollu erkek kısırılık veya Mendelien erkek kısırılık (MMS)

Şeker pancarında MMS erkek kısırılığı ilk olarak yine Owen (1952) tarafından tarif edildi. Genetik polen kısırılığı resesif homozigot bir kalıtıma sahiptir (Şekil C. 3). Bu şekildeki erkek kısırılık x ve z geninden bağımsız olarak a_1 ve a_2 gibi iki allelik çekirdek geni tarafından kontrol edilmektedir. Bu genlerin herhangi biri homozigot resesif formda olduğunda, bitki erkek kısır olmaktadır. Genetik erkek kısır pancarların anterleri genellikle stoplazmik erkek kısırlara göre daha küçük ve daha zayıf gelişme gösterir. Owen bu tür kısırılığı US 23-2 Amerikan şeker pancarı çeşidi içerisinde bulmuştur. MMS kısırılığına, Munaratı'nın tek yıllık pancarları içerisinde de rastlanmıştır. Erkek kısırılığın bu şekilde tohum üretiminde yarattığı zorluklar nedeniyle bazı özel kullanımlar dışında yararlanılmamaktadır (Laby, 1967 b).

P	a_1a_1 Kısır	x	A_1A_1 Fertil		
F_1	A_1a_1	Fertil			
F_2	A_1A_1 1	A_1a_1 2	a_1a_1 1	x	A_1a_1
			↓		
B_1			A_1a_1 1		a_1a_1 1

Şekil C. 3 : Şeker pancarında Mendelien erkek kısırılığın kalıtımı

c. Erkek kısırılığa çevrenin etkisi

Erkek kısır tip I ve erkek kısır tip II çevreye göre bazen fertil, bazen de kısır gibi görülür (Owen, 1945). Stoplazmaları sabit olmayan erkek kısır bitkilerde de fertil gibi görüntüler olabilir. Çiçeklenmenin sonuna doğru tam fertil hatlarda fertilitelik çok az gözlenir. Bu dönüşüme kısa gün, düşük sıcaklık, fotoperiyodik değişimler ve beslenme gibi fertiliteliği teşvik eden maddelerin azalması sebep olur (Rohrbac, 1965; Stein et al. 1959). Ancak yapılan bazı araştırmalara göre iyi erkek kısır hatlara çevrenin etkisinin olmadığı belirtilmektedir (Bosemark, 1972).

d. Erkek kısırılık frekansı

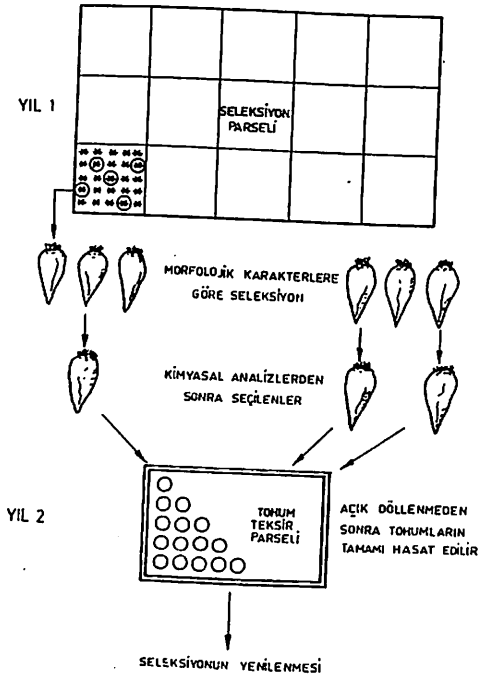
Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ilk erkek kısır bitki araştırmalarında US 22 çeşidi içerisinde % 6, US 1 çeşidi içerisinde % 1 dolayında kısır bitki bulunmuştur (Owen, 1945). Kloen (1964) tarafından 90 bin hayvan pancarı tohumluğunda 11, 110 bin şeker pancarı tohumluğunda ise 32 bitki bulunmuş ve bulunan erkek kısır bitkiler Owen'in hipotezine uygun davranış göstermişlerdir. Türkiye'de Tatlıoğlu (1978) Türkşeker çeşidinin 8 komponentinde 100 bin dolayında bitki incelemiş ve 103 kısır bitki tesbit etmiştir.

Araştırmaların açıkça gösterdiği gibi populasyondan populusyona erkek kısır bitki frekansında değişiklikler görülmektedir. Ancak her populasyonda az veya çok erkek kısır bitki bulunabilir.

SELEKSİYON METODLARI

Toplu Seleksiyon

Bitki ıslahı metodlarının en eskisi ve en basiti olan toplu seleksiyonla, karışık bir populasyondan istenen özellikteki bitkiler seçilir ve seçilen bu bitkilerden grup olarak tohum üretilir. Karışık bir populasyondaki bitkilerin fenotipik değerlerine göre amaca uygun olanların seçimine toplu seleksiyon denir. Toplu seleksiyonda tarlada uygun morfolojik yapıdaki pancarların fenotipik seçimi ile birlikte laboratuvarında kimyasal karakterler için seleksiyon da yapılır (Şekil D.1). Toplu seleksiyonun etkinliğini artıran en önemli faktör, seçilen karakterin kalıtım derecesidir. Bu nedenle toplu seleksiyon kolayca görülebilen, yahut ölçülebilen ve birkaç gen tarafından belirlenen özellikler de etkilidir. Çok gen tarafından kontrol edilen ve tek bir bitkiye göre doğru karar verilemeyen verim gibi, kantitatif karakterlerde toplu



Şekil D.1. Şeker pancarında toplu seleksiyon (Bosemark, 1993)

seleksiyonun etkisi çok azdır. Seleksiyonun etkisi seçilen karakterin kalıtım üstünlüğüne bağlıdır (Barocka and Geidel, 1982).

Mümkün olduğu kadar çevresel değişkenlik azaltılarak toplu seleksiyonun etkinliği artırılır. Seleksiyonun, pancarın çiçeklenmesinden önce yapılması etkinliği artıran diğer önemli bir husustur. Çiçeklenmeden sonra seleksiyon yapılıyorsa istenmeyen karakterleri taşıyan bitkiler polen vereceği için bunlar da, seçilen anayı dölleyecektir.

Toplu seleksiyonla elde edilen bir populasyon genetik olarak yüksek oranda heterojendir. Eğer seleksiyona bir defa daha, diğer bir çevrede veya değişen seleksiyon yoğunluğu, veyahutta yönünde başlanırsa bu populasyon tekrar seleksiyona cevap verebilir. Toptan seleksiyon şeker pancarında yüksek oranda tohumla kalkmaya mukavemet, kök şekli gibi morfolojik özellikler ve bazı hastalıklara dayanıklılık ıslahında etkilidir (Bosemark, 1987; Janvier, 1974; Le Cohec, 1969).

Döl Seleksiyonu ve Hat Islahı

İlk olarak 18. yüzyılın ortalarında ünlü Fransız şeker pancarı ıslahçısı Louis de Vilmorin tarafından uygulanan döl seleksiyonu ile 1920 yılına kadar genellikle şeker veriminde hızlı artışlar sağlandı. Toplu seleksiyona göre daha etkili olmasına rağmen, döl seleksiyonu ve hat ıslahı bazı seviyeler dışında şeker pancarı verimini geliştirmede başarılı olamadı. Bununla beraber faydalı eklemeli genetik karakterlere sahip, fakat düşük kalıtmalı özellikler için döl seleksiyonu çok önemli bir methodtur. Üstün özellikler taşıyan bir bitkinin bu üstünlüğünün çevre şartlarından dolayı, yoksa genotipten dolayı olduğunu ortaya çıkarmanın en emin yolu döl testidir.

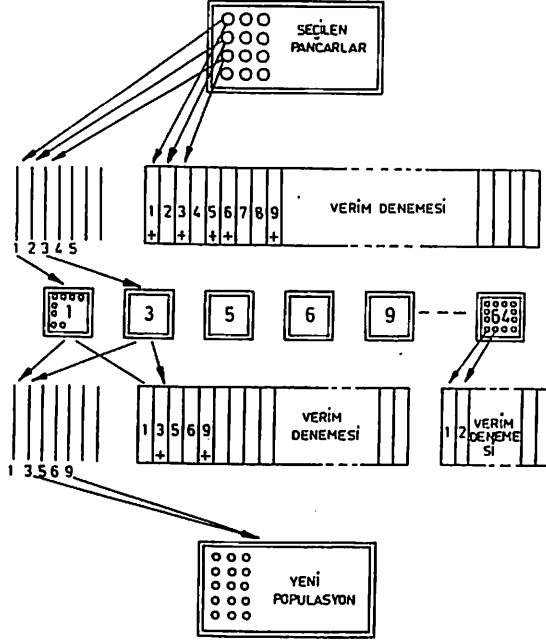
a. Yarı kardeşler döl seleksiyonu

Şeker pancarında yarı kardeşler döl seleksiyonu, genellikle döl testini takip eden teksel seleksiyon gibi uygulanır (Şekil D.2). Büyüklük ve morfolojik özellikler bakımından tarlada seçilen pancarların seçim esasları, toptan seleksiyon gibidir. Bu bitkilerin kökleri daha sonra şeker oranı ve kimyasal özellikleri bakımından seçilir. Seçilen kökler, birlikte tohum verecek şekilde dikilir ve her bitkinin tohumları ayrı hasat edilir. Takip eden yılda hasat edilen bu tohumlarla; çimlenme gücü, tohumla kalkmaya mukavemet, kök şekli, kök verimi, şeker varlığı ve usare safiyetlerini tespit için verim ve kalite özellikleri test denemeleri kurulur. Deneme sonuçlarına göre seçilen her dölden fide yetiştirilir. Takip eden yılda yetiştirilen fidelerden yeni populasyonlar üretilir. Yarı kardeşler döl seleksiyonunun başarısı, yapılan tarla denemelerinin hassaslığına ve istenen özelliği taşıyan pancarların uygun kalıtımda olanlarının seçilmesine bağlıdır.

b. Tam kardeşler döl seleksiyonu

Döllerin geliştirilmesinde uygulanan diğer bir methodta tam kardeşler döl seleksiyonudur. Bu methodla seçilen kökler aralarında çift melezlenir (Şekil D.3). Döller, iki bitkiden meydana geldiği için yarı kardeşler döl seleksiyonuna göre orji-

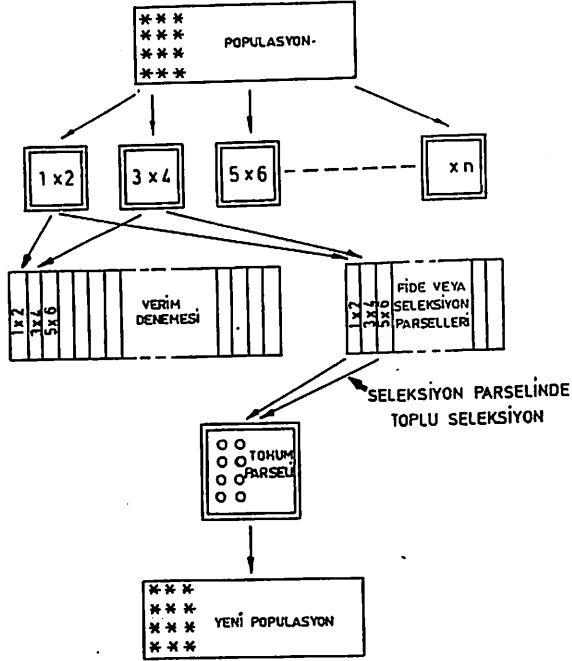
Şeker Pancarı Islahı I



Şekil D.2. Şeker pancarında yarı kardeşler döl seleksiyonu (Bosemark, 1993).

nal populasyonun daha iyi ayrılmasını sağlarlar. Ancak generasyonların performansı tam kardeşlemeden sonra elde edildiğinden meydana gelecek kendileme depresyonu değerlendirmede gözönüne alınmalıdır. Kendilenmiş hat elde edilmesinde özel bir amaç yoksa tam kardeş döllere, ikinci bir tam kardeşleme tavyeste edilmez. Tam kardeşler döl seleksiyonu, yarı kardeşler döl seleksiyonu gibi geliştirilir ve değişik şekillerde de uygulanır (Hecter and Helmerick, 1985).

Döl seleksiyonunun değişik bu uygulamasında, döllerin melezlerledi verim gücünü ölçmek için erkek kısır hatlardan yararlanılır. Seçilen kökler çift melezlenirken, onlarla birlikte erkek kısırlarda birlikte dikilir ve birlikte tohuma kalkmaları sağlanır. Fertil çift bitkiler, erkek kısır bitkileri dölleri. Erkek kısır bitkiden



Şekil D.3. Şeker pancarında tam kardeşler döl seleksiyonu (Bosemark, 1993).

ayrı, çift bitkilerden ayrı tohum hasadı yapılır. Erkek kısırlardan hasat edilen melez tohumlarla tarlada verim kontrol denemeleri kurulurken, çift bitkilerin tohumları seleksiyon parsellerine ekilir. Deneme sonucuna göre istenen özelliği taşıyan erkek kısır melezlerini dölleyen çift bitki melezlerinden seleksiyon yapılarak tohum üretilir.

Kendileme

Yabancı çiçek tozuyla döllenmiş bitkilerde, eğer seçilen bitkilerin kendine döllenmesi sağlanırsa, döllenme kontrolünün en ciddi gerçekleştirilmiş ve kendileme yapılmış olur (Şekil D.4). Kendilemenin başlıca etkisi homozigotluk, letal ve yarı letal tiplerin materyalden ayrılması ile canlılık ve verimde azalmadır.

Bitki türleri kendilemeye tolerans bakımından farklıdır. Şeker pancarı bu konuda çok hassastır. Birkaç generasyon kendilenmiş saf hatlarda verim, ticari çeşitlere göre önemli düşüşler gösterir. Buna rağmen aşağıdaki sebepler için kendilemeye başvurulur.

Şeker Pancarı Islahı I

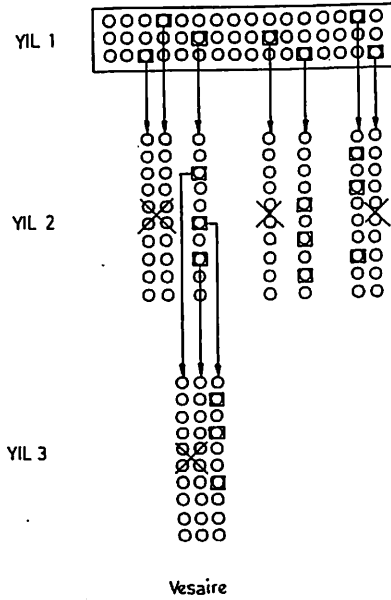
a. Özel bir karakter veya karakterlerin kombinasyonları ile biyotiplerin seçimini ve tespitini kolaylaştırmak

b. Populasyonun resesif genlere bağlı anormallik veya eksikliklerini gidermek.

c. Seçilen bitkinin heterozigotluğunu kırmak ve bir kendileme generasyonu içinde onların ıslah değerleri hakkında daha iyi bilgi almak (S_1 -testi).

d. Sentetik veya hibrid çeşitlerin üretiminde temel materyal olarak kullanmak.

Homozigot kendilenmiş hatlar elde etmek için I_0 populasyonu çok erken ilkbaharda tarlaya ekilir ve tohuma kalkmayan pancarlar sonbaharda seçilerek gelecek ilkbaharda kendilemeye alınmak üzere saklanır. Daha sonraki kendileme generasyonlarında en çok beğenilen bitkiler seçilir. Bitkileri seçerken canlılık,



Şekil D.4. Şeker pancarında kendilenmiş hatların geliştirilmesinde standart metod

homojenite, dallanma, monogermlik, tohum ırlığı, tohum verimi, hastalıklara dayanıklılık ve herhangi bir anormallik bulunmaması gibi özellikleri dikkate alınır. I_1 ve I_2 generasyonunda her yıl tohum alabilmek için Ağustos ve Eylül aylarında ekim yapılır. Bunlardan ilkbaharda tarla denemeleri için çok zayıf tohum elde edilir. I_3 hatları aynen I_0 şartlarında tohuma kalkma testine tabi tutulur. Ortalama olarak yarıdan daha çoğu canlılıklarının azalması nedeniyle elemine edilir. Kök testlerinden sonra, kombinasyon kabiliyetlerinin testi için, I_3 grubundan çok azının agronomik karakteri yeterli olur. Bununla beraber verim için seçim, melezlerde hatların performansına göre çok geniş olarak yapılır. İslahçı için en önemlisi I_0 popülasyonunda çok sayıda değişik kendileme programları ve kendileme yapmaktır.

a. Kendilenmiş hatların morfolojik özellikleri

J. de Vilmorin 1918 yılında yaptığı bez izolatuvarlarla elde ettiğini I_1 'lerde yaptığı incelemede; kendilemeyle canlılığın az veya çok azaldığını, bitkilerin boyutlarının küçüldüğünü, tohum üretiminin izolasyona ve hatların karakterine göre değiştiğini belirtmiştir.

Kendileme sonucu elde edilen I_2 'lerin yapraklarının eni ve boyu ile yaprak sapı orjinal popülasyona göre istatistikî olarak farklıdır. Bunlarda yaprak ayası düz veya şekilli, kenarları kuvrışık, çiçek sapları dik veya yatık, taşıyıcı yaprakları farklı, tohum yumakları büyük veya küçük, fakat üniformdurlar.

Aynı özellikler I_3 ve I_7 'de görülür. Her hattın karakteristiği olarak kök şekli sürekli aynı formda ve üniformdur. Hatların kendileme generasyonlarında alt gruplarda bazı farklılıklar da gözlemlenir (çiçeklenme dönemi, çiçek gelişmesi, kurumadde oranı ve köklerde çatallanma vs.). I_3 ve I_4 generasyonlarında hatlarda belirli bir homojenite sağlanabilir (Bandlow, 1965; Le Cohec, 1969; Oldemeyer and Smith, 1965; Stewart, 1933).

b. Hatların fizyolojik karakterleri

Hatların canlılıkları kendileme generasyonlarına göre çok fazla değişkenlik gösterir. Bazı hatların I_1 'den itibaren canlılığını kaybederek kullanılamayacak hale gelmesine rağmen bazı hatlar I_3 generasyonunda hala elde edildiği popülasyonun canlılığını korur. Hatlarda orjinleri popülasyonlara göre % 13 ila % 60 arasında kök veriminde düşüşler görülür (Le Cohec, 1969).

Kombinasyon Testleri

Genel kombinasyon kabiliyeti bir çeşit ebeveyninin tüm hibrid kombinasyonlarında sağladığı ortalama potansiyeli ile karakterize edilir ve burada büyük ölçüde genetik varyansın eklemeli gen etkisi (Additif kısmı) yakalanır. Çoğu zaman melezleme şemalarında çoklu melez (polycross), yoklama melezi (top-cross) ve faktöriyel desenler kullanılır. Herhangi bir melezleme sonra heterosis etkisi gösteren özellikler kombinasyon kabiliyetine dayanılarak seçilirler. Çeşit ebeveynlerinin her ikisinin genetik yapısına ve çeşit tipinde hedeflenen amaca bağlı olarak bir

hibridin genetik potansiyeli ebeveynlerinin genel kombinasyon kabiliyetine ve özel kombinasyon kabiliyetine bağlıdır. Test melezlemelerinin çeşidin tohum üretiminin yapılacağı yerde gerçekleştirilmesi çok uygun olur. Çünkü hibridlerde üniform ve yüksek bir tohumluk kalitesi aranır. Verim kontrol testlerinin pratiğe uygun olarak yapılması gerekir. Tohumluk kalitesindeki farklılıklar % 5-10 arasında önlenemeyen verim farklılıklarına yol açar (Barocka, 1985).

Genel Kombinasyon Kabiliyeti (GKK) testlerinde çoğu kez genetik temelli geniş diploid veya tetraploid populasyonlar, sentetik çeşitler veya erkek kısır hatlar kullanılır. Kombinasyon kabiliyeti testlerinde döleyici olarak kullanıldıklarında iyi hibrid teşkil eden familyalar, başka familyalarca döllenince yine iyi kalite hibrid meydana getirirler.

Genel kombinasyon testlerine göre seçilen hatlar ve familyalara, iki hattın veya familyanın karşılıklı kombinasyon kabiliyetinin tesbiti için özel kombinasyon testi uygulanır. Özel kombinasyon testinden amaç birbirleriyle en iyi uyuşan yani, birbirleriyle melezlendiklerinde yüksek oranda heterosis gösteren hatlar veya familyaları tesbit etmektir. Bu şekilde çeşidi oluşturacak familyalar, hatlar, ana hatlar ve tozlayıcılar belirlenmiş olur.

FARKLI SEVİYELERDE FİTAZ ENZİMİ KATILMIŞ NORMAL VE DÜŞÜK MİKTARLARDA KULLANILABİLİR FOSFOR İHTİVA EDEN RASYONLARIN BROYLERLERDE PERFORMANS VE FOSFORUN KULLANIMINA ETKİSİ

Yılmaz BAHTIYARCA*

Mehmet AKÖZ**

ÖZET

Normal ve düşük seviyede kullanılabilir fosfor (KP) içeren rasyonlara farklı seviyelerde fitaz enzimi ilavesinin broylerler de performans ve fosforun kullanılabilirliğini bir ölçüsü olan serum fosfor seviyesi (SFS) ve parmak külüne (PK) etkisini tespit etmek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Üç x 4 faktöryel deneme planında, 3 KP seviyesi (% 0.20, 0.35 ve 0.50) ve 4 fitaz seviyesinin (0, 500, 1000, 1500 ünite) oluşturduğu, her birinde 10 civcivin bulunduğu 12 muamele 2 tekerrürlü olarak denenmiştir. Karışık cinsiyette toplam 240 adet civciv ilk 3 hafta isokalorik, isonitrojenik başlatma, müteakip 3 haftada ise bitirme rasyonları ile yemlenmişlerdir.

Yüzde 0.20 KP içeren rasyonlarla beslenen grupların 6 haftalık yem/canlı ağırlık artış-CAA oranları (yem değerlendirme katsayısı) hariç ölçülen diğer bütün parametreler % 0.35 ve 0.50 KP içeren gruplardan önemli derecede düşük bulunmuş ise de rasyon P seviyesi yem değerlendirme katsayısını önemli derecede etkilememiştir. Broyler rasyonlarına artan seviyede fitaz ilavesi ile CA, CAA önemli derecede ve doğrusal olmayan bir şekilde artarken yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı ve PK önemli derecede etkilenmemiştir. Rasyonda artan enzim seviyesi ile birlikte SFS doğrusal bir şekilde artmış ise de sadece 1500 ünite fitazla beslenen piliçlerin SFS (7.52 mg/dl), enzimsiz rasyonla beslenen gruptan (4.33 mg/dl) önemli derecede yüksek (P<0.05) bulunmuştur. Yüzde 0.20 KP içeren rasyona fitaz ilavesi, CA, CAA ve PK'nü doğrusal olmamakla beraber önemli derecede (P<0.01) artırırken SFS'ni önemli derecede ve doğrusal bir şekilde arttırmıştır. Diğer gruplarla karşılaştırıldığında % 0.20 KP ve enzimsiz rasyonla beslenen broylerler, ölçülen bütün değişkenler bakımından en düşük değerleri verirken % 0.35 ve 0.50 KP içeren rasyonlara fitaz ilavesi hiç bir değişkeni önemli derecede etkilememiştir.

Anahtar Kelimeler : Broyler, kullanılabilir fosfor, fitaz enzimi, serum fosfor seviyesi, parmak külü, performans

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

** Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA

ABSTRACT

EFFECT OF PHYTASE ADDITION AT DIFFERENT LEVELS TO RATIONS CONTAINING NORMAL AND LOWER LEVELS OF AVAILABLE PHOSPHORUS ON PERFORMANCE OF BROILER CHICKS AND UTILIZATION OF PHOSPHORUS

A study was conducted to determine the effect of adding phytase at different levels on serum phosphorus level (SPL), toe ash (TA) as a measure utilization of phosphorus and performance of broiler chicks fed diets containing normal and lower levels of available phosphorus (AP). Twelve treatments consisting of three levels AP (0.20, 0.35, 0.50 %) and four levels phytase (0, 500, 1000, 1500 ünite) in 3x4 factorial arrangement were used with two replicates of the birds each. Total of 240 unsexed chicks were fed with starter diets for firsts three weeks and finisher diets during the next three weeks of the experiment. All diets were isocaloric and isonitrogenous.

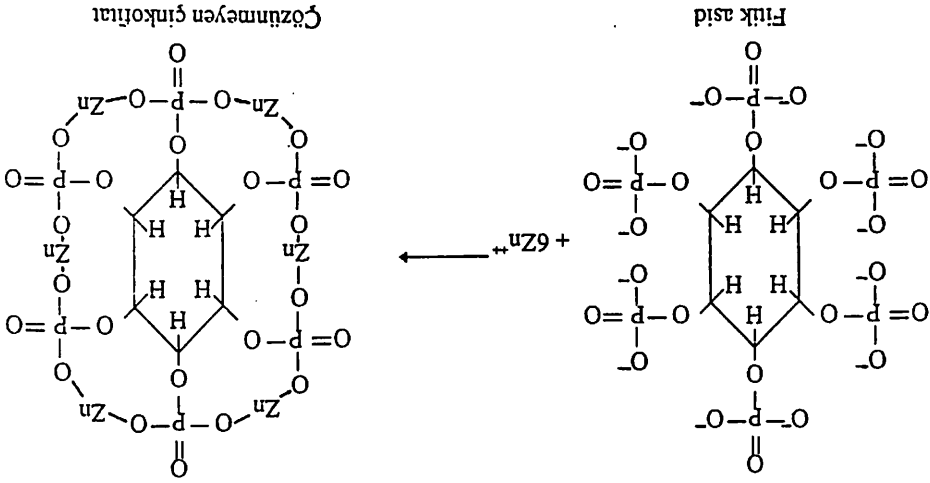
Measured all parameters except feed / gain ratio at six weeks of age when the groups fed diet containing 0.20 % AP were significantly lower than that of groups fed with 0.35 or 0.50 % AP, but phosphorus levels of ration did not significantly effect the feed / gain ratio. Adding increasing levels of phytase to diets significantly and in quadratic increased body weight, gain and did not effect feed consumption, feed / gain ratio and TA. Increase in SPL, when the level of added enzyme to ration was increased, was linear, but only chicks fed 1500 ünite phytase (7.52 mg/dl) was significantly higher ($P<0.05$) than those fed diet without phytase (4.33 mg/dl). Phytase supplementatin of diet containing 0.20 % AP resulted in non-linear but significant increase ($P<0.01$) in body weight, gain and TA and resulted in linear increase ($P<0.05$) in SPL. Chicks fed diet containing 0.20 % AP without phytase had the lowest values with regard to measured variables compared to other groups. No one measured variables did not significantly effected by adding phytase to diets with 0.35 and 0.50 % AP.

Key Words : Broiler chicks, available phosphrus, enzyme of phytase, serum phosphorus level, to eash, performance.

GİRİŞ

Fosfor (P), hayvanlar tarafından fazla miktarda ihtiyaç duyulan bir element olup vücudda bir çok önemli role sahiptir. P, bir çok organik bileşiğin yapısında yer alır ve hücredeki hemen her biyokimyasal reaksiyon zincirinde görev yapar. P, kemiklerin teşekkülünde, karbonhidrat, amino asit ve yağların metabolizmasında, enerji transformasyonunda, vücut sıvılarında asid-baz dengesinin korunmasında önemli fonksiyonlara sahiptir (Scott, 1986). Kanatlılarda rasyonda P yetersizliğinde iştah kaybolmakta, iskelet gelişmesi zayıflamakta, büyüme gerilemekte ve

Şekil 1. Fitik asid ve çinko fitatın kimyasal yapısı (Scott, 1986).



Besin maddelerinin kullanım etkinliğindeki bu düşüklüğün en önemli sebebi yemlerdeki antiutasyonel faktörler ve sindirilmeyen besin maddeleri gibi unsurların mevcudiyetidir. Yemlerdeki bu unsurlar ya besin maddelerini kimyasal ve fiziksel olarak bağlayarak veya hayvanlara doğrudan toksik etki yaparak besin maddelerinin sindirilebilirliği veya kullanılabilirliğini azaltırlar (Concon, 1988). Hayvanlar P ihtiyaçlarını bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem materyalleri ile inorganik P kaynaklarından sağlayabılırlar. Bununla birlikte bitkisel yem materyallerindeki P'un yaklaşık % 50 ila 90 gibi önemli bir kısmını fitik asidin karşılık mineral olarak bulurlar. Bugün erkek broyler büyük ticari sürülerde bile 42 günlük yaşta 2 kg canlı ağırlığa 1.8 kg yem ile kolayca ulaşabilmektedir (Leeson, 1989). Bununla beraber broylerler tükettileri kuru maddenin yaklaşık % 30'unu, brüt enerjinin % 25'inin, tüketilen nitrojenin % 50'sini ve P'un ise % 55'inin gübre ile dışarı atmaktadırlar (Swick ve Ivey, 1992). Oysa Edwards (1992), broylerlerde tüketilen P'un yaklaşık % 80'inin dışarı ile atıldığını bildirmiştir.

Besin maddelerinin kullanım etkinliğindeki bu düşüklüğün en önemli sebebi yemlerdeki antiutasyonel faktörler ve sindirilmeyen besin maddeleri gibi unsurların mevcudiyetidir. Yemlerdeki bu unsurlar ya besin maddelerini kimyasal ve fiziksel olarak bağlayarak veya hayvanlara doğrudan toksik etki yaparak besin maddelerinin sindirilebilirliği veya kullanılabilirliğini azaltırlar (Concon, 1988). Hayvanlar P ihtiyaçlarını bitkisel ve hayvansal kaynaklı yem materyalleri ile inorganik P kaynaklarından sağlayabılırlar. Bununla birlikte bitkisel yem materyallerindeki P'un yaklaşık % 50 ila 90 gibi önemli bir kısmını fitik asidin karşılık mineral olarak bulurlar. Bugün erkek broyler büyük ticari sürülerde bile 42 günlük yaşta 2 kg canlı ağırlığa 1.8 kg yem ile kolayca ulaşabilmektedir (Leeson, 1989). Bununla beraber broylerler tükettileri kuru maddenin yaklaşık % 30'unu, brüt enerjinin % 25'inin, tüketilen nitrojenin % 50'sini ve P'un ise % 55'inin gübre ile dışarı atmaktadırlar (Swick ve Ivey, 1992). Oysa Edwards (1992), broylerlerde tüketilen P'un yaklaşık % 80'inin dışarı ile atıldığını bildirmiştir.

rasitizm görülmektedir. Sıddetli noksanlık durumunda istah tamamen kaybolmakta, büyüme durmakta, hayvanlar aşırı zayıflayarak nihayet 10-12 gün içinde ölmektedir (Scott ve ark., 1982).

tuzları olan fitat (fitin) teşkil eder. Bütün manogastrik hayvanlar sindirim sistemlerinde bir anyon olan fitatı (Şekil 1) inositol ve inorganik fosfatlara parçalayan fitaz enzimi yeteri kadar salgılanmadığı için P'un bu formunu kullanamazlar (Nelson, 1967; Nelson ve ark., 1968; Nelson ve ark., 1971). Bir antınutrisyonel faktör olarak kabul edilen fitatın sindirilebilirliği düşük olduğu gibi, sindirim esnasında mineral iyonları (kalsiyum, magnezyum, potasyum, bakır, mangan, çinko, demir) ve proteinleri bağlama kabiliyetinden dolayı onların sindirilebilirliğini de olumsuz yönde etkiler (Han, 1989; Harland ve Oberleas, 1978; Rojas ve Scott, 1969; Nelson ve Kirby, 1987). Bu yüzden bitkisel yem materyallerinde mevcut P'un kanatlılar tarafından kullanılan miktarı ekonomik bakımdan büyük öneme sahiptir.

Yapılan bir çok çalışma, son zamanlarda enzim teknolojisindeki gelişmeler sonucu üretilen enzim preparatlarının antınutrisyonel faktörlerin parçalanmasında veya sindirilmeyen besin madde fraksiyonlarının sindirilebilirliğinin artırılmasında başarıyla kullanılabileceğini göstermiştir (Chesson, 1987).

Genç leghorn horozlarla yapılan iki araştırmada (Nelson ve ark., 1971), KP seviyesi düşük olan (% 0.15 veya 0.26) mısır + SFK'ne dayalı rasyonlara 1, 2, 4 ve 8 g/kg seviyesinde düşük aktiviteli (950 ünite/g) fitaz enzimi ilavesi, enzim içermeyen kontrol grubuna nisbetle 21 günlük canlı ağırlık artışı ve kemik külünü önemli derecede artırmıştır. Enzimle yemlenen hayvanların dışkularında fitaz aktivesi tesbit edildiği halde, enzim içermeyen rasyonlarla yemlenen hayvanların dışkularında fitaz aktivesinin görülmeyişi, enzimin aktivesinin sindirim sistemindeki proteolitik enzimlerle tamamen tahrip edilmediğini göstermektedir. Araştırmacılar fitaz enzimi mevcut olmadığından genç kanatlıların fitat fosforunu kullanamadıklarını ve fitazın etkisiyle hidrolize edilen fitat fosforunun inorganik fosfatlar kadar yüksek etkinlikte kullanıldığını ve enzimin tüketildikten sonra sindirim kanalında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Broylelerle yürütülen iki araştırmada gittikçe artan seviyelerde KP içeren rasyonlar hazırlanmış ve birinci çalışmada KP seviyesi düşük (% 0.21) olan rasyona, ikinci çalışmada % 0.32; 0.38 ve 0.44 KP içeren rasyonların hepsinde 0, 250, 500 veya 750 ünite/kg seviyesinde fitaz katılmıştır. Araştırmacılar her iki denemede de rasyon KP seviyesi arttıkça performans değerleri, plasma P'ru, tibia ve parmak külünün önemli derecede arttığını, birinci denemede fitaz enzimi ile yemlenen gruplar arasında incelenen parametreler bakımından önemli bir fark bulunmadığını, ikinci denemede ise rasyonda artan fitaz seviyesi ile parmak ve tibia külü ve plasma P seviyesinin önemli derecede arttığını bildirmişlerdir (Perney ve ark., 1993).

Swick ve Ivey (1992) tarafından broylelerde yapılan ve farklı seviyelerde KP ve fitaz içeren rasyonların kullanıldığı 3 hafta süren çalışmanın sonucuna göre, düşük seviyede fitaz ilavesi ile canlı ağırlık, yemden yararlanma kabiliyeti ve yaşama gücü, P'un vücutta tutulan miktarı önemli derecede artmış ise de parmak külü üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. Araştırmacılar rasyon KP seviyesi diğer bir ifade ile inor-

ganik P miktarı arttıkça (% 0.24, 0.33, 0.44, 0.54 KP) enzimin canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisinin azaldığını ve düşük KP'li rasyona enzim ilavesi ile performans- ta meydana gelen artışın daha yüksek seviyelerde KP içeren rasyonlarla elde edilen değerler kadar yüksek olmadığını bildirmişlerdir.

Saylor ve ark. (1991)'da % 20 KP ihtiva eden rasyona (kontrol), 500, 750, 1000 ünite/kg seviyesinde fitaz ilavesi ile 28 günlük canlı ağırlık ve yem değerlendirme kabiliyetinin önemli derecede arttığını, 750, 1000 ünite/kg fitaz ile P'un kullanılabilirliğinin % 15 ve parmak külünün % 20 arttığını, parmak külündeki artışın inorganik P katılarak KP seviyesi yükseltülen gruplardan daha yüksek olduğunu ve 1000 ünite/kg fitazla beslenen broylerlerin CA'nın % 0.40 KP içeren rasyonla beslenen grubunkine eşit fakat % 0.50 KP içeren rasyonla beslenen gruptan önemli derecede düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Kafeste yetiştirilen broylerle yapılan 6 haftalık bir çalışmada (Vogt, 1992), % 0.52, % 0.57, 0.62 total P içeren rasyonlara 0, 200, 400, 800 ve 1600 ünite/kg seviyesinde fitaz ilave edilmiştir. Rasyon P seviyesi düştükçe, büyüme ve kemik külü düşerken rasyonlara fitaz ilavesi ile ölçülen bütün değişkenler olumlu yönde etkilenecektir.

Simons ve ark. (1990), broylerle yaptıkları biri 24 diğeri 28 gün süren iki araştırmada kalsiyum ve KP seviyesi farklı 3 rasyon hazırlamışlar ve KP'si düşük (% 0.15) olan rasyona 250 ila 2000 ünite/kg arasında değişen seviyelerde fitaz enzimi katmışlardır. Düşük P'lu rasyona fitaz ilavesi ile rasyon P'un kullanılabilirliği % 60'dan fazla artarken dışkı P içeriği % 50 azalmış ve enzimle desteklenen grupların 0-28 günlük kümülatif yem değerlendirme kat sayısı (yem/canlı ağırlık artış oranı) hariç canlı ağırlık artış ve yem değerlendirme katsayıları % 0.30 ve % 0.45 KP içeren rasyonlarla beslenen gruplarınkine eşit veya onlardan daha üstün olmuştur.

Bu çalışmanın amacı farklı seviyelerde KP içeren broyler rasyonlarına çeşitli seviyelerde fitaz ilavesinin, P'un kullanılabilirliğinin bir göstergesi olan performans, parmak külü ve serum fosforu üzerine etkisi ile enzim ve KP'nin rasyondaki optimum seviyesini tesbit etmektedir. Böylece pahalı bir materyal olan inorganik fosfat kaynaklarının rasyondaki miktarının azaltılmasıyla rasyon maliyeti düşürülebilecektir.

MATERYAL VE METOT

Genel İşlemler : Bu araştırma Konya, Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün tesislerinde yürütülmüştür. Deneme 6 hafta devam etmiş olup, deneme hayvanları ilk 3 hafta batarya tipi elektrikle ısıtılan ana makinalarda 10'arlı gruplar şeklinde barındırılmışlardır. Üçüncü haftanın sonunda piller taban alanı 1 m² olan ve 8-10 cm kalınlığında yonga (planya artığı) serilmiş bölmelere alınmışlar ve deneme sonuna kadar bu bölmelerde kalmışlardır. Cıvı-

ler gerek ana makinasındaki ve gerekse yerde yetiştirildikleri bölmelere rastgele dağıtılmışlardır. Araştırma boyunca yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve 24 saat boyunca sürekli aydınlatma yapılmıştır.

Materyal

Hayvan materyali

Araştırmada günlük 240 adet Ross-1 etlik civciv kullanılmış olup, civcivler ticari bir firmadan satın alınmıştır.

Yem materyali

Araştırmada kullanılan yem materyallerinin hepside ticari bir yem fabrikasında tüm tane şeklinde, soya küspesi pelet formda temin edilmiştir. Daha sonra bu materyaller yerli imalat (Panko-Birlik A.Ş.), 5 mm çaplı eleğe sahip yem kırma makinasında kırıldıktan sonra rasyonlar hazırlanmıştır.

Enzim preparatı

Bu çalışmada ticari adı FINASE™ olan (Alko Biotechnology, Ltd. Ramajaki, Finland) fitaz enzimi kullanılmıştır. Preparat, fungal *Aspergillus niger* grubuna ait seçilmiş bir hat kullanılarak üretilmiş olup, fitazın dışında asid fosfataz, protein, nişasta ve pektinleri parçalayan diğer enzimleride içermektedir. Enzim 1 g da 500.000 fitaz ünitesi içermektedir. Bir fitaz ünitesi, standart şartlar altında (37°C, pH 5'de) 1 dakikada sodyum fitattan 1 nanomol fosforu açığa çıkaran miktar olarak tanımlanmıştır. Enzimin kanatlı rasyonlarında kullanım seviyesi 250.000 ila 1.000.000 fitaz ünitesi/kg'dır (Anonymous, 1993 ab).

Metod

Deneme rasyonlarının hazırlanması ve denemenin yürütülmesi

Bu çalışmada 0-3 haftalık civciv döneminde yaklaşık % 23 ham protein, 3100 Kkal ME/kg ve % 0.20 (1), % 0.35 (2) ve % 0.50 (3) kullanılabilir fosfor içeren 3 adet başlatma rasyonu; 3-6 haftalık dönemde ise yaklaşık % 20 ham protein, 3200 Kkal ME/kg ve % 0.20 (4), 0.35 (5) % 0.50 (6) KP içeren 3 adet bitirme rasyonuna 0, 500, 1000 ve 1500 ünite/g seviyesinde fitaz enzimi katılmış böylece 6x4=24 adet rasyon hazırlanmıştır. Enzim içermeyen (0 ünite fitaz) kullanılabilir fosfor seviyeleri farklı başlatma (1, 2, 3) ve bitirme (4, 5, 6) rasyonlarının hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir.

Günlük civcivler önceden hazırlanmış ana makinalarındaki bölmelere rastgele dağıtılarak deneme grupları oluşturulmuş ve gerek deneme başı ve gerekse haftalık canlı ağırlık değerleri ile haftalık yem tüketimleri grup şeklinde tespit edilmiştir.

Serum fosfor seviyesinin (SFS) tespiti

SPS tespit etmek amacıyla araştırmanın 42. gününde her muamele grubundan

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

Yem Maddeleri	Başlatma Rasyonları ¹			Bitirme Rasyonları ²		
	1	2	3	4	5	6
	%					
Arpa	10.5	10.3	10.0	13.12	12.0	12.0
Mısır	40.0	40.0	40.0	43.0	44.0	44.0
Soya Küspesi	38.5	38.5	38.5	32.5	32.5	32.0
Balık Unu	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Bitkisel Yağ	6.58	6.5	6.6	7.2	7.14	7.26
Mermer Tozu	2.0	1.45	1.1	1.94	1.33	0.82
Tuz	0.30	0.30	0.28	0.30	0.30	0.30
Metionin	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05
Lisın	0.10	0.10	0.10	--	--	--
DCP	--	0.83	1.7	0.036	0.88	1.72
Mineral Karması ²	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Vitamin Karması ³	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
TOPLAM	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Hesaplanmış Değerler

Ham Protein %	22.52	22.48	22.46	20.4	20.3	20.1
Metabolik Enerji (Kkal/kg)	3098	3086	3087	3203	3200	3200
Kalsiyum %	0.93	0.92	1.03	0.90	0.88	0.88
Kullanılabilir fosfor, %	0.20	0.35	0.50	0.20	0.35	0.50
Metiyonin, %	0.55	0.55	0.55	0.40	0.40	0.40
Sistın, %	0.37	0.37	0.37	0.34	0.35	0.35
Lisın, %	1.29	1.29	1.29	1.0	1.0	1.0

¹ Her bir rasyona 0, 500, 1500, ünite / 1 g seviyesinde fitaz enzimi katılmıştır.

² Mineral karmasının 1 kg'ı; iyot, 0.0025; demir, 0.06; mangan, 0.16; bakır, 0.01; selenyum, 0.0003; çinko, 0.01 g temin eder.

³ Vitamin karmasının 1 kg'ı; vitamin A, 12500 IU; vitamin D3, 1500 IU; vitamin B2, 6 mg; ni-
asin, 25 mg; folik asit, 6 mg; vitamin B12, 0.015 mg; kalsiyum D pantotenat, 10 mg; kolın
klorid 400 mg, temin eder.

rastgele üçer pilliç yakalanak kanat venalarından enjektörle 2 ml. civarında kan alınarak etiketlenmiş tüplere konulmuştur. Pıhtılaşmış olan kan numuneleri 10 dakika müddetle santrifüje (3000 devir/dakika) edilerek serum ayrılmış ve sonra P tayini Oto Analizörde (Technican RA. XT marka) rutin kit (Eagle Diagnostics marka P kiti) kullanılarak tespit edilmiştir.

Parmak külü (PK) tayini

Bu çalışmada rasyon P'nun kullanım etkinliğinin bir ölçüsü olarak SPS yanında parmak külü de kullanılmıştır. Parmak külü Fritz ve Roberts (1969) tarafından bildirilen metoda göre tesbit edilmiştir.

İstatistik metodlar

Araştırma üç farklı KP ve 4 enzim seviyesi olmak üzere (3x4 = 12 muamele) tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planında ve 2 tekerrürlü olarak yürütüldüğü için bütün parametreler bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametreleri önemli derecede etkileyip etkilemediği varyans analizi ile test edilmiş ve F değerlerinin farklı bulunduğu durumlarda, farklı ortalamaların tesbiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975). Araştırmanın matematik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

μ : Genel ortalama

α_i : KP seviyesinin etkisi

β_j : Enzim seviyesinin etkisi

$(\alpha\beta)_{ij}$: İnteraksiyonun etkisi

e_{ijk} : Hata

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Rasyon KP ile enzim seviyesinin ve İnteraksiyonun 42 günlük broylerlerin performans, SPS, PK ve yaşama gücü üzerine etkisine ait sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Rasyon KP seviyesinin artırlaması ölçülen bütün parametreleri olumlu yönde etkilemiş olup % 0.20 KP içeren rasyonlarla beslenen grupların yem değerlendirme katsayıları (yem/CAA oranı) hariç, CA, CAA, yem tüketimi, SFS ve PK'ü, % 0.35 ve 0.50 KP içeren rasyonlarla beslenen gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur. Rasyon KP seviyesinin % 0.35 ve 0.50'ye çıkarılması ile yem / CAA oranı önemsiz olmakla beraber düşmüştür. Bununla beraber KP seviyesi % 0.50 olan rasyonlarla beslenen grupların performans değerleri, SFS ve PK, % 0.35 KP içeren rasyonlarla beslenen gruplardan daha yüksek ise de gruplar arasındaki farklılıklar rakamsal olup İstatistik bakımdan önemli bulunmamıştır. Broylerle yapılan 42 günlük başka bir çalışmada (Mohammed ve ark., 1981) rasyon KP seviyesinin % 0.45'den % 0.26'ya düşürülmesi ile CA ve plazma P seviyesinin önemli derecede düştüğünü bildirmiştir. KP seviyesi düşük rasyonlarla performans, plazma P seviyesi, übia ve parmak külünün, normal veya yüksek seviyede P içeren rasyonlara göre önemli derecede düşük olduğu diğer araştırmacılar (Perney ve ark., 1993; Saylor

Tablo 2. Rasyon KP, Fitaz Enzimi Seviyesinin 6 Haftalık Broyerlerin Performans, Serum Fosfor Seviyesi (SFS) ve Parmak Külüne (PK) Etkisi

Varyasyon Kaynakları	Canlı Ağırlık $\bar{X} \pm S_x$ g	Canlı Ağırlık Artışı $\bar{X} \pm S_x$ g	Yem Tüketimi $\bar{X} \pm S_x$ g	Yem /CAA $\bar{X} \pm S_x$ g/g	SFS $\bar{X} \pm S_x$ mg/dl	PK $\bar{X} \pm S_x$ %	
KP Seviyesi %							
0.20	1519.0±63.3 b	1479.6±68.6 b	2965±175.0 b	2.00±0.09	6.05±0.34 b	10.70±0.2 b	
0.35	1892.1±51.0 a	1852.5±50.8 a	3546±149.2 a	1.91±0.03	7.60±0.29 a	12.01±0.3 a	
0.50	1966.4±59.9 a	1926.0±60.6 a	3675±71.9 a	1.91±0.05	7.37±0.37 a	12.36±0.3 a	
Önem seviyesi	**	**	**	ÖD	**	**	
Fitaz seviyesi (ünlte/g)							
0	1644.8±73.7 b	1604.7±73.9 b	3182.3±131.4	1.98±0.08	6.34±0.39 b	11.42±0.56	
500	1805.2±37.5 ab	1765.3±37.7 a	3431.2±111.9	1.94±0.05	6.8±0.34 ab	11.87±0.36	
1000	1885.8±58.3 a	1846.5±58.6 a	3470.8±157.9	1.88±0.05	7.34±0.31 ab	11.89±0.17	
1500	1834.2±69.6 ab	1794.5±69.6 a	3497.3±126.8	1.95±0.04	7.52±0.27 a	11.58±0.17	
Önem seviyesi	**	*	ÖD	ÖD	**	ÖD	
KP Fitaz							
0.20	0	1065.0±191.3 c	1025.0±191.6 c	2222.8±257.0 c	2.17±0.16	4.33±0.38 c	8.87±0.79 c
0.20	500	1538.5±58.0 b	1499.0±57.5 b	3077.8±224.8 b	2.05±0.07	5.80±0.66 bc	11.41±0.07 b
0.20	1000	1780.5±18.3 ab	1741.0±18.9 ab	3260.4±125.8 ab	1.87±0.09	6.50±0.09 ab	11.64±0.18 b
0.20	1500	1692.0±5.65 ab	1653.5±6.2 ab	3299.1±92.2 ab	1.99±0.05	7.58±0.21 ab	10.86±0.01 b
0.35	0	1680.5±12.7 ab	1820.0±12.3 ab	3558.3±89.9 ab	1.96±0.04	7.43±0.47 ab	12.11±0.01 ab
0.35	500	1885.0±14.1 ab	1845.0±14.1 ab	3594.6±70.4 ab	1.95±0.01	7.26±0.12 ab	12.12±0.64 ab
0.35	1000	1925.5±101.4 ab	1887.5±101.4 ab	3508.9±268.7 ab	1.86±0.04	8.36±0.22 a	12.23±0.20 ab
0.35	1500	1897.5±75.9 ab	1858.0±75.4 ab	3522.9±167.8 ab	1.90±0.01	7.35±0.33 ab	11.58±0.44 b
0.50	0	2009.0±17.0 a	1969.0±17.9 a	3765.8±47.2 a	1.91±0.04	7.25±0.33 ab	13.27±88 a
0.50	500	1992.0±40.5 a	1952.0±41.5 a	3621.2±40.5 a	1.86±0.06	7.46±0.25 ab	12.08±0.38 ab
0.50	1000	1951.5±55.2 ab	1911.0±55.6 ab	3643.1±79.3 a	1.91±0.02	7.15±0.61 ab	11.81±0.12 b
0.50	1500	1913.0±127.2 ab	1872.0±127.2 ab	3670.0±120.5 a	1.96±0.07	7.63±0.28 ab	12.29±0.07 ab
Önem seviyesi	**	*	*	ÖD	**	**	

a, b, c : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistikî bakımdan önemlidir.

** : P<0.01,

* : P<0.05,

ÖD : önemli değil.

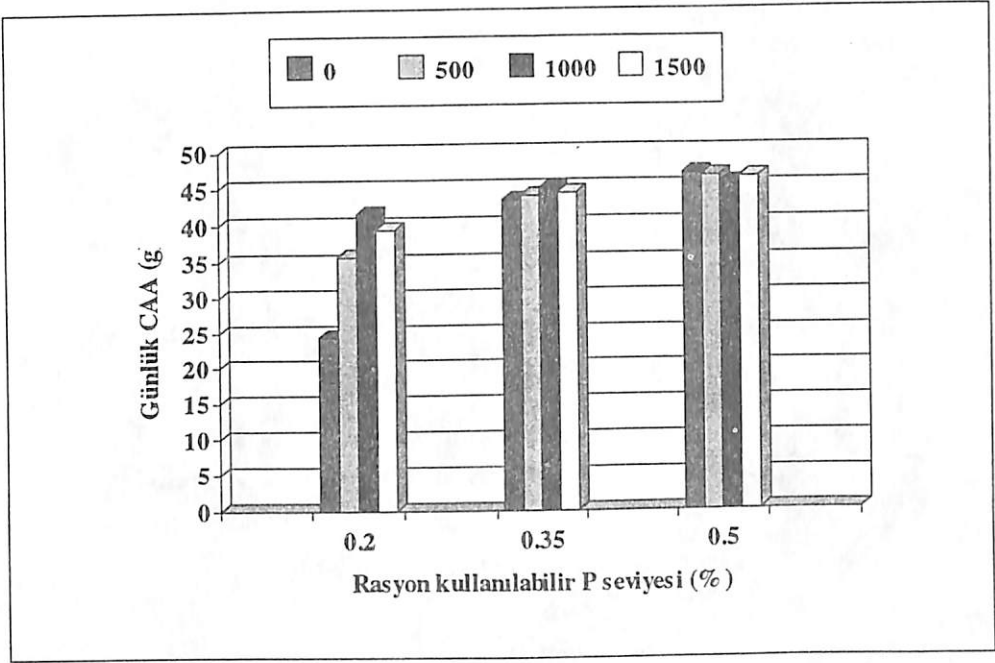
ve ark., 1991) tarafından da bildirilmiştir. Gene gelişmekte olan sığanlarla yapılan ve rasyon KP seviyesinin (normal % 0.27 ve marjinal seviyede, % 0.17), kalsiyum, fosfor ve fitat fosforunun sindirimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Moore ve Veum, 1983), % 0.17 KP içeren rasyonla beslenen sığanlarda kan P seviyesinin önemli derecede düşüğü bildirilmiştir.

Ana faktörlerden ikincisi olan rasyon fitaz seviyesi, grupların yem tüketimi, yem değerlendirme katsayıları ve parmak kül seviyesini önemli derecede etkileme-

miştir. Ancak rasyon fitaz seviyesi arttıkça yem tüketimi artarken, yem/CAA oranı 1000 ünite fitaz ile en düşük olmuştur (Tablo 2). Parmak külü, fitaz ilavesi ile azda olsa artarken 500 ve 1000 ünite fitazla karşılaştırıldığında 1500 ünite fitazla düşmüştür. Rasyon fitaz seviyesi arttıkça hayvanların CA ve CAA doğrusal olmakla beraber artmıştır. Bu parametreler bakımından en düşük değerler 0 ünite fitaz ile elde edilirken, en yüksek CA ve CAA ve PK 1000 ünite fitaz ile gerçekleşmiş ve 1500 ünite fitazla, 1000 ünite fitaza nisbetle düşmüştür. SFS, rasyon fitaz seviyesi arttıkça doğrusal bir şekilde artmış ve en küçük değer (6.34 mg/dl) 0 ünite fitaz ile elde edilirken, en yüksek değer (7.52 mg/dl) 1500 ünite fitazla elde edilmiştir. Bu iki grubun SFS'leri arasındaki fark önemli bulunmuştur (Tablo 2). Enzimsiz grupla karşılaştırıldığında 500, 1000 ve 1500 ünite fitazla beslenen grupların 6 haftalık CA ortalamaları sırasıyla % 9.7, 14.7 ve 11.5, CAA ortalamaları ise sırasıyla % 10, % 15.1 ve % 11.8 daha yüksektir. Görüldüğü gibi rasyon fitaz seviyesi arttıkça CA ve CAA değerleri yükselmiştir. 1000 ünite fitaz ile karşılaştırıldığında 1500 ünite fitaz ile beslenen gruplarda CA ve CAA'nın düşmesi yüksek seviyede fitazın toksik olabileceğinin bir işareti olabilir. Nitekim, Simons ve ark. (1990) broylerde optimum fitaz seviyesinin 1000 ünite/g fitaz olduğunu bildirmişlerdir ki bu araştırmanın sonuçlarda bu durumu teyit etmektedir. Perney ve ark. (1993) % 0.32, 0.38, 0.44 KP içeren rasyonlara 0, 250, 500, 700 ünite fitaz ilavesiyle PK, SFS ve übia külünün rasyon fitaz seviyesi arttıkça önemli derecede arttığını bildirmişlerdir. Oysa bu çalışmada rasyonda artan fitaz seviyesi ile PK doğrusal olmayan bir şekilde artmış ve gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Kafeste yetiştirilen broylerle yapılan 6 haftalık bir başka çalışmada (Vogt, 1992) rasyonlara fitaz ilavesiyle ölçülen bütün değişkenlerin arttığı bildirilmiştir.

Farklı seviyelerde KP içeren rasyonlara gittikçe artan seviyelerde fitaz ilavesinin broylerlerin 6 haftalık yem/CAA oranları üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Bununla beraber KP seviyesi düşük ve enzim içermeyen rasyonla yem değerlendirme katsayısı en yüksek olmuş ve artan seviyede enzim ilavesiyle, bilhassa 1000 ünite fitazla yem değerlendirme katsayısı düşmüş ve daha yüksek seviyede KP ve enzim içermeyen gruplardan daha düşük olmuştur. Rasyon KP seviyesi ne olursa olsun 1000 ünite fitazla birim CAA için tüketilen yem miktarı daha düşük olmuştur (Tablo 2). Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar (Swick ve Ivey, 1990; Perney ve ark., 1993) tarafından da bildirilmiştir. Yüzde % 0.50 KP içeren rasyona artan seviyede fitaz ilavesinin PK hariç ölçülen diğer parametreler üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Bununla beraber 6 haftalık CA, CAA doğrusal olarak düşmüştür (Şekil 2). Enzimsiz grupla (% 13.27) karşılaştırıldığında 1000 ünite fitazla beslenen grubun PK (% 11.81) önemli derecede düşük ($P<0.01$) bulunmuştur (Şekil 4).

% 0.35 KP içeren rasyonlara fitaz ilavesi bu çalışmada ölçülen hiç bir değişkeni önemli derecede etkilememiş ise de 500 ve 1000 ünite fitaz ilavesiyle CA, CAA, PK bir miktar artarken, 1000 ünite fitazla karşılaştırıldığında 1500 ünite fitazla belirtilen özellikler yanında SFS'de düşmüştür. KP seviyesi düşük rasyona 1500

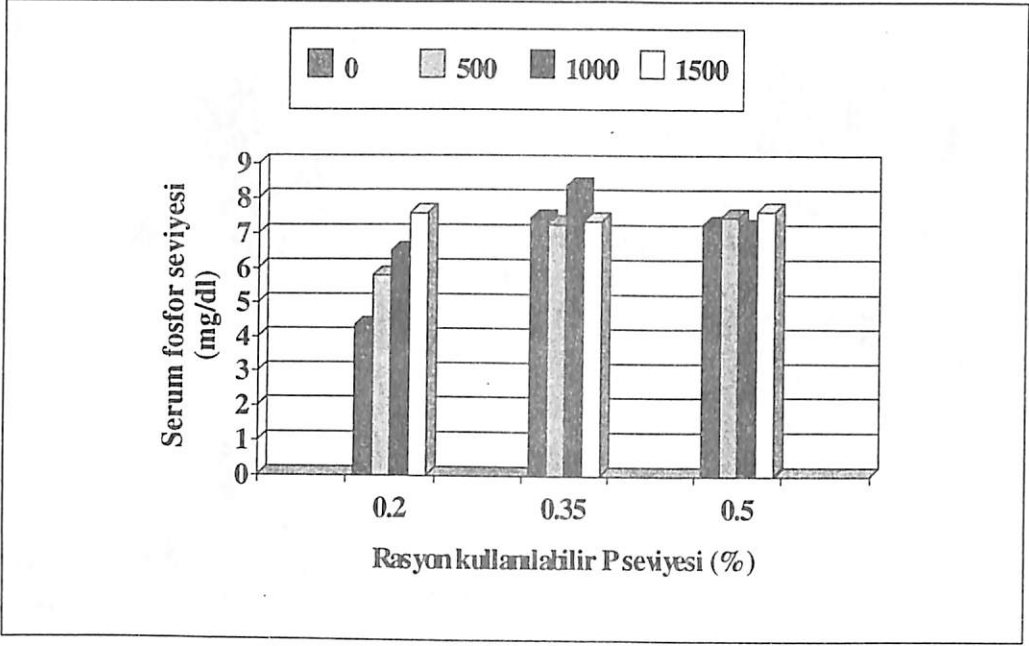


Şekil 2. Farklı seviyelerde kullanılabilir P içeren fitazla desteklenmiş rasyonlarla beslenen etlik piliçlerde günlük canlı ağırlık artışı

ünite fitaz ilavesi diğer P seviyelerinde olduğu gibi 1000 ünite fitazla karşılaştırıldığında CA, CAA (Şekil 2) ve PK (Şekil 4) düşmüştür. Bu durum 1500 ünite fitazın broylerler için toksik olabileceğinin işareti olabilir.

Günümüzün hızlı büyüme kabiliyetine sahip broylerlerin rasyonda P yetersizliğine karşı çok hassas oldukları bu ve diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlardan açıkça görülmektedir. Hiç enzim içermeyen % 0.20 KP içeren rasyonlarla beslenen broylerlerin yem/CAA oranı hariç diğer performans karakterleri (Tablo 2, Şekil 2), SFS ve PK değerleri (Tablo 2, Şekil 3 ve 4) diğer bütün gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur. Bu grubun CA, CAA yem tüketimi SFS ve PK'ü enzimsiz % 0.35 KP ile beslenen grupla karşılaştırıldığında sırasıyla % 43, 44, 37.5, 42, 27 daha düşükken; enzimsiz % 0.50 KP ile beslenen grupla karşılaştırıldığında ise sırasıyla % 47, 48, 41, 40 ve 34 daha düşüktür. Bu beklenen bir sonuç olup, benzer sonuçlar diğer araştırmacılar (Perney ve ark., 1993; Swick ve Ivey, 1991; Saylor ve ark., 1991; More ve Veum, 1983) tarafından da bildirilmiştir.

Fosfor seviyesi düşük rasyona (% 0.20 KP) artan seviyelerde fitaz ilavesi performans SFS ve PK'nü önemli derecede artırmıştır. Düşük P'lu rasyona 500, 1000, 1500 ünite fitaz ilavesi ile CA, CAA, yem tüketimi, SFS ve PK, enzimsiz gruba nispetle önemli derecede artarken, YDK önemli derecede etkinmemiş fakat düşmüştür. En



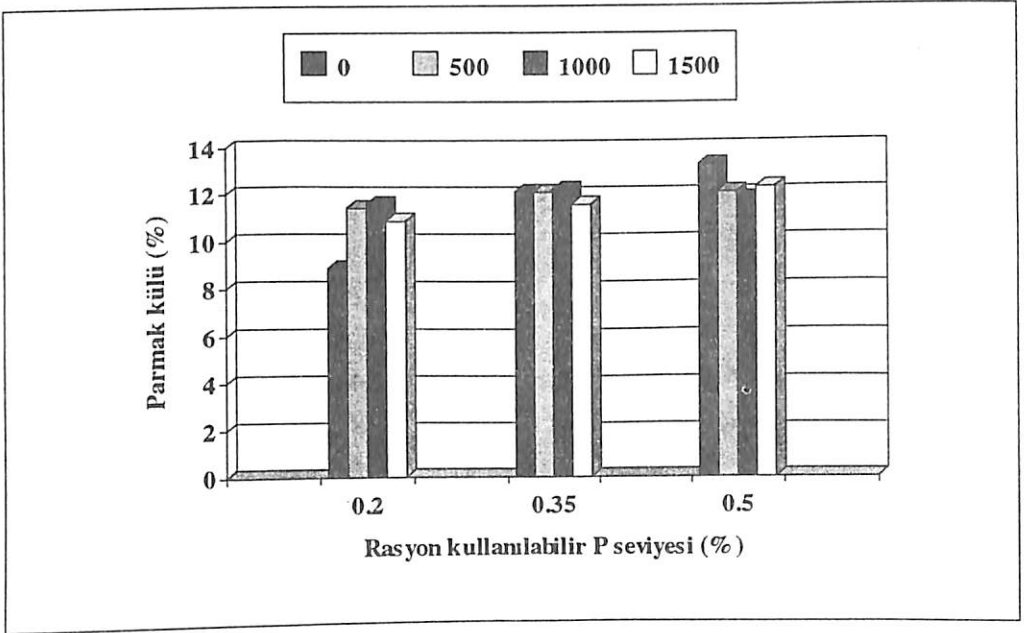
Şekil 3. Fitaz enzimiyle desteklenmiş farklı seviyelerde kullanılabilir P içeren rasyonların etlik piliçlerde serum fosforuna etkisi

yüksek değerler % 0.20 KP ve 1000 ünite fitaz içeren rasyonla beslenen grupta elde edilirken 1500 ünite fitazla istatistik bakımdan önemli olmamakla beraber CA, CAA, PK düşmüş, yem tüketimi, yem/CAA oranı ve SFS artmıştır (Tablo 2). Enzimsiz % 0.20 KP içeren rasyonla beslenen grubun 0, 500, 1000 ve 1500 ünite fitaz ile günlük CAA sırasıyla 24.2, 35.7 g, 41.5 ve 39.4 g iken, enzimsiz % 0.50 KP içeren grubun günlük CAA 46.9 g'dır (Şekil 2). Bu değeri baz aldığımızda % 0.20 KP ve 0, 500, 1000 ve 1500 ünite fitazla beslenen grubun günlük CAA sırasıyla % 48, 24, 12 ve 16 daha düşüktür. Düşük P'lu rasyona fitaz ilavesi ile SFS doğrusal bir şekilde (Şekil 3) artarken, PK doğrusal olmayan bir şekilde artmıştır (Şekil 4). Bu sonuçlar düşük P'lu rasyonlara fitaz ilavesinin fitat fosforunun kullanılabilirliğini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Ancak istatistik bakımdan önemi bulunmamakla beraber % 0.20 KP ve 1000 ünite fitazla beslenen broylerlerin performansı % 0.35 ve 0.50 KP ve hiç enzim içermeyen rasyonlarla beslenen gruplardan hala düşüktür. Rasyon KP seviyesi arttıkça enzimin etkisi azalmakta ve hatta % 0.50 KP içeren rasyonlarda performansı olumsuz yönde etkilemektedir. Nitekim Swick ve Ivey (1990), Nelson ve ark. (1971), Perney ve ark. (1993) düşük P'lu rasyonlara fitaz ilavesi ile performansın arttığını bildirmişler isede, bu çalışmada olduğu gibi Swick ve Ivey (1990) 3

haftalık broylerde düşük P'lu rasyona fitaz ilavesi ile performanstaki artışın, daha yüksek seviyede P içeren rasyonlarla kazanılan kadar yüksek olmadığını bildirmiştir. Oysa Simons ve ark. (1990), KP seviyesi düşük fitazla beslenmiş 4 haftalık broylerin performanslarının % 0.45 KP içeren rasyonla beslenen grubunkine eşit veya bazı karakterlerde daha üstün olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar arasında bildirilen sonuçlardaki bu farklılığın muhtemel bir sebebi enzim preparatındaki fitazın dışında karbonhidrat ve proteinleri parçalayan enzimlerin aktivitelerindeki farklılıklar yanında çalışmalarda kullanılan hatların (ırkların) farklı olması olabilir.

Hiç bir muamele broylerin yaşama gücünü önemli derecede etkilememiş olup % 0.20 KP ve 0 ile 500 ünite fitazla beslenen her iki grupta ölüm oranı % 2.91, % 0.35 KP ve 0 ile 500 ünite fitazla beslenen her iki grupta ölüm oranı % 0.41 iken % 0.50 KP ve 0 ile 1000 ünite fitazla beslenen gruplarda ölüm oranı sırasıyla % 0.83 ve % 1.25 olmuştur. Diğer gruplarda ölüm vakası görülmemiştir.

KP seviyesi düşük rasyona 500 ve bilhassa 1000 ünite fitaz ilavesiyle büyüme hızı ve fosforun kullanılabilirliğindeki artışın muhtemel sebepleri; a) fitik asit ile kompleks teşkil etmiş olan makro ve mikro minerallerin serbest hale geçmesi, b) fitik asitin insitol ve inorganik fosfora hidrolizinden sonra hayvanlar tarafından in-



Şekil 4. Farklı seviyelerde kullanılabilir P içeren rasyonlara fitaz ilavesinin 6 haftalık yaşta etlik piliçlerde parmak külüne etkisi

ositolün kullanılamaması, c) nişastanın sindirilebilirliğindeki artış veya d) bütün bunların bir kombinasyonu olabilir (Simons ve ark., 1990). Broiler rasyonlarına fitaz ilavesinin fitat P'nun kullanılabilirliğini arttırmada etkili olduğu ve düşük P'lu rasyonlar enzimle desteklendikleri takdirde performansta önemli bir kaybın olmadığı görülmektedir. Ayrıca % 0.35 ve % 0.50 KP içeren rasyonlara fitaz ilavesinin gereksiz olduğu veya hiç bir önemli avantaj sağlamadığı görülmektedir. Buradan düşük fosforlu broiler rasyonlarının bilhassa 1000 ünite fitaz ile desteklendiklerinde kullanılabilirliklerini söylemek mümkündür. Bu çalışmada kullanılan düşük P seviyesi oldukça düşüktür. Bu yüzden % 0.25, 0.30 gibi KP içeren rasyonlara 500, 1000 ünite fitaz ilavesi % 0.20 KP içeren rasyonlara nazaran daha tatminkar performans değerleri verebilir ki bu durumun araştırılması faydalı olacaktır. Fitazın bir yem katkı maddesi olarak broiler rasyonlarında kullanılması onun maliyetinin inorganik fosfatlardan ucuz olmasına bağlıdır. Oysa Han (1989), 2.4 mg fosfor sağlayacak süperfosfitin maliyetinin, aynı miktar P'ü açığa çıkaracak fitaz enziminin üretim maliyetinden 17 kat daha ucuz olduğunu bildirmiştir. Hayvansal atıklardaki fosforun problem olduğu bölgelerde, tarım arazilerine uygulanacak gübre fosfor seviyesinin kanunen sınırlandırıldığı ülkelerde maliyetinden bağımsız olarak fitaz kullanılmaktadır. Ancak gelecekte üretim teknolojisindeki gelişmeler sonucu fitazın üretim maliyeti düşürülebilirse yem endüstrisinde büyük bir kullanım potansiyeline sahip olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün tesislerinde yapılmasına izin veren enstitü müdürü Dr. Ramazan KADAK beye sonsuz teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1993 a. Finase F in animal feed. Alko Biotechnology, Application Sheet, Rajomöki, Finland.
- Anonymous, 1993 b. Finase FP 500. Alko Biotechnology, Product sheet. Rajomöki, Finland.
- Chesson, A., 1987. Supplementary enzymes to improve the utilization of poultry and pig diets. *Recent Advances in Animal Nut.* Editors, W. Haresign and D.J.A. Cole. Butterworth. London, 71-89.
- Concon, S.M., 1988. Naturally occurring antinutritive substances. *Food Toxicology Part A : Principles and Concepts.* Marcell Dekker Inc. New York.
- Düzgüneş, O., 1975. İstatistik Metodları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları : 578.
- 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. *Georgia Nut. Conf. for the Feed Industry*. 124-127.
- Fritz, S.C. and Y.T. Roberts, 1969. Use of toe ash as a measure of calcification in the chick. *J. of the A.O.A.C.*, 51 (3) : 591-594.

- Han, Y.W., 1989. Use of microbial fitaz in improving the feed quality of soyabean meal. *Anim. Feed Sci. Technol.* 24 : 345-350.
- Hardland, B.F. and D. Oberleas, 1978. A Modified method for phytate analysis using on ion-exchange procedure : Application to textured vegetable proteins. *Cereal Chem.* 54 : 827-832.
- Leeson, S., 1989. Feeding meat-birds for reduced maintenance cost. *Maryland Nut. Conf. for Feed manufacturers.* 113-119.
- Mohammed, Ab., M.S. Gibney, T.G. Taylor, 1981. The effect of dietary levels of inorganic phosphorus, calcium and cholecalciferol on digestibility of phytate by the chick. *Br. J. Nut.* 66 : 251-255.
- Moore, R.S. and T.V. Veum, 1983. Adaptive increase in phytate digestibility by phosphorus-deprived rats and the relationships of intestinal phytase and alkaline phosphatase to phytate utilization, *Br. J. Nut.* 49 : 145-152.
- Nelson, T.S., 1967. The utilization of phytate phosphorus by poultry. A review. *Poult. Sci.* 46 : 862-871.
- Nelson, T.S., C.W. Ferrara and N.C. Stroner, 1968. Phytate phosphorus content of feed ingredient derived from plants. *Poult. Sci.* 47 : 1372-1374.
- Nelson, T.S., T.R. Shied and R.S. Wodzinski, 1971. Effect of supplemental phytase on the utilization of phytate phosphorus by chick. *J. Nut.* 101 : 1289-1294.
- Nelson, T.S. and C.K. Kirby, 1987. Calcium binding properties of natural phytate in chicks diets. *Nut. Rep. Int.* 35 : 949-955.
- 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. Ann. Symp.* 169-178.
- O'dell, B.C. and A.R. de Boland, 1976. Complexation of phytate with protein and cations in corn germ and oil seed meals. *J. Agric. Food Chem.* 24 : 804-807.
- Perney, K.M., A.H. Contor, M.C. Straw and K. Henkelman, 1993. The effect of dietary phytase on growth performance and phosphorus utilization of broilers chick. *Poult. Sci.* 72 : 2106-2114.
- Rojas, S.W. and J.B. Scott, 1969. Factors effecting the nutritive value of cotton seed meal as a protein source for chicks diets. *Poult. Sci.* 48 : 819-829.
- Saylor, W.W., A. Bartni Kowski and T.C. Spencer, 1991. Improved performance of broiler chicks fed diets containing phytase. *Abst. Poult. Sci.* 71 (Suppl. 1) : 104.
- Scott, M.L., M.C. Neisheim, R.S. Young., 1982. *Nutrition of the chicken*, 3th Edition. M.L. Scott and Associates, Ithaca, New York. USA.
- Scott, M.L., 1986. *Nutrition of humans and selected animal species.* John wiley and sons, Inc. New York USA.
- Simons, P.C.M., H.A.S. Versteeg, A.W. Johgbloed, P.A. Kemme, M.G. Wolters, R.F. Beudeker and G.S. Verschoor., 1990. Improvement phosphorus availability by microbial phytase in broilers and pigs. *Br. J. Nut.* 64 : 525-540.
- Swick, R.A. and F.S. Ivey, 1990. Effect of diteary phytase addition on broiler performance in phosphorus deficient diets. *Abst. Poult. Sci.* 69 (Suppl. 1) : 133.
- Swick, R.A. and F.S. Ivey, 1992. Phytase : The value of improving phosphorus retention. *Feed Management*, Reprinted from january *Feed Management*.
- Vogt, H., 1992. Effect of supplemental phytase to broiler rations with different phosphorus content. *Experiment 2. Archiv für Geflügen kunde*, 56 : 222-226.

**KONYA İLİNDE BUĞDAYLARDA SAPTANAN YAPRAKBİTİ
TÜRLERİNİN DİKEY DAĞILIŞI**

Meryem ELMALI*

ÖZET

1989 ve 1990 yıllarında Konya ilinin 5 ilçesinde yürütülen bu çalışmada, haf-talık olarak yapılan sayımlarla buğday tarlalarında ildeki en yaygın türler olan *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungtia) elegans* Del Guercio'in buğdaydaki dikey dağılışı izlenmiştir. 3 yaprakbiti türünün de ilk görülüşü yaprak üzerinde olmakla birlikte, *S. avenae* çiçeklenme döneminden sonra başağı, *D. noxia* ve *S. (Rungtia) elegans* ise yaprağı tercih etmektedir. *S. (Rungtia) elegans* 'in yaprağa olan tercihi *D. noxia* 'da olduğundan daha fazladır. *D. noxia* genç yapraklarda beslenirken, *S. (Rungtia) elegans* yaşlı yaprakları beslenme yeri olarak seçmektedir.

Anahtar Kelimeler : *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), *Sipha (Rungtia) elegans* Del Guercio, buğday, dikey dağılışı.

ABSTRACT

**VERTICAL DISTRIBUTION OF APHID SPECIES ON WHEAT
IN KONYA PROVINCE**

Vertical distribution of *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) and *Sipha (Rungtia) elegans* Del Guercio, common cereal aphid species in Konya province of Turkey, were weekly observed in the study carried out during 1989-1990 in five localities of the province. All of three species firstly occurred on leaves, but *S. avenae* preferred ears after beginning of flowering period, and *D. noxia* and *S. (Rungtia) elegans* clearly preferred leaves. Leaf preference of *S. (Rungtia) elegans* was stronger than *D. noxia*. It is also observed that *D. noxia* feeds on young leaves while *S. (Rungtia) elegans* chooses old leaves as feeding site.

Key Words : *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), *Sipha (Rungtia) elegans* Del Guercio, wheat, vertical distribution.

GİRİŞ

Türlerin yeryüzündeki zoocoğrafik dağılışları taksonomik açıdan, habitat içindeki yatay dağılışları da ekolojik yönden ne denli önemliyse bunların habitat içindeki dikey dağılışları da hem taksonomik hem de ekolojik yönden büyük önem

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

Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinin Dikey Dağılışı

taşımaktadır. Mevcut besin, alan ve eş paylaşımına olanak sağlamak ve bu nedenlerden ortaya çıkabilecek çekişmeyi önlemek amacıyla gerçekleştirilen bu davranış şekli son yıllarda bilim adamlarının ilgisini daha çok çekmeye başlamıştır. Türlerin habitat içindeki bu dikey dağılışlarında çekişmenin yanı sıra bazı ekolojik ve morfolojik faktörler de rol oynamaktadır (Önder ve ark., 1994).

Her ne kadar ülkemizde zararları gözden kaçsa da Konya ilinde *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungia) elegans* Del Guercio en yaygın yaprakbiti türleridir (Elmalı ve Toros, 1996). Bu türlerin genellikle farklı zamanlarda aynı bitkinin farklı organlarında daha yoğun koloni oluşturdukları dikkati çekmiş ve konuya açıklık getirmek amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

Literatürde sadece *S. avenae* 'nın dikey dağılışı konusunda sınırlı bilgiye rastlanmış (Vereijken, 1979), diğer türlerle ilgili ise herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın ana materyalini Konya ili ve çevresindeki buğday tarlalarında görülen *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungia) elegans* Del Guercio türleri oluşturmuştur. Bu türlerin bitki üzerindeki dikey dağılışlarını tespit etmek üzere Konya ilinin Merkez, Akşehir, Altınekin, Beyşehir ve Çumra ilçelerinin herbirinde ilçeyi karakterize edecek 3 ayrı tarladan örnekler alınmış, buğdayın fenolojik dönemleri de kaydedilmiştir.

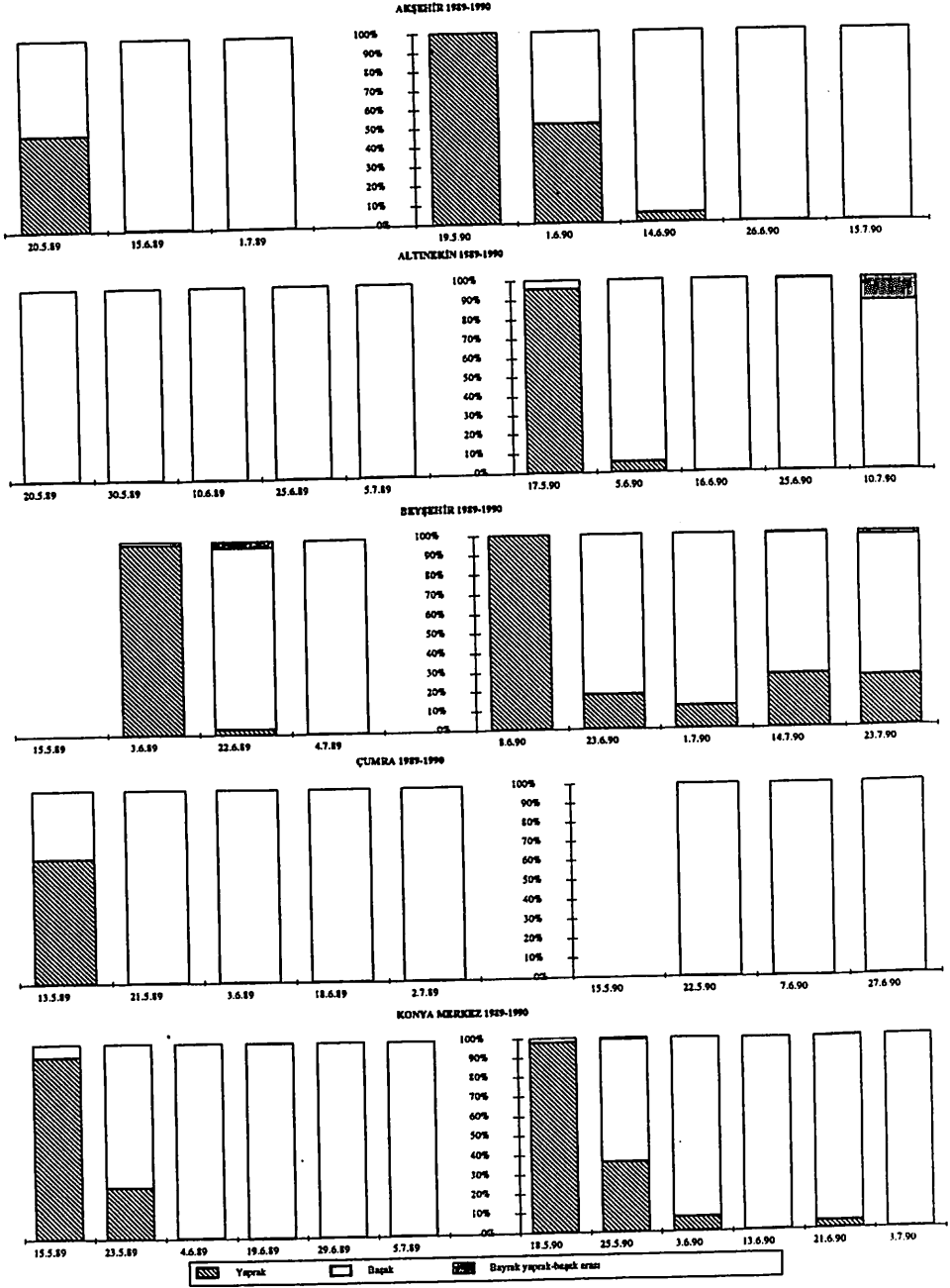
Yaprakbiti örnekleri 15 Nisan-15 Mayıs tarihleri arasında 15 günlük aralarla, 15 Mayıs'tan itibaren hasada kadar 7-10 gün ara ile alınmıştır.

Dikey dağılışı değerlendirilirken bitki organları ele alınmış ve yaprak, başak ile bayrak yaprak-başak arası olmak üzere 3 kategori kullanılmıştır. Bayrak yaprak-başak arası olarak gösterilen doku herhangi bir nedenle, gelişen başağın bayrak yapraktan kurtulamaması ve sap kısmı içinde gelişmesini sürdürmesi sonucu ortaya çıkmaktadır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Sitobion avenae (F.)

S. avenae 'nın yalnızca başak üzerinde belirlendiği 1989 yılı Altınekin ve 1990 yılı Çumra sayımları hariç tüm ilçelerde *S. avenae* populasyonu büyük oranda fenolojik devre olarak başaklanma başlangıcındaki bitkilerde bayrak yaprak üzerinde başlamıştır. Çumra hariç tüm ilçelerde 1990 yılında yaprak üzerindeki yaprakbiti oranı, 1989 yılındakinden daha yüksek olmuştur. Aynı yıl Beyşehir ilçesinde gözlem yapılan her tarihte bayrak yaprak üzerinde *S. avenae* kolonileri bulunmuştur (Şekil 1). Bunun, Beyşehir'deki farklı iklim ve toprak özellikleriyle ilgili



Şekil 1. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *S. avenae* 'nın buğdaydaki dikey dağılışı

olduğu düşünülmektedir. Aynı durumun Konya Merkez'de sulama ve üst nitrojen gübrelemesi yapılan tarlalarda da gözlenmesi, yetiştirme şartlarının da yaprakbitlerinin bitki üzerindeki dağılımında etkili olabileceğini düşündürmüştür. Vereijken (1979), *S. avenae*'nin başakta yaprağa göre 2 kat fazla çoğaldığını, ayrıca ekstra nitrojen uygulamasının kanatlı göçünü sınırlayarak çoğalma oranını artırdığını bildirmiştir.

Şekil 1'de açıkça görüldüğü gibi *S. avenae*, beslenme yeri olarak başağı tercih etmektedir. Çiçeklenme başlangıcı döneminden sonra başağa taşınmakta ve başakta danelerin sertleşip neredeyse kurumaya başladığı sert dane devresindeki bitki üzerinde bile bu türün ergin ve değişik dönemdeki nimflerine rastlanmaktadır. Vereijken (1979), *S. avenae*'nin yaşanan buğday bitkilerindeki değişikliklere kolayca adapte olduğunu bildirmekte ve Latteur'un sözlü bilgilerine göre, ürün üzerinde kendini en uzun süre koruyabilen yaprakbiti türü olduğunu kaydetmektedir.

Başağın bayrak yapraktan kurtulamayıp çıkış yapamadığı durumlarda başak ile bayrak yaprak arasındaki kısımda *S. avenae* bireyleri yalnız Altınekin ve Beyşehir'de son gözlem tarihlerinde bulunmuştur (Şekil 1).

***Diuraphis noxia* (Kurdjumov)**

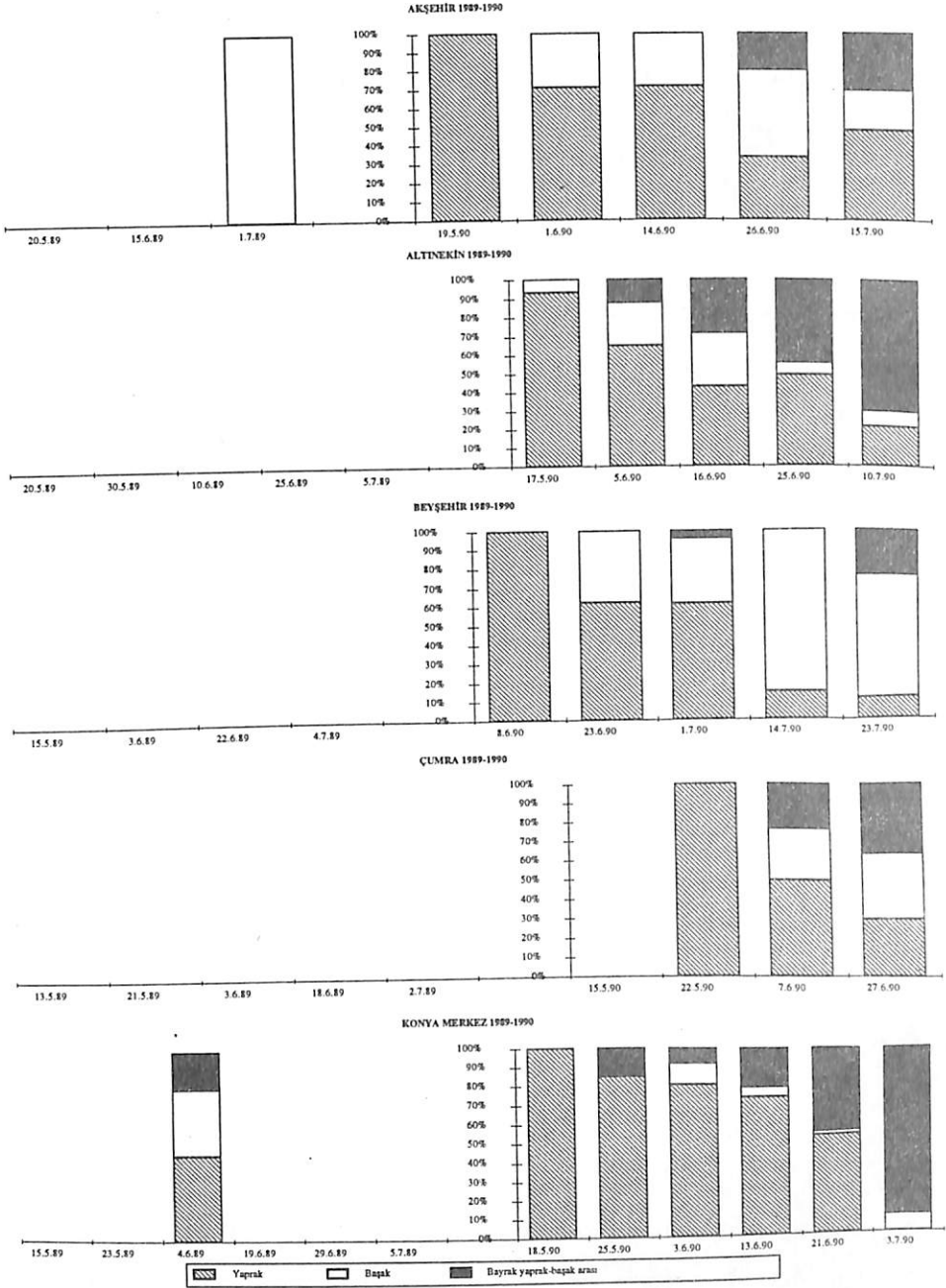
1989 yılında bulunan *D. noxia* sayısı son derece sınırlı olduğundan dikey dağılışıla ilgili sağlıklı bir değerlendirme yapılabilmesi güçtür (Şekil 2). Şekil 2'de görüldüğü gibi *D. noxia* beslenme yeri olarak açıkça yaprak dokusunu tercih etmektedir. 1990 yılında, Altınekin hariç, gözlem yapılan diğer ilçelerde ilk sayım tarihinde populasyon % 100'ü yaprak üzerinde sayılmıştır. Altınekin'de ise bu oran % 93.1 olmuş, kalan % 6.9'luk oran ise başak üzerinde bulunmuştur. Buna göre *D. noxia* populasyonunun ilk görülüşününün yaprak üzerinde olduğu söylenebilir. Bu tür, Konya Merkez hariç gözlem yapılan tüm ilçelerde son sayım tarihlerinde de yaprak üzerinde belli bir oranda bulunmuştur. Ara sayım tarihlerinde de *D. noxia* yine en yüksek oranda yaprak üzerinde belirlenmiştir. Türün başak üzerinde en fazla bulunduğu ilçe Beyşehir olmuştur. Bunun nedeninin Beyşehir'deki farklı iklim ve toprak özellikleri nedeniyle ürünün daha geç olgunlaşması dolayısıyla daha uzun süre taze olarak kalması olduğu düşünülmektedir.

Bayrak yaprak-başak arası dokusunda *D. noxia* varlığı son gözlem tarihlerine doğru gittikçe artmıştır. Özellikle Altınekin ve Konya Merkez ilçelerinde bu durum çok belirgin olmuştur. Altınekin'de 10.7.1990 tarihinde *D. noxia* populasyonunun % 70.1'i bayrak yaprak-başak arasındaki gizli dokuda bulunurken Konya Merkez'de 3.7.1990 tarihinde populasyonun % 90.7'si yine aynı gizli dokuda belirlenmiştir. *D. noxia*'nın ilk tespitinin yaprak üzerinde olduğu ve beslenme yeri olarak en çok yaprağı tercih ettiği söylenebilir. Tür ancak yaprakların iyice yaşlanması halinde kısmen başak ve bayrak yaprak-başak arasındaki gizli dokuya geçmektedir.

Literatürde, *D. noxia*'nın dikey dağılışı üzerine bir bilgiye ratlanmamıştır.

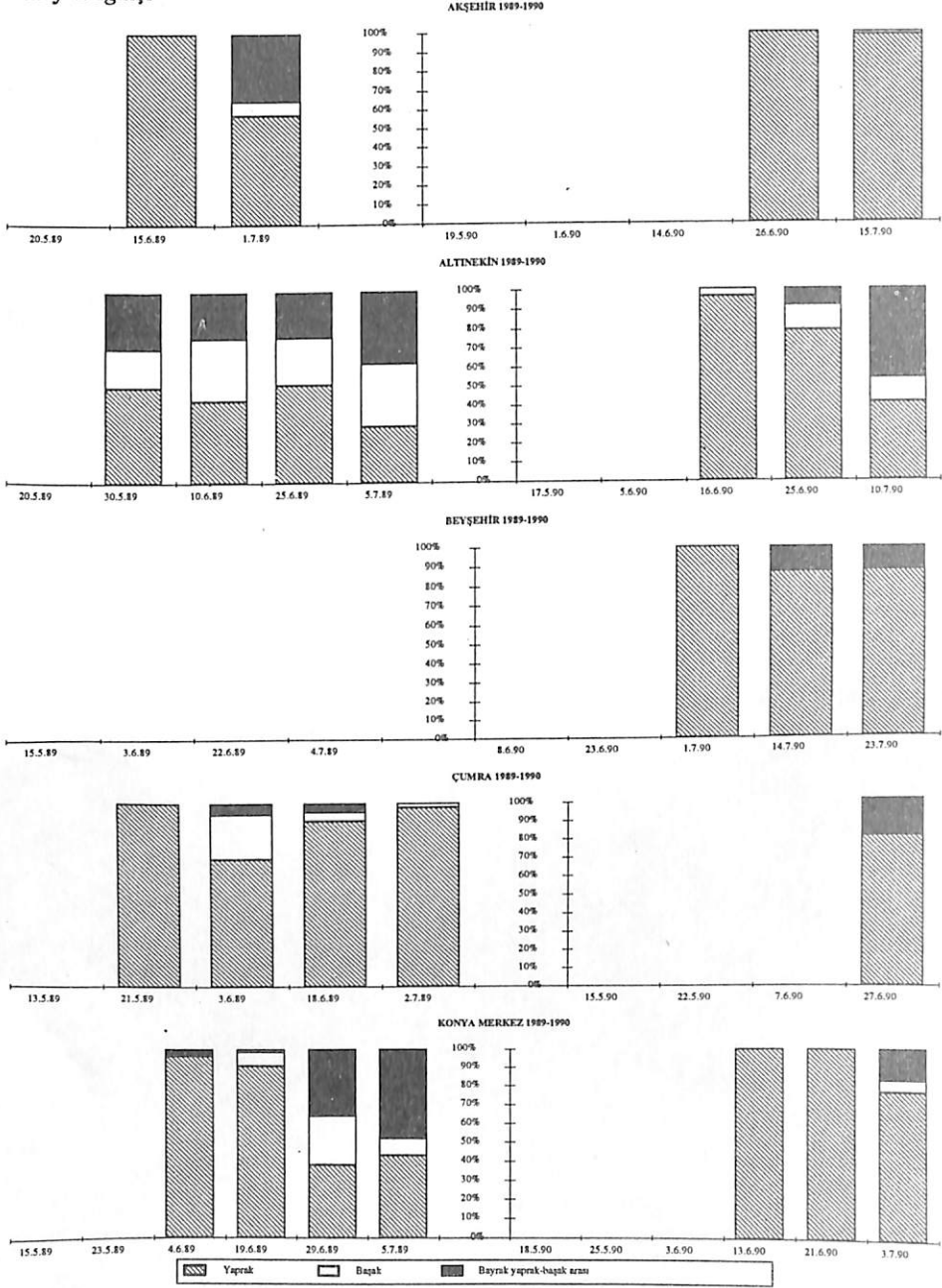
***Sipha (Rungtia) elegans* Del Guercio**

Şekil 3'te görüldüğü gibi *S. (Rungtia) elegans* *S. avenae*'ya göre oldukça geç tarihlerde görülmeye başlamıştır. Bu durum özellikle 1990 yılında daha belirgin



Şekil 2. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *D. noxia* 'nın buğdaydaki dikey dağılışı

Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbitti Türlerinin Dikey Dağılışı



Şekil 3. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *S. (Rungtia) elegans*'in buğdaydaki dikey dağılışı

olmuştur. *S. (Rungtia) elegans* popülasyonu ilk olarak Altnekin hariç diğer tüm ilçelerde her iki yılda da yaprak üzerinde olmuştur (Şekil 3). Altnekin'de 1989 yılında popülasyonun ancak yarısı (% 50.5)'i yaprak üzerinde belirlenirken 1990 yılında popülasyonun % 96.4'ü yaprak, kalan kısmı başak üzerinde belirlenmiştir. *S. (Rungtia) elegans* 'ın yaprak dışındaki diğer bitki organlarında en fazla bulunduğu yer, 1989 yılında Altnekin ilçesi olmuştur. Bu durum aynı yıl bu ilçede gözlem yapılan tarlalardan birisinin bu türle % 100 oranında bulaşık olmasından kaynaklanmıştır. Söz konusu tarladaki her bitkinin *S. (Rungtia) elegans* bireyleriyle bütünüyle bulaşık olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla bireyler beslenebilmek için zorunlu olarak tüm bitki organlarını kaplamışlardır. Bu da bize *S. (Rungtia) elegans* 'ın yaprakları tercih etmesine rağmen zorunlu hallerde ve bayrak yaprak-başak arasında da beslenebildiğini göstermektedir.

Literatürde, *S. (Rungtia) elegans* 'ın dikey dağılışı üzerine bir bilgiye rastlanmamıştır.

Sonuç olarak, 3 yaprakbiti türünün de ilk saptanması yaprak üzerinde olmakla birlikte bu türlerden *S. avenae* çiçeklenme başlangıcı döneminden sonra beslenme yeri olarak başağı tercih etmektedir. *D. noxia* ve *S. (Rungtia) elegans* 'ın ise açıkça yaprağı tercih ettikleri görülmektedir, ancak, *S. (Rungtia) elegans* 'ın yaprağa olan tercihi *D. noxia* 'da olduğundan daha fazladır. Ayrıca, *D. noxia* 'nın daha genç yaprakları tercih ettiği, *S. (Rungtia) elegans* 'ın ise yaşlı yaprakları beslenme yeri olarak seçtiği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Elmalı, M. ve Toros, S., 1996. Konya ilinde buğdaylarda Aphidoidea türleri ve bulunuş oranları. Ank. Üniv. Zir. Fak. Yay. : 1454, Bil. Arş. ve Inc. : 802. Ankara, 40 s.
- Önder, F., Karsavuran, Y. ve Tezcan, S., 1994. Pentatomidae (Heteroptera) üst familyasına bağlı fitofag türlerin habitat içindeki dikey dağılışları üzerinde araştırmalar. Bitki Koruma Bülteni, 32 (1-4) : 49-63.
- Vereijken, P.H., 1979. Feeding and multiplication of three cereal aphid species and their effect on yield of winter wheat. Versl. landbk. Onderz. Wageningen 888. 58 pp.

**KONYA İLİNDE BUĞDAYLARDA SAPTANAN YAPRAKBİTİ
TÜRLERİNDE YAŞ DAĞILIMI**

Meryem ELMALI*

ÖZET

1989 ve 1990 yıllarında Konya ilinin 5 ilçesinde yürütülen bu çalışmada, haftalık olarak yapılan sayımlarla buğday tarlalarında ildeki en yaygın türler olan *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio'in yaş dağılımı izlenmiştir. Populasyon, *S. avenae*'da kanatlı ergin bireyler, *D. noxia*'da kanatsız ergin bireyler, *S. (Rungsta) elegans*'ta ise daha çok kanatsız ergin bireyler, düşük oranda da kanatlı ergin bireyler tarafından başlatılmıştır. Her 3 yaprakbitti türünde de son gözlem tarihleri hariç tüm gözlem tarihlerinde populasyondaki en yüksek payı büyük farkla I., II. ve III. dönem nimf almıştır. Son gözlem tarihlerinde ise özellikle alatoid nimf ve kanatlı ergin sayısı daha çok bitkinin yaşlanmasına bağlı olarak artmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio, buğday, yaş dağılımı.

ABSTRACT

AGE DISTRIBUTION OF APHID SPECIES ON WHEAT IN KONYA PROVINCE

Age distribution of *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) and *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio, common cereal aphid species in Konya province of Turkey, were weekly observed by the study carried out during 1989-1990 in five localities. Population was started by alatae in *S. avenae*, by apterae in *D. noxia*, and by mostly apterae and also rarely alatae in *S. (Rungsta) elegans*. First, second and third nymphal periods had markedly the most percentage of population for every aphid species in all observation times except for last one. As for last observations, especially alatoids and alatae increased mostly with respect to senescing.

Key Words : *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov), *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio, wheat, age distribution.

GİRİŞ

Böcek populasyonlarında yaş dağılımı biyoeolojik çalışmaların temel konularındandır. Özellikle zararlı böceklerle savaşta populasyonu oluşturan bireylerin biyolojik dönemlerinin belirlenmesi mücadeleye karar verirken özel önem taşır. Be-

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

Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinde Yaş Dağılımı

İlri tarihlerde ya da bitkinin belirli fenolojik devresinde zararlı böceğin hangi biyolojik devrede olduğunun bilinmesi savaş programlarının belirlenmesinde çoğu zaman anahtar konumundadır.

Yaprakbiti popülasyonlarında yaş dağılımının sabit olmadığı bilinen bir konudur (Lykouressis, 1984). Bu nedenle bu konudaki çalışmalar çok sınırlıdır. Yaşam sürelerinin oldukça kısa oluşu, koloni halinde yaşamaları, kolonilerde genellikle tüm yaş dönemlerinin birarada bulunabilmesi ayrıca kolonizasyonu etkileyen faktörlerin fazlalığı nedeniyle mücadele açısından konu diğer bitki zararlısı böceklerde olduğundan daha az önemli gibi gözükmektedir. Ancak, Konya ilinde buğdaylarda beslenen yaygın yaprakbiti türlerinden *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio (Elmalı ve Toros, 1996)'ın popülasyon gelişiminin izlenmesi esnasında popülasyondaki düzenli yaş dağılımı dikkati çekmiş ve konuya açıklık getirmek amacıyla bu çalışma ele alınmıştır.

Ele alınan türlerden literatürde sadece *S. avenae* 'nın yaş dağılımı ile ilgili sınırlı bilgiye rastlanmış (Vereijken, 1979; Pons et al., 1989), diğer türlerle ilgili ise herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmanın ana materyalini Konya ili ve çevresindeki buğday tarlalarında görülen *Sitobion avenae* (F.), *Diuraphis noxia* (Kurdjumov) ve *Sipha (Rungsta) elegans* Del Guercio türleri oluşturmuştur. Bu türlerin yaş dağılımını tespit etmek üzere Konya ilinin Merkez, Akşehir, Altınekin, Beyşehir ve Çumra ilçelerinin herbirinde ilçeyi karakterize edecek 3 ayrı tarladan örnekler alınmış, buğdayın fenolojik dönemleri de kaydedilmiştir.

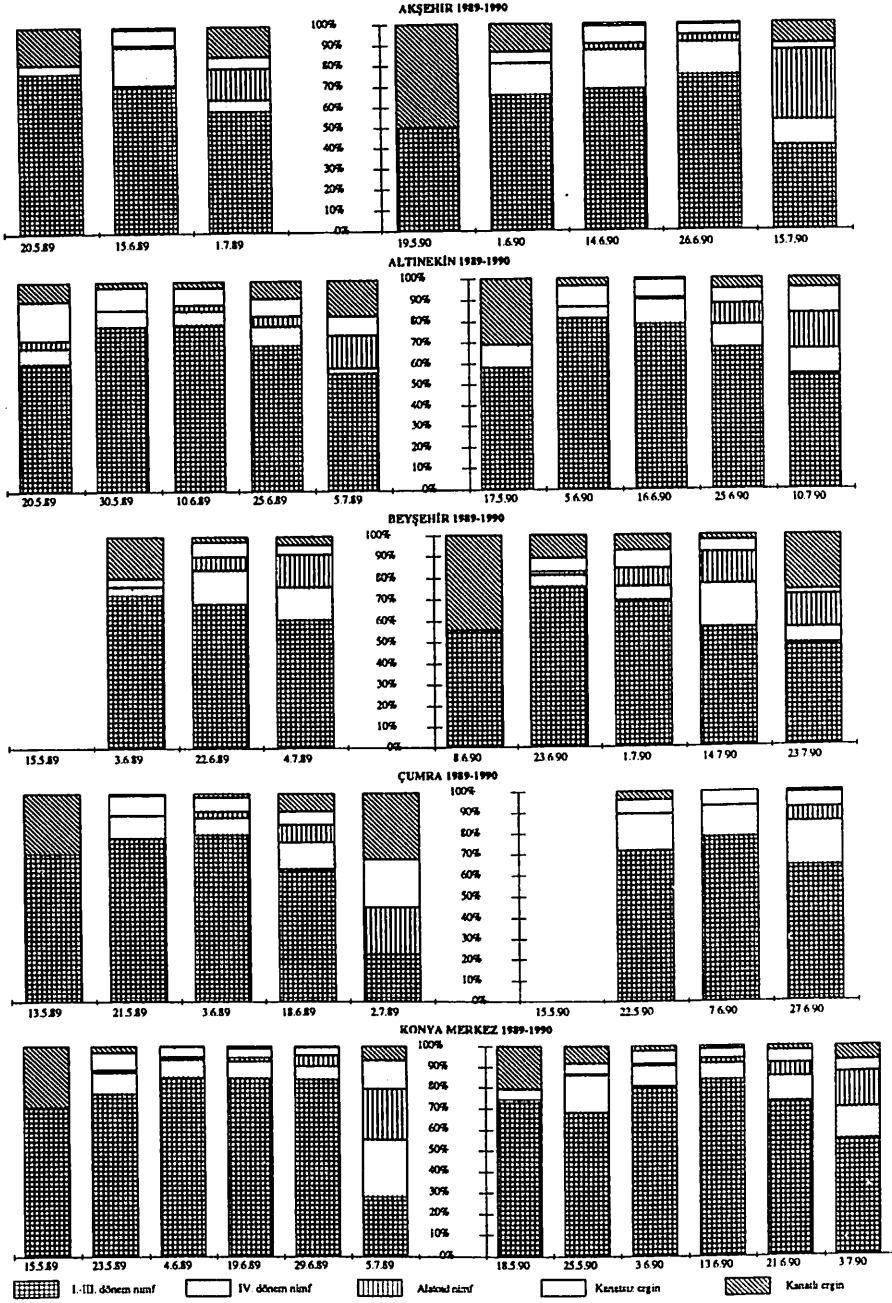
Yaprakbiti örneklemeleri 14 Nisan-15 Mayıs tarihleri arasında 15 günlük aralarla, 15 Mayıs'tan itibaren hasada kadar 7-10 gün ara ile yapılmıştır.

Yaş dağılımı değerlendirilirken ayırt edilmelerinin çok güç olması nedeniyle, I., II. ve III. dönem nimfler bir yaş grubu olarak ele alınmış, ayrıca IV. dönem nimf, alatoid nimf (kanat izleri belirgin nimf), kanatsız ve kanatlı ergin bireyler de sayılmıştır.

SONUÇLAR

Sitobion avenae (F.) popülasyonlarında yaş dağılımı

1989 yılında Konya Merkez ve Çumra'da, 1990 yılında ise Akşehir ve Beyşehir'de *S. avenae* popülasyonu yalnız kanatlı ve I., II. ve III. nimf dönemindeki bireyler ile başlamıştır (Şekil 1). Diğer gözlem yerlerinde ise, düşük oranda kanatsız ergin ve IV. dönem nimfe rastlanmıştır. Hemen her gözlem tarihinde en fazla bulu-



Şekil 1. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *S. avenae*'nin yaş dağılımı

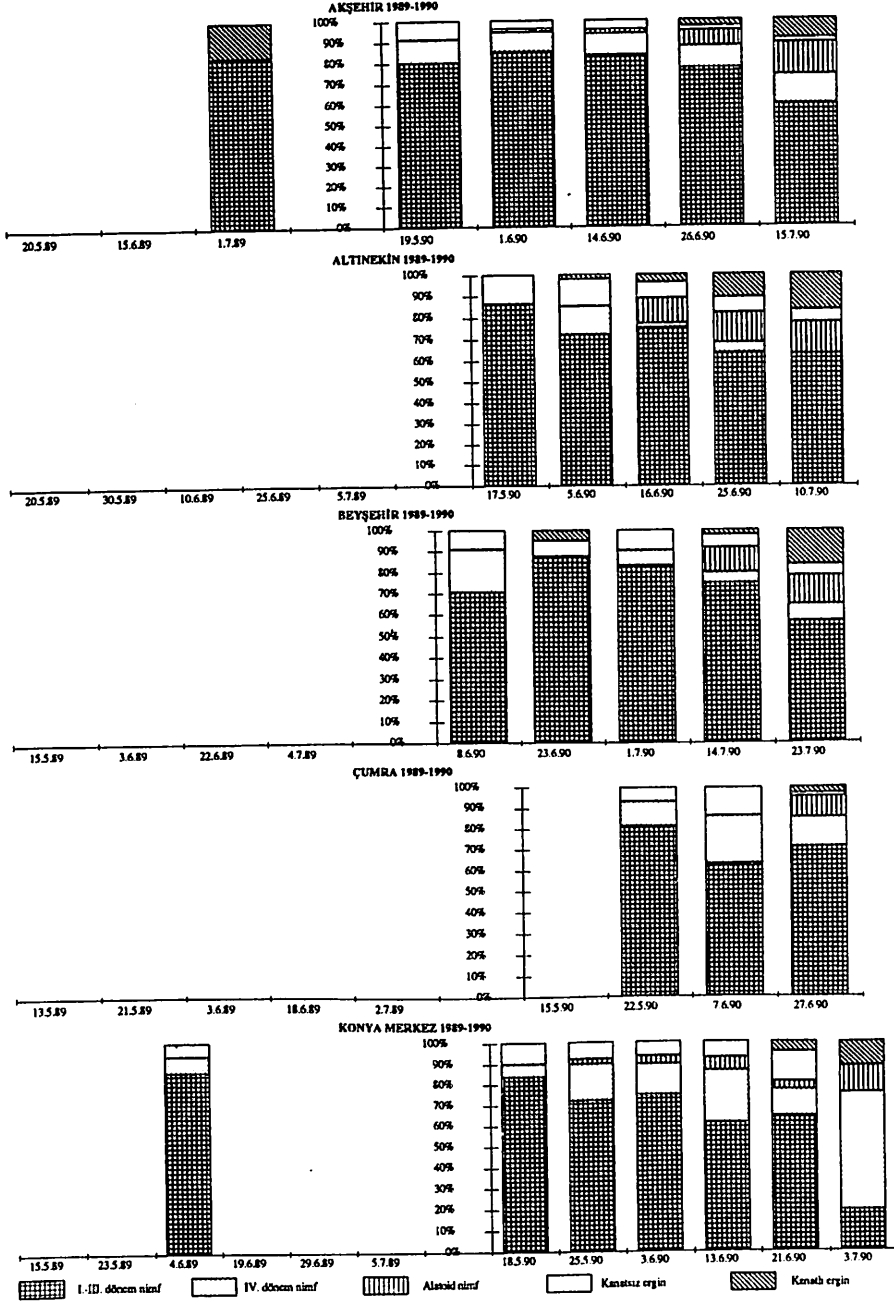
Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinde Yaş Dağılımı

nan yaş grubu I., II. ve III. sınıf nimf dönemlerinin toplamının oluşturduğu ilk yaş grubu olmuştur. Populasyon gelişimi başlangıcında tüm bireylerin yarısından fazlasını bu yaş grubu oluşturmuştur. Bu grubun populasyon içindeki oranı ilk sayım tarihinden sonra çok az artmakta ve Haziran ortasından itibaren azalışa geçmektedir. Kanatlı ergin oranı populasyon gelişiminin başlangıcında en yüksek olmuş, sonraki tarihlerde yavaş yavaş azalarak son gözlem tarihlerinde yeniden yükselmiştir. Altınekin ilçesinin 1989 sonuçları hariç diğer gözlem yerlerinde, ilk sayım tarihlerinde alatoid nimfe hiç raslanmamıştır (Şekil 1). Bu yaş grubu da son gözlem tarihinde en yüksek sayıya ulaşmaktadır. Populasyon içinde en yüksek alatoid nimf oranı (% 33.7) 1990 yılında Akşehir'de, en düşük alatoid nimf oranı (% 6.7) aynı yıl Çumra'da bulunmuştur (Şekil 1). Her gözlem tarihinde kanatsız erginler birbirine oldukça yakın sayıda görülmüş fakat, populasyon içindeki oranı, 1989 yılında Altınekin ilçesinde ilk sayım tarihi ve aynı yıl Çumra ilçesinde son sayım tarihi hariç % 10'u aşmamıştır (Şekil 1). Aynı şekilde tüm ilçe ve yıllarda ilk sayım tarihleri ile 1989 yılında Çumra'da son sayım tarihi hariç her yer ve tarihte IV. dönem nimfe belli oranda rastlanmıştır (Şekil 1). Kanatsız erginlerde olduğu gibi populasyon içindeki oranı çok az değişen bu yaş grubunun da maksimum olarak bulunduğu tarih, gözlem yeri ve yıllara göre değişmiştir.

Diuraphis noxia (Kurdjumov) Populasyonlarında Yaş Dağılımı

1989 yılında yalnız 1 Temmuz'da Akşehir'de ve 4 Haziran'da Konya Merkez'de çok az sayıda *D. noxia* bulunmuştur (Şekil 2). Altınekin ilçesinde ise başlangıç populasyonunun % 13.8'i kanatsız ergin, % 86.2'sini ise I., II. III dönem nimf oluşturmuştur. Kanatsız ergin sayısı Akşehir ve Altınekin ilçelerinde populasyon başlangıcından sonuna doğru gittikçe azalmış ve son gözlem tarihlerinde en düşük seviyeye (sırasıyla % 2 ve % 6) ulaşmıştır. Beyşehir ve Çumra ilçelerinde de kanatsız ergin sayısı yine son gözlem tarihlerinde en düşük bulunmuş (sırasıyla % 5.5 ve % 1.6), Konya Merkez'de ise son gözlem tarihinde hiç kanatsız ergin belirlenmemiştir.

IV. dönem nimf Akşehir ve Çumra'da her gözlem tarihinde birbirine oldukça yakın oranda bulunurken diğer ilçelerde bu biyolojik dönemin populasyondaki payı çok değişik olmuştur. Örneğin, Altınekin'de IV. dönem nimf sadece 2. gözlem tarihinde % 12.9 oranında bulunmuş, diğer sayım tarihlerinde ise yok denecek kadar az oranda belirlenmiştir. Beyşehir'de bu biyolojik dönem en yüksek oranda ilk sayım tarihi olan 8.6.1990 tarihinde belirlenmiş, sonraki tarihlerde ise bu dönemin populasyondaki payı oldukça düşük ve birbirine yakın olmuştur. Konya Merkez'de ise diğer ilçelerde görülen durumun aksine ilk sayım tarihinde (18.5.1990) IV. dönem nimf sonraki tarihlerden çok düşük olmuş (% 6.2), son gözlem tarihinde (13.7.1990) ise yine diğer ilçelerdeki durumun aksine çok yüksek (% 56.6) bulunmuştur. Aradaki gözlem tarihlerinde ise bu biyolojik dönemin populasyondaki payı birbirine yakın ancak diğer ilçelerde olduğundan daha yüksek olarak tespit edilmiştir.



Şekil 2. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *D. noxia* 'nın yaş dağılımı

Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbitti Türlerinde Yaş Dağılımı

Alatoid nimf ve kanatlı ergin sayısı ise bütün ilçelerde son gözlem tarihlerine doğru gittikçe artmakta ve son gözlem tarihinde maksimum seviyeye ulaşmaktadır.

Konya Merkez'de son sayım tarihi (3.7.1990) hariç tüm ilçelerde ve tüm sayım tarihlerinde yaprakbitti populasyonunda en yüksek payı I., II. III. nimf dönemi almış ve bu pay oranı her ilçede birbirine oldukça yakın olmuştur.

Sitpa (Rungtia) elegans Del Guercio Populasyonlarında Yaş Dağılımı

S. avenae ve *D. noxia* 'ya göre populasyon gelişimi daha geç başlayan *S. (Rungtia) elegans* 'ın başlangıç populasyonundaki yaş dağılımı ilçelere ve yıllara göre farklı olmuştur (Şekil 3).

Populasyon, 1989 yılında Akşehir, Altınekin ve Beyşehir'de, 1990 yılında da Altınekin ve Beyşehir'de, I., II. ve III. dönem nimf, IV. dönem nimf, kanatsız ve kanatlı ergin dönemi ile başlamıştır.

1989 yılında Çumra ve 1990 yılında Konya Merkez'de ise populasyon sadece kanatsız ergin ve I., II. III. dönem nimf ile başlamıştır. 1989 yılında Konya Merkez, 1990 yılında ise Akşehir ilçelerinde populasyon kanatsız ergin, IV. dönem nimf ve I., II. ve III. dönem nimf ile başlamıştır.

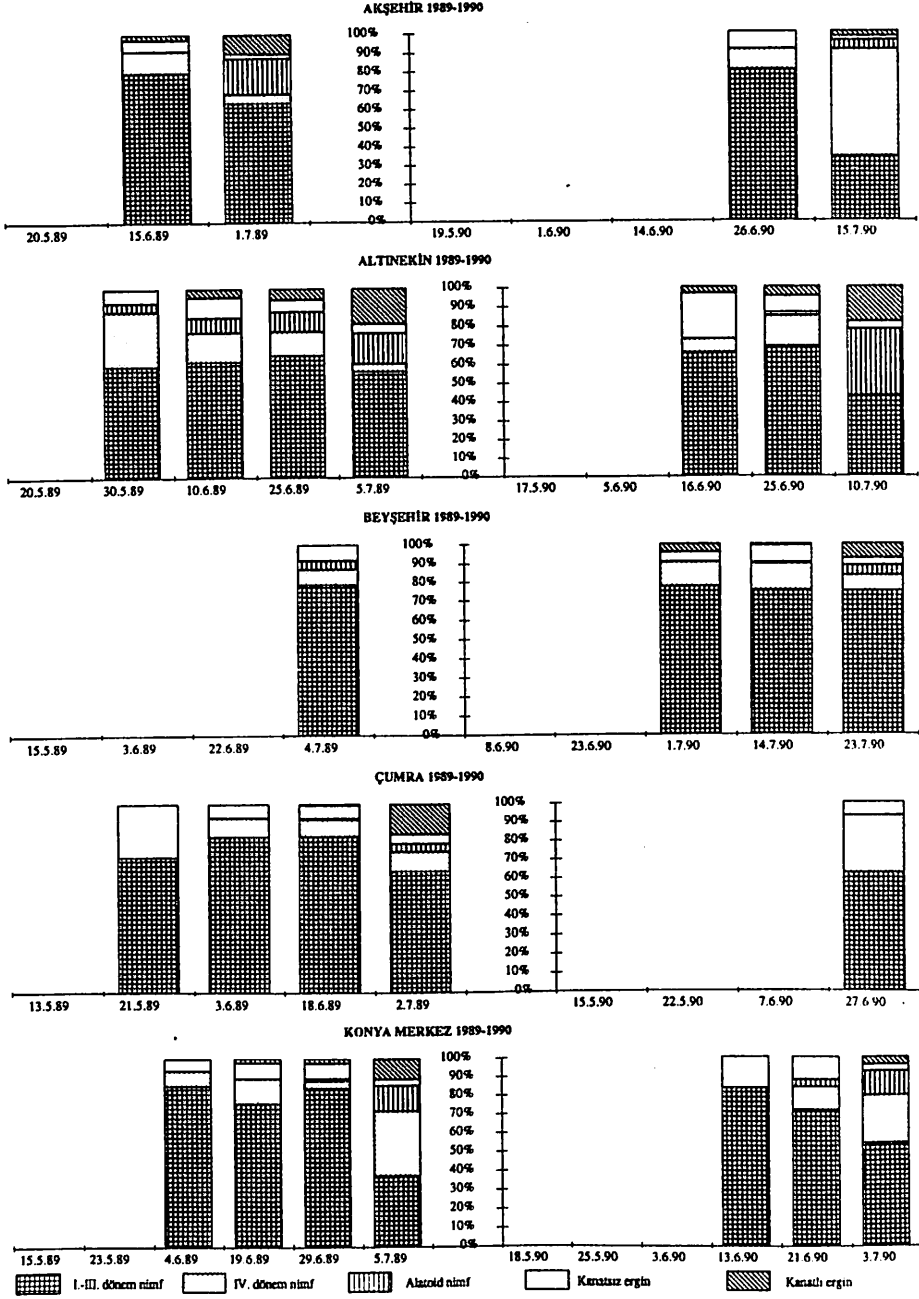
S. avenae ve *D. noxia* populasyonlarında olduğu gibi *S. (Rungtia) elegans* populasyonlarında da alatoid nimf ve kanatlı ergin sayısı son gözlem tarihlerinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yine diğer 2 yaprakbitti türünde olduğu gibi *S. (Rungtia) elegans* populasyonlarında da 1989 yılında Konya Merkez'de 1990 yılında da Akşehir'de son gözlem tarihleri hariç diğer tüm gözlem tarihlerinde populasyonun büyük kısmını I., II. III. nimf dönemleri oluşturmuştur.

TARTIŞMA

Buğdaylarda yaprakbitlerinin başlangıç populasyonlarında yaş dağılımı türlere göre değişmiştir (Şekil 1, 2 ve 3). Bunlardan *S. avenae* populasyonunu kanatlı ergin bireylerin başlattığı açıkça görülmektedir (Şekil 1). *D. noxia* populasyonlarında ise hiç bir ilçede ilk sayım tarihinde tek bir kanatlı birey bulunmamıştır. Buradan *D. noxia* populasyonlarını kanatsız ergin bireylerin başlattığı belirtilebilir. *S. (Rungtia) elegans* populasyonlarında ise ilk sayım tarihlerinde kanatsız ergin bireyler daha yüksek oranda olmakla birlikte düşük oranda da olsa kanatlı ergin bireylere de rastlanmaktadır.

Literatürde bu konuyla ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Her 3 yaprakbitti türünde de son sayım tarihleri hariç diğer tüm sayım tarihlerinde populasyondaki en yüksek payı büyük farklı I., II. ve III. dönem toplam genç nimfler almıştır. Son sayım tarihlerinde ise özellikle alatoid nimf ve kanatlı ergin sayısı artmıştır.



Şekil 3. 1989 ve 1990 yıllarında, Konya ilinin farklı ilçelerinde *S. (Rungtia) elegans* 'ın yaş dağılımı

Konya İlinde Buğdaylarda Saptanan Yaprakbiti Türlerinde Yaş Dağılımı

Populasyon gelişiminin sonlarına doğru kanatlı ergin ve alatoid nimf sayısının artması, kalabalıklaşma ya da bitkinin yaşlanmasına bağlı olarak ortaya çıkabilir. Verejken (1979), *S. avenae* 'nın yoğunluğa karşı çok hassas olduğunu, 5 veya 15 bireyli kolonilerde bırakılan nimflerin % 50 veya % 95'inin kanatlı olarak geliştiğini bildirmektedir. Bu çalışmadaki durumun, kalabalıklaşmadan daha çok bitkinin yaşlanmasıyla ilgili olduğu düşünülmektedir. Çünkü kanatlı ergin ve alatoid nimf sayısı populasyonun en yüksek noktasında değil, bitkinin neredeyse tamamen kuruduğu ve afit populasyonunun oldukça düştüğü olgunlaşma döneminin son safhalarında en fazla olmuştur. Ayrıca kanatlı birey sayısı, bulaşmanın çok yüksek olduğu tarlalarda bile Verejken'in (1979) belirttiği kadar yüksek olmamıştır. Bu durum; iklim şartları yanında diğer coğrafi özellikler, yetiştirme metodları ve yaprakbiti irklarındaki farklılıklar gibi pek çok nedene dayanabilir.

Bu araştırmada, her 3 yaprakbiti populasyonunda biyolojik dönemlerin payı yıllara ve ilçelere göre çok az değişiklik göstermiştir. Pons et al. (1989)'da yaş dağılımı açısından yıllar arasında gözlenen farklılığın türlere göre değiştiğini, *S. avenae* için bu farklılığın *M. dirhodum* ve *R. padi* 'de olduğundan daha az belirgin olduğunu kaydetmiştir.

KAYNAKLAR

- Elmalı, M. ve Toros, S., 1996. Konya ilinde buğdaylarda Aphidoidea türleri ve bulunuş oranları. Ank. Üniv. Zır. Fak. Yay. : 1454, Bil. Arş. ve İnc. : 802. Ankara, 40 s.
- Lykouressis, D., 1984. A comparative study of different aphid population parameters in assessing resistance in cereals. Z. ang. Ent. 97 : 77-84.
- Pons, X., Albajes, R., Avilla, J., Sarasúa, M.J., Artiques, M. and Elizaguirre, M., 1989. Spring population development of cereal aphids on durum wheat in Lleida, NE of Spain. J. appl. Ent. 107 : 203-210.
- Verejken, P.H., 1979. Feeding and multiplication of three cereal aphid species and their effect on yield of winter wheat. Versl. landbk. Onderz. Wageningen 888. 58 pp.

RASYON KALSİYUM, PROTEİN, LISİN ve METİONİN SEVİYESİNİN GENÇ JAPON BILDİRCINLARINDA PERFORMANS, KARKAS AĞIRLIĞI VE KEMİK GELİŞİMİNE ETKİSİ

Yılmaz BAHTİYARCA* Yusuf KONCA**

ÖZET

Rasyon kalsiyum, protein, lisin ve metionin seviyesinin genç Japon bildircinlarının performans ve bazı kemik karakterlerine etkisini tesbit etmek için 37 günlük bir araştırma yapılmıştır. 2x4 faktöryel deneme planında, iki kalsiyum seviyesi (%0.85 ve % 0.53 sırasıyla 1 ve 2) ve 4 protein, lisin ve metionin seviyesinin oluşturduğu, her birinde 10 bildircinin bulunduğu 8 muamele 2 tekerrürlü olarak denenmiştir. Rasyonların protein, lisin ve metionin seviyeleri şöyledir; A) rasyonun protein, lisin, metionin seviyesi bildircinların ihtiyaçlarını karşılayacak seviyede (% 23.5 protein, % 1.30 lisin, % 0.50 metionin), B) protein ve metionin seviyesi A'dan % 15, lisin seviyesi % 20 daha yüksek (% 26.5 protein, % 1.55 lisin, % 0.58 metionin), C) protein ve metionin seviyesi A'dan % 15, lisin seviyesi % 20 daha düşük (% 20 protein, % 1.54 lisin, % 0.58 metionin), D) protein seviyesi A'dan %15 düşük, metionin ve lisin seviyesi sırayla % 15 ve % 20 daha yüksek (% 20 protein, % 1.54 lisin, % 0.58 metionin). Kemik direnci temizlenmiş yaş tıblada, diğer kemik karakterleri kurutulmuş tıblada ölçülmüştür.

Kemik direnci hariç bu çalışmada ölçülen hiç bir karakter rasyon kalsiyum seviyesince önemli derecede etkilenmedi. % 0.85 Ca ile beslenen bildircinların kemik direnci, %0.53 Ca ile beslenen bildircinlardan önemli derecede ($P<0.05$), yüksek bulunmuştur. B rasyonu ile beslenen bildircinların 37. gündeki canlı ağırlığı, A rasyonu ile beslenen bildircinlardan önemli derecede ($P<0.05$), 0-21 ve 0-37. günlerdeki canlı ağırlık artışları önemsiz olmakla beraber daha yüksekti. D rasyonu ile beslenen bildircinların 37. gündeki canlı ağırlıkları, 0-21 ve 0-37. günlerdeki canlı ağırlık artışı B rasyonu ile beslenen bildircinlar kadar veya ondan daha yüksek bulunmuştur. Kemik direnci hariç ölçülen bütün performans ve kemik özellikleri bakımından Ca ve protein lisin, metionin arasında bir interaksiyon bulunmamıştır. Fakat her iki Ca seviyesinde de B ve D rasyonu ile beslenen bildircinların performans ve kemik özellikleri daha yüksekti. Düşük Ca, düşük protein, lisin, metionin ile beslenen bildircinların (2 C grubu) kemik direnci, diğer gruplardan önemli derecede ($P< 0.01$) düşüktü. Bu araştırma Ca'ca yeterli, % 20 gibi düşük proteinli rasyonlar, ihtiyacın biraz üzerinde lisin ve metionin sağlayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklendiğinde daha yüksek proteinli (% 26.5) rasyon kadar performans ve kemik gelişimi sağlanabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, kalsiyum, protein, lisin metionin, performans, karkas ağırlığı, kemik karakterleri

Yrd. Doç. Dr., S.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, KONYA

ABSTRACT

**EFFECT OF DIETARY CALCIUM, PROTEIN, LYSINE AND METHIONINE
LEVELS ON THE PERFORMANCE CARCASS WEIGHT AND BONE
DEVELOPMENT IN YOUNG JAPANESE QUAIL**

A study was conducted to determine the effects of dietary calcium, protein, lysine and methionine on the performance and some bone (tibia) characteristics in young Japanese quail from 1 to 37 days of age. The experiment consisted of a 2x4 factorial arrangement with 2 different Ca levels (0.85 % and 0.53%, 1 ve 2 respectively) and 4 different levels of protein, lysine and methionine. The protein, lysine and methionine levels of diets were as follows; in diet A, protein, lysine and methionine levels were just needed levels by quail (23.5 % protein 1.3 % lysine and 0.5 % methionine). In diet B, protein and methionine levels were higher 15 % and lysine level was higher 20 % than the required amounts (26.5 % protein, 1.55 % lysine and 0.58 % methionin). In diet C, protein and methionine levels were lower 15 % and lysine level was lower 20 % than the diet A (20.0 % protein, 1.04 % lysine and 0.40 % methionin). In diet D, protein was 15 % lower, methionin was 15 % higher and lysine was 20 % higher than the diet A (20.1 % protein, 1.54 % lysine, 0.58 % methionine). In the experiment 2 pens of 10 quails were randomly assigned to each treatment. Broking strength of bones were measured with cleaned wet tibia, but other bone characteristics were measured on dried tibia.

None of the criteria measured in this experiment, except breaking strenght, was not significantly affected by Ca levels in the ration. Breaking strenght of quails fed 0.85% Ca was singnificantly higher ($P<0.05$) than quails fed 0.53% Ca. Body weight at 37 th days of age in quails fed ration B was significantly higher ($P<0.05$) compared with quails fed ration A and also weight gain at during 0-21 or 0-31 days of age of this group were higher ($P>0.05$), than quails fed ration A. Body weight at 37 th days of age and weight gain from 0 to 21 or 37 days age of quails fed ration D were as high as or better than group fed ration B. There was not an interaction of Ca and protein, lysine, methionine on all measured performance criteria and bone characteristics except, breaking strength, but these characters were higher with diet B and D in both of Ca levels. The breaking strenght of quail fed low Ca and low protein, lysine and methionine (2 C group) was significantly lower ($P< 0.01$) than other groups. This research demonstrated that when the quails were fed diet containing adequate Ca and low protein (as low as 20 %), provided that diet fortified with synthetic lysine and methionine up to level somewhat higher than needed amount, growth performance and bone development were as good as to quails fed 26.5% protein.

Key Words: Japanese quail, calcium, protein, lysine, methionine, performance, carcass weight, bone characteristics.

GİRİŞ

Genç bildircinların protein ihtiyaçları rasyonda kullanılan hammaddelerin ti-pine ve rasyon enerji seviyesine bağlı olarak %24 ila 32 arasında değişmektedir (Shim ve Vohra, 1984). Bu araştırmacılar tarafından bildircinların besin madde ih-tiyaçları konusunda yapılan derlemenin sonunda gelişmekte olan bildircinlar için %24 protein, %1.2 lizin, %0.5 metionin, %0.9 metionin+sistin ve %0.8 kalsiyum tav-siye edilmiştir (Shim ve Vonha, 1984). Genç Japon bildircinlarında maksimum büyüme için enerji, amino asit ve total nitrojen ihtiyacını belirlemek için yapılan bir seri deneme sonucunda ilk 10 günlük dönemde rasyonun %25 protein, %1.15 li-sin, %0.43 metionin ve %0.29 sistin içermesi tavsiye edilmiştir (Young ve ark. 1978). Araştırmacılar bu dönemde rasyon protein seviyesinin %25'den %28 ve %38'e çıkartılmasının canlı ağırlık artışını (CAA) etkilemediğini sadece yemden yararlan-manın biraz iyileşme gösterdiğini ve %16.9 ham protein içeren rasyon esansiyel amino asit ihtiyacını karşılayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklen-diğinde bildircinların %25 proteinli rasyonla sağlanan kadar yüksek CAA yaptıklarını bildirmişlerdir. Koçak (1985), bildircinların protein ihtiyacını ilk 3 haf-talık dönem için %25 ve sonraki üç haftalık dönemde %20 olarak bildirmiştir. Dil-men ve Özgen (1971) ise aynı dönemler için protein ihtiyacını sırasıyla %28 ila 32 ve %24 olarak bildirmiş isede rasyona sentetik lizin, metionin, sistin gibi amino asitlerin katılmasıyla %28 ham protein selyesinin %20-24'e düşürülebileceğini bil-dirmiştir. Svacha ve ark. (1970) büyüme döneminde %26 ham proteinli rasyonla yemleme yapıldığında optimum büyüme için 0-3 haftalık dönemde lizin ve metion-in+sistin ihtiyacının sırasıyla %1.37 ve %0.74 olduğunu, 3-5 haftalık dönemde ise bu amino asitler için ihtiyacın sırayla %1.2 ve %0.72'ye düşürülebileceğini bildir-mişlerdir.

ABD Milli Araştırma Konseyi'nin (NRC) 1984 ve 1994 yıllarında yayınlanan standartlarında gelişmekte olan Japon bildircinlarının protein, lizin, metionin, me-tionin+sistin ve kalsiyum ihtiyacı sırayla %24. 1.30, 0.50, 0.75 ve %0.80 olarak, Bol-ton ve ark. (1977) tarafından aynı besin maddeleri için ihtiyaç değerleri %28, 1.5,—, 0.87, 1.15 olarak, yemlerde amino asit analizleri ve kanatlıların enerji ve bilhassa amino asit ihtiyaçları konusunda çalışan ve standart hazırlayan Degussa Corpora-tion tarafından %26, 1.50, 0.62, 1.10,— olarak (Anonymous, 1986), Fransız araştırmacılar (Larbier ve Leclercq, 1994) tarafından 0-2 haftalık dönemde %25, 1.4,—, 0.95, 0.95 ve 3-6 haftalık dönemde %20.5, 1.31,—, 0.85, 0.95 olarak bildirmiştir.

Steinger ve ark. (1989), rastgele yetiştirilen ve bunlardan 4. hafta canlı ağırlığa (CA) göre seleksiyon uygulanmış iki Japon bildircin hattını %24, 27 ve 30 protein ihtiva eden rasyonlarla yemlemişlerdir. Rasyon protein seviyesi her iki hatta da er-kek ve dişi bildircinların 5. haftadaki CA'larını önemli derecede etkilememiş isede seleksiyon uygulanan hattın bu haftadaki CA'ları rastgele yetiştirilen hattan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Barbour ve ark. (1990), canlı ağırlığa göre se-

leksiyon uygulanan bildircinların lizin ihtiyacının arttığını ve rastgele yetiştirilen hattın 0-2 haftalık dönemde %0.99, seleksiyon uygulanan hattın %1.11 olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada (Sunde ve Mangasarian, 1992) Japon bildircinları 3-6 haftalık dönemde %13.5-26.8 arasında protein içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Rasyon protein seviyesi erkek ve dişi bildircinların CAA nı önemli derecede etkilememiş isede optimum CAA için rasyonda %13.5'dan daha fazla proteine ihtiyaç olduğunu bildirilmiştir. Rasyon protein seviyesinin %18'den %32'ye kadar %2 artırılarak 8 farklı rasyonla yemlenmenin yapıldığı 5 haftalık bir çalışmada (Lee e ark., 1977), %24 protein seviyesinin yeterli olduğu ve %24'ün üzerindeki protein seviyelerinin büyüme ve yemden yararlanmada önemli bir artış sağlamadığını bildirmişlerdir. En düşük performans değerleri %18 proteinli rasyonla beslenen bildircinlarda gözlenmiştir.

Shrivastav ve Johri (1993) Japon bildircinlarını a) 5 hafta boyunca %27 proteinli, b) 0-2 hafta %27, 2-5 hafta %24, c) 0-3 hafta %27, 3-5 hafta %24, d) 5 hafta boyunca %24 proteinli, e) 0-2 hafta :0.05 lizin ve %0.10 metionin ile desteklenmiş %24, 2-5 hafta %20 ve f) 0-3 hafta %0.05 lizin ve %0.1 metionin katılmış %24 proteinli 3-5 haftalık dönemde ise %20 proteinli rasyonla beslenmişlerdir. Araştırmacılar b ve e rasyonları ile beslenen bildircinların 5 haftalık CA'larının diğer gruplardan daha yüksek olduğunu ve yemden yararlanmanın hiç bir muamele ile değişmediğini bildirmişlerdir. Mishra ve ark.'da (1993) metionin ve lizinle (%0.1) desteklenmiş %24 proteinli rasyonların %27 proteinli rasyonlar kadar yüksek performans sağladığını bildirmişlerdir. Smith ve Haynes (1991), et tipi Bobwhite bildircinları 0-6 haftalık dönemde %18-30 arasında protein içeren rasyonlarla yemlemişler ve %21'den daha az protein içeren rasyonlarla CAA'nın önemli derecede düştüğünü, rasyon protein seviyesinin yem/CAA oranını önemli derecede etkilemediğini bildirmişlerdir. Straznicka (1990), literatürde Japon bildircinlarında optimum büyüme için rasyonda tavsiye edilen protein seviyesinin %16 ila 32 arasında değişmekte olduğunu ve bu kadar geniş varyasyonun sebebinin kesin olarak bilinmemekle beraber bu durumun rasyonların amino asit dengesindeki farklılıklar yüzünden olabileceği bildirilmiştir. Araştırmacı kurutulmuş yumurta akına dayalı, protein seviyesi %5, 15, 20, 25; 30, 35 olan 7 ve kazeine dayalı metioninle desteklenmiş %10, 20, 30 proteinli 3 sentetik rasyonla Japon bildircinlarını yemlemiştir. Yumurta akı ile beslenen bildircinlarda CAA ve yem tüketimi %20 protein seviyesine kadar artarken daha yüksek protein seviyelerinde CAA düşmüştür. Kazeinle beslenen bildircinlarda ise en yüksek performans değerleri %30 proteinli rasyonlar elde edilmiştir. Ayrıca kazeinle beslenen bildircinlar, yumurta akıyla beslenenlerden daha az yem tüketmişlerdir. Araştırmacı bu durumu kazeinin amino asit dengesizliğine bağlamış ve gelişmekte olan bildircinlarda amino asit dengesizliğini protein ihtiyacını artırdığını bildirmiştir.

Çeşitli türlerde yapılan çalışmalar rasyonda yüksek protein ve/veya amino

asit seviyelerinin kemik gelişimi ve kalsifikasyonunu olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermiştir (Stewens ve Salman, 1988; 1989; Skinner ve ark. 1991; Gonzales ve ark. 1993). Bu çalışmanın amacı kalsiyum, protein, lizin, metionin seviyesi farklı rasyonların genç Japon bildircinlerinde performans ve bazı kemik özelliklerine etkisini araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma 37 gün sürmüş olup fakültemizin bildircin ünitesinde yürütülmüştür. Denemede hayvan materyali olarak 160 adet günlük yaşta Japon bildircini kullanılmıştır.

Damızlık sürüden toplanan 1200 kadar yumurta kuluçkaya konulmuş ve çıkan civcilerin canlı ağırlıkları ferdi tartımlarla tespit edilmiş ve canlı ağırlığı 7 veya 8 gram olan bildircinler denemede kullanılmıştır. Seçilen bildircinler yerli imalat, elektrikle ısıtılan büyütme kafesinde önceden kodlanmış gözle rastgele dağıtılmışlardır. Yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve 24 saat sürekli aydınlatma yapılmıştır.

Denemede kullanılan ham maddeler ticari olarak kanatlı yemi üreten özel bir yem fabrikasından satın alınmıştır. Önce kalsiyum seviyesi normal -1 (%0.85) ve kalsiyum seviyesi düşük -2 (%0.53) ve diğer besin maddelerini, ihtiyaçlar seviyesinde (%23.5 protein, 1.3 lizin, 0.50 metionin, 0.88 metionin+sistin ve %0.45 kullanılabilir fosfor) içeren (A) iki temel rasyon (1A, 2A) hazırlanmıştır. Daha sonra kalsiyum içerikleri farklı bu iki temel rasyonda kullanılan ham maddelerin miktarlarında uygun değişiklikler yapılarak ham protein, lizin, metionin, metionin+sistin seviyesi temel rasyondaki miktarlardan %15-20 civarında ya daha yüksek (B) ya daha düşük (C) ya da protein seviyesi düşük fakat belirtilen amino asit miktarları yüksek (D) rasyonlar hazırlanmıştır. Böylece kalsiyum seviyesi normal veya düşük ve protein ve amino asit seviyeleri farklı toplam 8 rasyon hazırlanmış ve 2 tekerürlü olarak test edilmiştir. Hazırlanan rasyonların ham madde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1'de verilmiştir. Temel rasyonların hazırlanmasında ABD Millî Araştırma Konseyi (National Reseach Council, 1984) tarafından gelişmekte olan Japon bildircinleri için bildirilen ihtiyaç değerlerinden faydalanılırken, yem materyallerinin besin madde kompozisyonları Yem Sanayii Türk Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü Laboratuvarının 1990 yılı analiz sonuçlarından (Anonymous, 1990) ve Scott ve ark. dan (1982) alınmıştır. Bütün rasyonlar yaklaşık isokaloriktir.

Bildircinlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri alt gruplar şeklinde ve haftalık tartımlarla tespit edilmiştir. Karkas ağırlığı, bildircinler 37. günde kesildikten, tüy, bacak ve kalp ve akciğerleri hariç iç organları alındıktan hemen sonra tartılarak tespit edilmiştir. Daha sonra bütün bildircinlerin sağ tibiaları alınıp analiz yapılıncaya kadar dipfrizde (-20C°) saklanmıştır. Kemik analizleri yapılacağı

Tablo 1. Denemede Kullanılan Rasyonların Bileşimleri ve Besin Madde Yapıları

Hammaddeler	RASYONLAR							
	Kalsiyum Seviyesi Normal (1)				Kalsiyum Seviyesi Düşük (2)			
Rasyonda %'de olarak								
Mısır	48.8	49.5	63.5	63.3	50.6	51.4	64.5	62.9
Soya küsbesi (%44)	32.0	35.2	24.7	26.3	31.7	34.8	24.5	25.5
Balık Unu (%65)	3.0	8.5	3.0	3.0	3.0	8.5	3.0	3.0
Ayçiçeği küsbesi	10.0	3.0	5.0	3.0	10.0	3.0	5.0	4.9
Ham Yağ	3.5	1.9	1.0	1.0	2.9	1.3	1.0	1.0
Dikalsiyum fosfat	1.23	0.37	1.31	1.30	1.20	0.37	1.31	1.30
Mermer Tozu	0.80	0.91	0.93	0.90	-	-	0.08	0.08
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.40	0.40
MÖK**	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
VÖK***	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Lisin	0.03	-	-	0.50	0.04	-	-	0.5
Metionin	0.05	0.06	0.01	0.20	0.05	0.06	0.01	0.20
TOPLAM	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Hesaplanmış besin madde kompozisyonu								
Ham protein	23.50	26.50	20.00	20.10	23.50	26.50	20.00	20.20
ME, Kkal/kg	3000	3010	3005	30012	3003	3007	3015	3006
Lisin	1.30	1.55	1.04	1.54	1.30	1.54	1.04	1.54
Metionin	0.50	0.58	0.40	0.58	0.50	0.58	0.40	0.58
Metionin + Sistin	0.88	0.98	0.72	0.90	0.88	0.98	0.72	0.90
Kalsiyum	0.85	0.85	0.86	0.85	0.53	0.52	0.55	0.55
Kullanılabilir fosfor	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45

1 : % 0.85 Ca, 2: % 0.55 Ca

* A: Protein, lisin, metionin, metionin + sistin seviyesi normal rasyon, kontrol

B: Protein, metionin, metionin + sistin seviyesi A'dan yaklaşık %15, lisin seviyesi ise yaklaşık %20 daha fazla

C: Protein, metionin, metionin + sistin muhtevası A'dan yaklaşık %15, lisin muhtevası ise yaklaşık %20 daha az

D: Protein muhtevası A'dan %15 düşük, metionin, metionin + sistin muhtevası yaklaşık %15, lisin muhtevası ise yaklaşık %20 daha fazla

** Mineral ön karması 1 kg rasyonda; manganez; 80 mg; demir, 35 mg; bakır, 5 mg; iyod, 2 mg; kobalt, 0.4 mg; selenyum, 0.15 mg temin eder.

*** Vitamin ön karması 1 kg rasyonda; vitamin A, 12500 IU, vitamin D3, 1500 IU, vitamin B2, 6 mg; niasin, 25 mg; folik asid, 6 mg; vitamin B12, 0.015 mg; kolin klorid, 400 mg; kalsiyum D pantotenat, 10 mg temin eder.

gün numuneler dipfrizden alınmış ve donu çözülünceye kadar bekletildikten sonra kemik üzerindeki etler doğrudan elle ve bıçak yardımıyla alınmıştır. Her bir gruptaki kemiklerin yarısı kemik direncinin tespitinde kullanılırken diğer yarısı 3 gün oda sıcaklığında kurutulmuş ve tek tek tartularak kuru kemik ağırlıkları tespit edilmiştir. Kemik uzunluğu ve en ince noktasından kumpas ile ölçülerek kalınlıkları bulunmuştur. Kurutulmuş kemikler 600 C° de 5 saat müddetle yakılmış ve her bir kuru kemik için %'de kemik külü hesaplanmıştır. Kemik direnci, yaş kemikler fakültemiz Tarım Makinaları Bölümü atölyesinde mevcut olan Biyolojik Malzemeler Test Cihazında kırılarak tespit edilmiştir. Bu amaçla kemikler cihaza yatay olarak yerleştirilmiş ve kırılma anında tespit edilen kuvvet kg cinsinden ifade edilmiştir.

Bu çalışma iki Ca seviyesi (%0.85 ve 0.55) ve 4 farklı protein, lizin ve metionin seviyesi tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme planında (2x4=8) ve 2 tekerürlü olarak (her bir alt gruba 10 bildircin konulmuştur) yürütülmüş ve elde edilen sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Denemenin İstatistik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

μ = Genel ortalama, α_i = Kalsiyum seviyesinin etkisi, β_j = Protein, lizin ve metionin seviyesinin etkisi, $(\alpha\beta)_{ij}$ = İnteraksiyonun etkisi, e_{ijk} = Hata

Muamelerinin etkilerinin önemli olup olmadığı varyans analizi ile ve farklı ortalamaların tespiti duncan testiyle yapılmıştır (Düzgüneş, 1975).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Kalsiyum (Ca), protein ve amino asit seviyesi farklı rasyonların genç Japon bildircinlerinin performans ve karkas ağırlığına etkisi Tablo 1'de, bazı kemik özelliklerine etkisi ise Tablo 3'de verilmiştir. Rasyon Ca seviyesi bu çalışmada ölçülen hiç bir performans değerini ve kemik direnci hariç kemik özelliklerini önemli derecede etkilememiştir. %0.85 Ca içeren rasyonlarla beslenen bildircinlerin kemik direnci, %0.53 Ca ile beslenen bildircinlerden önemli derecede yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 2 ve 3). Miller (1967), 6 hafta boyunca %0.44 ila 2.3 arasında Ca ile beslenen bildircinlerde CAA ve kemik külü bakımından önemli bir fark bulunmadığını, Lee ve Shim (1971) ise gelişmekte olan bildircinlerde %0.5 Ca'un yeterli olduğunu bildirmiştir. Bir başka çalışmada da dişi bildircinlerin 4-5 haftalık dönemde Ca ihtiyaçlarının %0.5 olduğu bildirilmiştir (Reddy ve ark. 1980). Oysa Bissoil ve ark. (1980), ilk 3 haftalık dönemde maksimum büyüme ve kemik külü için (%0.70) Ca'a ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar %0.50 civarında Ca içeren rasyonlarla bildircinlerin yeterli büyüme yapabileceklerini ancak yeterli bir kemik mineralizyonu için Ca ihtiyacının daha yüksek olduğunu doğrulamaktadır. Çünkü rasyon Ca seviyesi kemik külünü etkilememiş ise de kemik direnci %0.85 içeren rasyonlarla önemli derecede artmıştır.

Rasyon protein, lizin metionin seviyesi bildircinleri 37. günde CA'ların, 0-21 ve 0-31 günlük CAA'larını ve kemik dirençlerini önemli derecede etkilemiştir (Tablo 2 ve 3). Yirmi birinci günde CA'ğı en düşük olan grup, C rasyonu ile beslenen grup olup D rasyonu ile beslenen grubun CA'ğı, A rasyonu ile beslenen gruptan (kontrol grubu) yüksek ve B rasyonu ile beslenen grup kadar yüksek olmuş isede gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. 37. günde D rasyonu ile beslenen grubun CA'ğı, kontrol (A) ve C rasyonu ile beslenen gruplardan önemli derecede ($P<0.05$) ve B rasyonu ile beslenen gruptan önemsiz derecede fakat daha yüksektir. Ayrıca ihtiyaçlar seviyesinde protein, lizin ve metionin içeren rasyonun (A rasyonu), bu besin medde miktarlarının artırılmasıyla (B rasyonu) 37. gündeki CA'da önemli derecede artmıştır. Burada dikkate değer bir husus C rasyonu ile beslenen grubun CA ile, kontrol ve B rasyonu ile beslenen grubun CA'ları arasında önemli bir farklılık olmamasıdır. Düşük seviyede protein ve amino asitle (C rasyonu) beslenen grubun 0-21 günlük CAA, yüksek seviyede protein ve amino asit (B rasyonu) ve düşük seviyede protein+yüksek seviyede amino asitle (D rasyonu) ile beslenen gruptan önemli derecede ($P<0.05$) bulunmuştur. D rasyonu ile beslenen bildircinler B rasyonu ile beslenen bildircinler kadar yüksek CAA yapmışlardır. D rasyonu ile beslenen grubun 0-37 günlük CAA, kontrol (A rasyonu) ve C rasyonu ile beslenen gruptan önemli derecede ($P<0.05$), B rasyonu ile beslenen gruptan biraz daha yüksektir. Diğer gruplar arasında önemli bir fark bulunamamıştır. D rasyonu ile beslenen grubun 0-21 günlük ve kümülatif yem değerlendirme kat sayısı, diğer gruplardan daha küçük ve karkas ağırlığı ise daha yüksektir. Bu sonuçlar literatür bildirişleri ile uyumludur (Dilmen ve Özgen, 1971; Lee ve ark.1977; Young ve ark. 1978; Smith ve Haynes, 1991; Sunde ve Mangasarian, 1992; Shrivastov ve Johri, 1993; Mishra ve ark. 1993). Bildircinler yüksek proteinli rasyonlarla bilhassa erken büyüme döneminde daha hızlı CAA yapmakta iselerde bu çalışmada %24'ün üzerinde (%26.5) protein içeren rasyonun önemli bir avantaj sağlamadığı görülmüştür. Benzer sonuçlar Lee ve ark. (1977), Sunde ve Mangasarian (1992), Shrivastav ve Johri (1993) tarafından da bildirilmiştir. Rasyon protein seviyesinin yem/ CAA oranını önemli derecede etkilemediği diğer araştırmacılar (Lee ve ark. 1977; Smith ve Haynes, 1991; Shrivastav ve Johri, 1993) tarafından da bildirilmiştir.

Rasyon protein, lizin ve metionin seviyesi bu çalışmada ölçülen kemik parametrelerinden sadece yaş kemik direncini önemli derecede etkilemiştir. Protein, lizin ve metionin seviyesi düşük rasyonla (C) beslenen grubun kemik direnci diğer gruplardan önemli derecede ($P<0.05$) düşük bulunmuştur (Tablo 3). Ca seviyesi yeterli (%0.80) rasyonlarda, rasyon protein, lizin ve metionin seviyesinin kemik direncine önemli bir etkisi görülmezken, düşük kalsiyum (%0.53), protein, lizin ve metioninle beslenen grubun kemik direnci diğer bütün gruplardan önemli derecede ($P<0.01$) düşük bulunmuştur. Diğer kemik parametreleri Ca x protein, amino asit interaksiyonundan önemli derecede etkilenmediği gibi (Tablo 3), hiç bir performans kriteride önemli derecede etkilenmemiştir. Ancak her iki Ca seviyesinde de en

Rasyon Kalsiyum, Protein, Besin ve Metionin Seviyesinin
Genç Japon Bildircinlarında Performans, Karkas Ağırlığı ...

Tablo 3. Rasyon kalsiyum, protein, lizin, metionin ve metionin + sistin seviyesinin genç Japon bildircinlarında bazı kemik (tibia) özelliklerine etkisi

Gruplar	Kuru Kemik Ağırlığı, (g)	Kemik Uzunluğu, (cm)	Kemik Kalınlığı, (cm)	Kemik Kütlü (%)	Yaş Kemik Direnci, (kg)
1 ^I	0.460±0.02	4.93±0.06	0.246±0.006	43.16±2.0	4.963±0.13a*
2	0.472±0.03	4.89±0.08	0.248±0.005	43.74±3.2	4.611±0.27b
A ^{II}	0.470±0.01	4.95±0.04	0.247±0.006	42.30±1.8	4.925±0.15a*
B	0.469±0.02	4.88±0.05	0.251±0.006	42.47±3.6	5.00±0.10a
C	0.453±0.04	4.90±0.05	0.240±0.004	44.72±3.3	4.338±0.35b
D	0.470±0.03	4.89±0.01	0.252±0.005	44.33±1.8	4.885±0.19a
1A	0.474±0.01	4.97±0.05	0.249±0.007	41.38±2.1	5.017±0.11a**
1B	0.478±0.03	4.87±0.04	0.252±0.009	41.81±3.0	5.08±0.07a
1C	0.413±0.01	4.92±0.08	0.235±0.004	46.00±1.8	5.043±0.09a
1D	0.472±0.03	4.93±0.08	0.248±0.005	43.46±1.3	4.713±0.24a
2A	0.467±0.02	4.92±0.03	0.245±0.005	43.22±1.6	4.833±0.20a
2B	0.456±0.01	4.90±0.06	0.249±0.004	43.13±4.1	4.920±0.13a
2C	0.493±0.06	4.89±0.03	0.244±0.004	43.44±4.8	3.633±0.62b
2D	0.468±0.03	4.85±0.01	0.255±0.005	45.19±2.4	5.057±0.14a

* Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

** Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %1 seviyesinde önemlidir.

I 1 ve 2 sırasıyla kalsiyum seviyesi normal (%0.85) ve düşük (%0.53) rasyonlardır.

II: A, B, C, D : Protein, lizin, metionin ve metionin + sistin seviyesi sırasıyla; (kontrol, %23.5; 1.3; 0.50; 0.88), (%26.5; 1.55; 0.58; 0.98), (%20; 1.04; 0.40; 0.72) ve (%20.1; 1.30; 0.50; 0.90) olan rasyonlardır.

Tablo 2. Rasyon Kalsiyum, Protein, Lisin, Metionin ve Metionin + Sistin Seviyesinin Gelişmekte Olan Japon Bildircinlarında Canlı Ağırlık, Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi, Yem Değerlendirme Katsayısı ve Karkas Ağırlığına Etkisi

Gruplar	Canlı Ağırlık, g		Canlı Ağırlık Artışı, g		Yem Değ. Katsayısı		Yem Tüketimi, g		Karkas Ağırlığı, g
	21. gün	37. gün	0-21. gün	0-37. gün	0-21. gün	0-37. gün	0-21. gün	0-37. gün	
1 ^I	104.9±2.49	174.5±5.55	97.5±2.78	167.5±5.90	2.33±0.24	3.61±0.12	224.5±13.5	603.8±15.9	108.4±3.37
2	101.5±3.03	174.1±5.30	94.0±2.08	166.8±5.01	2.28±0.18	3.54±0.11	213.5±5.2	585.9±17.1	109.4±2.97
A ^{II}	101.8±2.71	164.0±4.18c*	94.3±2.48ab*	157.5±4.42b*	2.31±0.14	3.83±0.09	216.8±3.3	599.5±16.5	106.8±2.96
B	110.3±3.58	179.0±10.71ab	102.8±2.26a	171.5±5.10ab	2.19±0.21	3.55±0.10	224.5±9.5	607.3±13.8	108.7±2.37
C	93.0±3.52	167.8±5.96bc	85.8±3.12b	160.5±5.66b	2.59±0.13	3.71±0.14	220.0±5.0	591.5±6.5	106.7±4.59
D	107.8±1.98	186.5±6.22a	100.3±1.87a	179.0±6.64a	2.14±0.13	3.23±0.13	214.8±21.8	578.3±30.3	113.3±2.77
1A	105.0±2.41	168.5±4.38	97.5±3.32	162.5±5.15	2.22±0.17	3.61±0.11	216.5±4.5	584.5±5.5	109.0±2.72
1B	117.0±3.13	180.5±6.39	109.5±3.35	173.0±7.75	2.19±0.16	3.71±0.15	239.5±15.5	639.5±10.5	106.5±3.02
1C	90.0±4.43	165.5±5.41	83.0±2.80	158.5±3.57	2.73±0.5	3.72±0.08	224.0±8.0	590.5±7.5	105.5±4.22
1D	107.5±1.50	183.5±6.01	100.0±1.63	176.0±7.11	2.18±0.11	3.42±0.14	218.0±26.0	601.0±40	112.5±3.53
2A	98.5±3.00	159.5±3.97	91.0±1.63	152.5±3.69	2.39±0.10	4.05±0.07	217.0±2.0	614.5±27.5	104.5±3.19
2B	103.5±4.03	177.5±4.32	96.0±1.16	170.0±2.44	2.20±0.25	3.38±0.05	209.5±3.5	575.0±17.0	111.0±1.71
2C	96.0±2.61	170.0±6.50	88.5±3.43	162.5±7.75	2.45±0.20	3.70±0.19	216.0±2.0	598.5±3.5	108.0±4.96
2D	108.0±2.46	189.5±6.42	100.5±2.10	182.0±6.17	2.11±0.15	3.05±0.12	211.5±17.5	555.5±20.5	114.0±2.00

* : Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

I: 1 ve 2 sırasıyla kalsiyum seviyesi normal (%0.85) ve düşük (%0.53) olan rasyonlardır.

II: A, B, C, D : Protein, lisin, metionin ve metionin + sistin seviyesi sırasıyla; (kontrol, %23.5; 1.3; 0.50; 0.88), (%26.5; 1.55; 0.58; 0.98), (%20; 1.04; 0.40; 0.72) ve (%20.1; 1.30; 0.50; 0.90) olan rasyonlardır.

üstün performans değerleri B ve D rasyonları ile sağlanmıştır. Broilerlerde %1 veya %0.05 Ca ve standartlarda belirtilen bütün amino asitlerini %80, 90, 100, 110 veya 120'si kadar amino asit içeren rasyonlarla yapılan 21 günlük bir çalışmada (Skinner ve ark. 1991) toplam amino asitlerin ihtiyaçların %120'ye kadar çıkartılmasıyla tibia külünün düşmüş fakat kemik direnci etkilenmemiştir. Araştırmacılar düşük Ca (%0.5) ve yüksek seviyede amino asit ile beslenen grupta (Ca x amino asit interaksyonu), tibia külündeki düşmenin daha çok olduğunu bildirmişlerdir. Protein ve veya amino asit seviyesi yüksek rasyonlarla insan ve sıçanlarda idrarla atılan Ca miktarı artmakta ve bu durumun negatif Ca dengesine sebep olarak kemik gelişimi ve mineralizasyonunu olumsuz yönde etkileyebileceğine inanılmaktadır. Hindiler, 3-20 haftalık dönemde yüksek proteinli (%24, ıla 39) rasyonlarla yemlendiklerinde kemik külü düşmüş, bacak kusurlarının görülme oranı artmış fakat 20 haftalık CAA'nın etkilenmediği bildirilmiştir (Stewens ve Salmon, 1988). Gonzales ve ark. (1993) rasyon toplam kükürtlü amino asit miktarının (ihtiyaçtan %65'e kadar daha yüksek rasyonlar) tibia külü ve Ca seviyesini önemli derecede etkilemediğini bildirmiştir. Rasyon Ca kullanılabilir fosfor ve protein seviyesinin 17 günlük broylerler de performans ve besin madde kullanımına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Shafey ve Mc Donald, 1991) rasyon protein seviyesinin %20.6'dan %16.6'ya düşürülmesiyle broylerlerin CAA ($P<0.01$), yem tüketimi ve yem/CAA oranında ($P<0.05$) düşmüştür. Rasyon protein seviyesi tibia külü ve tibia Ca seviyesini ve plasma total Ca seviyesini etkilememiştir. Araştırmacılar rasyon Ca ve protein seviyesi arasında önemli bir interaksiyon etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçları Skinner ve ark.'nın (1991) sonuçlar ve hindiler de elde edilen sonuçlarla uyumlu değildir. Diğer araştırmacıların sonuçlarıyla kısmen uyumludur. Broilerlerde yürütülen bu çalışmalar erken büyüme döneminde (0-21 gün) yürütülmüş olup daha uzun süreli araştırma sonuçlarına ihtiyaç vardır. Ayrıca bu çalışmada %28-32 gibi çok yüksek protein içeren rasyonlar kullanılmamıştır. Halbuki gelişme döneminde bu kadar yüksek protein tavsiye eden araştırmacılar vardır (Bolton ve ark. 1977; Dilmen ve Özgen 1971; Steigner ve ark. 1989). Bu yüzden Ca ve protein (amino asit) seviyesi oldukça geniş sınırlar arasında değişen rasyonlar kullanılarak çalışmanın tekrarlanması faydalı bilgiler sağlayacaktır. Çünkü broyler ve yumurta tavuklarıyla karşılaştıklarında Japon bildircinlerinin protein ve enerji ihtiyaçlarında büyük farklılıklar bulunmakta ve rasyon ve çevre şartlarına tepkilerinde büyük varyasyon bulunmaktadır. Bununla beraber bu araştırma, düşük proteinli (%20) bildircin rasyonları normal ihtiyacın %15-20'si kadar daha fazla metionin ve lizin sağlayacak şekilde sentetik amino asitlerle desteklendiklerinde %26.5 proteinli, lizin ve metionin seviyesi yüksek rasyonlar kadar ve onlardan biraz daha yüksek performans değerleri verebileceklerini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Anonymous, 1986. Amino acids for animal nutrition, recommendations for feed formulations contents in feedstuffs. Literature digest for the feedstuffs industry, special edition. Degussa Corporation, Teterboro, NJ.
- Anonymous, 1990. Yem Analizleri Laboratuvar Sonuçları. Yem Sanayii Türk Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Barbour, G.W., MS. Lilburn and K.E. Nestor, 1990. The lysine requirement of a random bred Japanese quail line and a subline selected for body weight gain. Poultr. Sci. 69 (Suppl. 1): 15.
- Bios, P.K., B. Panda, . R. Reddy and R. Singh, 1980. Calcium and phosphorus requirements of starter Japanese quail. Indian J. Anim. Sci. 50: 357-365.
- Bolton, W. R., Blair, 1977. Poultry Nutrition. MAFF Bulletin 174, 4 th edition, impression (with amendments). HMSO: London.
- Dilmen, S. ve H. Özgen, 1971. Yeni bir protein kaynağı. Ank. Ü. Veteriner Fak. Yayınları. 280.
- Düzgüneş, O. 1975. İstatistik Metotları. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları, 578. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Gonzalez, N.J., T.W. Sullivan, J.H. Douglas and M.M. Beck, 1993. Effect of inorganik sulfate and sulfur amino acids on bone mineralization in broiler. Poult. Sci. 72: 1935-1943.
- Koçak, Ç. 1985. Bildiricin Üretimi. Ege Zootekni Derneği Yayınları No: 1, Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir.
- Labier, M. and B. Leclercq. 1994. Nutrition and Feeding of poultry. Translated and edited by Julian Wiseman, Nottingham University Press. Nottingham.
- Lee, T.K., K.F. Shim and E.L. Tan, 1977. Protein requirements of growing Japanese quail in the tropics. Singapore J. Primary Industries, 2: 70-81.
- Miller, B.F. 1967. Calcium and phosphorus in the diet of coturnix quail. Poult. Sci. 46: 686-693.
- Mishra, S.K., B. Panda, S.C. Mohapatra, A.K. Shrivastav and R.P. Sing, 1993. Response of genotypes to dietary protein levels for growth and carcass quality traits in Japanese quail. Indian J. Poult. Sci. 28: 106-115.
- National Research Council, 1984. Nutrien requirements of poultry. National Academy Press, 8th revised edition, Washington, D.C.
- National Research Council, 1994. Nutrien requirements of poultry. National Academy Press, 9th revised edition, Washington, D.C.

- Öğüt, H. ve C. Aydın, 1991. Amasya elması tombul fındıkta bazı biyolojik özelliklerin belirlenmesi. S.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 1(1): 45-54.
- Reddy, .R., A.K. Shrivastav and V.R. Sadagopan, 1980. Calcium and phosphorus requirements of growing Japanese quail. *British Poult. Sci.* 21: 385-391.
- Shim, K.F. and P. Vohra, 1984. A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poult. Sci. J.* 40: 261-274.
- Shrivastov, A.K., T.S. Johri, 1993. Evaluation of different feeding schedules during starting and growing periods in Japanese quails. *Indian J. Poult. Sci.* 28: 183-189.
- Skinner, J. T., J.N. Beasley and P.W. Waldroup, 1991. Effect of dietary amino acid levels on bone development in broiler chickens. *Poult. Sci.* 70: 941- 946.
- Smith, T.W. and R.L. Haynes, 1991. Effect of dietary protein on growth. *Poult. Sci.* 70 (Suppl): 115.
- Steigner, J.W., M.S. Lilburn and K.E. Nestor, 1989. Effect of dietary protein level on growth and reproductive characteristics in randombred and weight selected lines of Japanese quail. *Poult. Sci.* 68 (Suppl. 1) : 141.
- Stevens, .I. and R.E. Salmon, 1988. Effect of dietary protein on leg disorders in Turkeys. *Nut. Rep. Int.* 38: 915-925.
- Stevens, .I. and R.E. Salmon, 1988. Effect of chronic acid load as excess dietary protein, ammonium chloride, sulfur amino acid or inorganic sulfate on the incidence of leg problems in turkeys. *Nut. Rep. Int.* 40: 477-485.
- Sunde, M.L. and L.C. Mangasarian, 1992. Protein requirements of Japanese quail from 3-6 weeks. *Poult. Sci.* 71 (Suppl. 1): 68.
- Svacha, A., C.W. Weber and B.L. Reid, 1970. Lysine, methionine and glycine requirements of Japanese quail to five weeks of age. *Poult. Sci.* 49: 54-59.
- Young, R.J., A. Ngo and A.H. Cantor, 1978. Balancing amino acids for poultry to reduce total dietary protein. *Proc. Cornell Nut. Conf. for the feed Manufacturers.* Syracuse, NY. 127-131.

**YETİŞTİRME SIKLIĞI VE RASYONDA KULLANILAN KOKSIDİOSTAT
TİPİNİN ETLİK PİLİÇLERİN PERFORMANSINA ETKİSİ**

Cafer BOZ*

Yılmaz BAHTİYARCA**

ÖZET

Birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı (13, 19, ve 25 piliç/m²) ve rasyonda kullanılan koksidioostat tipinin (Cygro-maduramicine, Avatec-lasolacid, Amprol plus ve Kapindol) etlik piliçlerin performansına etkisini tesbit etmek için bir araştırma yapılmıştır. Araştırma (3x4) faktöryel deneme planında ve 3 tekerrürlü olarak (1.8 m²'lik 36 adet bölmede) yürütülmüştür. Araştırmada karışık cinsiyette 1224 adet etlik civciv kullanılmıştır. Civcivler 8 hafta müddetle pencereless kümeste yetiştirilmişler ve 0-4 haftalık dönemde etlik etlik civciv yemi, 4-8 haftalık dönemde ise etlik piliç yemi ile yemlenmişlerdir. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Koksidioostatlar araştırmanın son haftasında rasyondan çıkarılmıştır.

Yüksek sıklıkta (25 piliç /m²) yetiştirilen broylerlerin 8 haftalık canlı ağırlıkları diğer sıklıklarda yetiştirilen piliçlerden önemli derecede düşük (p <0.01) bulunmuştur. Yetiştirme sıklığı arttıkça broylerlerin canlı ağırlık artışı (CAA) ve karkas ağırlığı düşmüş ise de gruplar arasındaki farklılıklar önemsizdir. Yetiştirme sıklığı arttıkça broylerlerin yem tüketimi ve yem/CAA oranları önemli derecede (p<0.01) düşmüş ve ölüm oranı birazcık artmıştır. Genellikle en düşük performans değerleri cygro ve avatec ile beslenen broylerde görülmüştür. Rasyona katılan koksidioostatların hiçbirisi de broylerde karkas ağırlığı ve ölüm oranını önemli derecede etkilememiştir. İnteraksiyonun farklı dönemlerdeki yem tüketimi ve 0-4 haftalık yem/CAA'na etkisi süreklilik göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Broyler, yetiştirme sıklığı, koksidioostat, performans karkas ağırlığı, ölüm oranı

ABSTRACT

**EFFECT OF STOCKING DENSITY AND TYPE OF ANTICOCCIDIAL AGENT
USED IN THE RATION ON THE BROILER PERFORMANS**

An experiment was conducted to determine the effect of stocking densities (13, 19 and 25 birds/m²) and type of anticoccidial agent (cygro, avatec, amprol plus and capindol) used in the ration on the broiler performance. The research was conducted in 3x4 factorial arrangement with three replicates (in 36 pens with 1.8 m²). A total of 1224 unsexed broiler chicks were used in the experiment. They were reared in a windowed conventional house until 8 weeks of age and fed starter diet from 0 to 4 weeks of age and finisher diet from 4 to 8 weeks of age. Feed and water were provi-

* Ziraat Yüksek Mühendisi, Malatya Ziraat Meslek Lisesi, MALATYA

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

ded for ad libitum access. Coccidial agents were withdrawn from ration at the last week of the trial.

Body weight of broilers at 8 weeks of age which were reared at high density (25 birds/m²) were significantly decreased from the broilers were reared at other densities ($p < 0.01$). Weight gain from 0 to 8 weeks of age and carcass weight were depressed, when stocking densities were increased, but differences among the groups were not significant. When stocking densities were increased, feed intake and feed/gain ratio of broilers were significantly reduced ($p < 0.01$) and mortality was slightly increased. It was observed that the broilers were fed cygro, and avatec generally give the lowest performance characteristics. None of the coccidial agents used in the ration didn't significantly effect the carcass weight and mortality. The effect of interaction on the feed consumption in different stage of growth and feed/gain ratio from 0 to 4 weeks of age were not found consistently.

Key Words: Broiler chicks, stocking density, coccidiostat, performance, weight of carcass, mortality.

GİRİŞ

Hayvansal üretimde, birim masrafla daha kaliteli ve daha fazla ürün elde etme arzusu hayvancılıkta ıslah çalışmalarını, bakım ve besleme şartlarının iyileştirilmesini her zaman teşvik etmiştir. Ayrıca bir yetiştirici, yemlik, suluk, kafes, ana makinası gibi ekipmanları etkin bir şekilde kullanarak kümesine yaptığı birim masrafa karşılık maksimum seviyede gelir elde etmek ister. Bu gayretlerin sonucu olarak entansif yetiştiricilik yaygınlaşmış ve büyüme hızı yüksek modern broyler ve hindi hatları ve yüksek verimli yumurta tavukları elde edilmiştir. Bununla beraber entansif yetiştirme pratikleri bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Mesela broyler ve hindi palazlarında sebebi bilinmeyen ani ölümler artmış ve kemiklerde zayıflamalar tesbit edildiği gibi koksidioların sebep olduğu klinik enfeksiyonlar artmıştır (Eckman, 1984; Augustine 1989). Bu yüzden koksidioza esasen insanların sebep olduğu bir hastalık olarak bakılmaktadır. Artık günümüzdeki bu modern ve verimli hatların rasyonlarına koruyucu dozlarda koksidiostat katılmaksızın yetiştirilmeleri mümkün görülmemektedir. Koksidioza karşı asgari maliyetle maksimum kontrolün sağlanması amacıyla antikoksidial ilaçların kullanılması daima değişen ve çözümünü güç bir problem olmaya devam etmektedir (Ruff, 1990).

Kanatlılarda koksidioz, Eimeria (koksidia) cinsine ait bir grup protozoan parazitin sebep olduğu kanlı bağırsak iltihapları şeklinde seyreden bir hastalıktır (Eckman, 1984). Koksidioz besin maddelerinin tüketim, sindirim, absorpsiyon, metabolizma ve depolanma safhalarının herhangi birisinde hayvanın besin maddelerini kullanım kabiliyetini önemli derecede azaltabilir (Ruff ve Allen, 1981). Bu yüzden rasyonun dengeli bir şekilde hazırlanması, bakımın iyi yapılması veya hay-

vanın büyüme bakımından genetik kapasitesinin yüksek olması, piliçler rasyon besin maddelerini metabolize edemedikleri takdirde fazla bir kıymet ifade etmeyecek ve ekonomik bakımdan önemli kayıplara yol açabilecektir. Koksidiöz kanatlıların bağırsaklarında önemli bozukluklara (malabsorbsiyona) sebep olarak büyüme ve yemden yararlanma kabiliyetini olumsuz yönde etkiler. ABD'de yem değerlendirme kabiliyetindeki bir puanlık gerilemenin broyler endüstrisine yıllık 15 milyon dolardan daha yüksek kayba malolduğu bildirilmiştir (Allen, 1984). Aynı ülkede 1975 yılında koksidiöz sebebiyle meydana gelen kayıpların bedeli 230 milyon doları aşarken (Eckman, 1984), 1987 yılında hastalıklar, hatalı yetiştirme ve düşük verimlilik sebebiyle üretim kayıplarının hindi endüstrisine maliyetinin 320 milyon dolar olduğu ve bu kayıpların %10'unun da bağırsak hastalıkları bilhassa koksidiöz sebebiyle meydana geldiği bildirilmiştir (Augustine, 1989).

Ekipmanların etkin bir şekilde kullanımını sağlamak için birim alanda yetiştirilen hayvan sayısını arttırmak faydalı ve ekonomik bakımdan da avantajlıdır. Ancak yetiştirme sıklığı (YS) arttıkça yataklık şartları kötüleşmekte, kümeste daha fazla amonyak birikmekte, hayvanlar üzerindeki stres ve hastalık riski arttığı gibi performans olumsuz yönde etkilenmekte ve düşük kaliteli et üretimi artmaktadır (Bolton ve ark. 1972; Twining ve ark. 1978; Proudfoot ve ark. 1979, Shanawany, 1988).

Mutaf ve ark. (1977), 13, 16 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen broylerlerin 8 haftalık canlı ağırlık (CA) değerlerinin 19, 21 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerden daha yüksek olduğunu ve ölüm oranının önemli derecede etkilenmediğini bildirmişlerdir. Mutaf ve Gönül (1977), kümes içi çevre şartları yeteri kadar kontrol edilmeyen kümeslerde YS'nı 14 ila 23, optimum çevre şartlarının sağlandığı kümeslerde ise 21 ila 33 piliç/m² arasında tavsiye etmişlerdir. Shanawany (1988) 10, 20, 30, 40 ve 50 piliç/m² sıklıklarında yetiştirilen broylerde, 30 piliç/m² sıklığı ile karşılaştırıldığında 40 ve 50 piliç/m² sıklıklarında 6 haftalık CA'nın sırasıyla %13.6 ve 21.5 daha düşük (p<0.001) olduğunu, yem tüketiminin de düştüğünü ve 30 ile 50 piliç/m² sıklıkları arasında yem değerlendirme katsayısının (yem/canlı ağırlık artış-CAA oranı) hemen hemen doğrusal bir şekilde azaldığını bildirmiştir. Sıklık ile ölüm oranı arasında belirgin bir korelasyon bulunamamış ve YS arttıkça kar hemen hemen doğrusal bir şekilde artmıştır. Bir başka çalışmada (Victor ve Bailey, 1989) broylerler 11, 14, 19, 28 piliç/m² olmak üzere 4 farklı sıklıkta yetiştirilmişler ve yüksek sıklıkta (28 piliç/m²) piliçlerin 6 ve 8 haftalık CA'ları önemli derecede düşmüştür. Çetin (1990) dört farklı mevsimde 10, 14, 18, 22 piliç/m² sıklıklarında yetiştirilen broylerde, kış ve ilkbahar mevsimlerinde sıklık arttıkça 6. ve 7. haftalardaki CAA'nın bir miktar azaldığını ve kümülatif YDK'nın arttığını bildirmiştir. Bu çalışmada mevsimin ve sıklığın yem tüketimi, ölüm oranı ve altlık rutubetine önemli bir etkisi olmamıştır.

Grashorn ve Kutritz (1992) yetiştirme sıklığı (17, 21, 25 piliç/m²) arttıkça

günlük ortalama CAA ve yem tüketiminin düştüğünü, ölüm oranının etkilenmediğini, YDK'nın ise azaldığını bildirmişlerdir. Waldroup ve ark. (1992) ise 5 farklı sıklıkta (9, 11, 13, 14, 16, 18 piliç/m²) yetiştirilen broylerde 42 günlük yem tüketimi ve CA'nın 18 piliç/m² sıklığı ile olumsuz yönde etkilendiğini fakat YDK'nın etkilenmediğini bildirmiştir. Kırkbeş günlük bir denemede ise broylerler 12, 15, 18 ve 21 piliç/m² sıklıklarında yetiştirilmişlerdir (Sağlam ve Doğan, 1995). Bu çalışmada en üstün performans değerleri 15 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen grupta elde edilmiş ancak daha yüksek sıklıklarda birim alanda üretilen et miktarı daha fazla olduğu için son iki sıklığın daha avantajlı olabileceği bildirilmiştir.

Broylerlerin performansına yetiştirme sıklığı (7, 11, 15, 22 piliç/m²) ve rasyona katılan koksidiostat tüpinin (monensin ve Amprol Hi-E) etkisinin araştırıldığı 8 haftalık bir çalışmada (Twining ve ark. 1978), 4-8 haftalık dönemde sıklık arttıkça CAA azalmış ve 7 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen grupta ilk 4 haftalık YDK'sı yüksek iken ikinci dönemde bu etki görülmemiştir. Yedi hafta boyunca monensin veya amprol Hi-E ile yemlenen piliçler ilaçların çıkarıldığı 8. haftada telafî büyümesi yapmışlar ve bu grupların YDK'ları 8 hafta boyunca amprol Hi-E verilen gruptan daha üstün bulunmuştur.

Fransa'da 1976 ve 1977 yılında 17 ticari firmaya ait 608 broyler işletmesinde yetiştirme sıklığı, rasyonda kullanılan koksidiostat tüpi ile performans ve dışkı oocyst sayısı arasındaki ilişkiler araştırılmıştır (Hamet ve ark. 1985); Bu sürülerden 49 günlük yaşta kesilen sürülerde, 13-15, 16-19 piliç/m² sıklıkları ile karşılaştırıldığında 20 ve 23 piliç/m² sıklıklarında CA, günlük CAA bariz bir şekilde düşük bulunurken YDK etkilenmemiştir. Yüksek yetiştirme sıklıklarında koksidiostat görülen sürülerin sayısı artarken ve verim indeksi (Vi: Günlük CAA x yaşama gücü % YDK x 10) düşmüş ve oocyst sayısı artmıştır.

Broylerle yapılan 28 günlük bir çalışmada (Ferratto ve ark. 1989), başlatma rasyonlarına koksidiostat olarak monensin, lasalosid, salinomisin ve arpinosidin katılması CAA ve YDK'nı önemli derecede etkilemezken nikarbazin ve halofuginon bu parametreleri olumsuz yönde etkilemiştir. Hindi palazlarında yürütülen 5 haftalık bir dizi çalışmada (Czarnecki, 1990) lasalosid tek başına yedirildiğinde palazların CAA ve yem tüketimini önemli derecede azaltmış ise de lasalosidin bu olumsuz etkisi furazolidon ile birlikte verildiğinde görülmemiştir. Monensin ise palazların yem tüketimini önemli derecede etkilemezken CAA'nı önemli derecede azaltmıştır. Monensin furazolidon ile birlikte verildiğinde performanstaki kayıpları artırmıştır. Keshavarz ve McDougald (1982) monensinin tavsiye edilen dozunun CAA'nı düşürmesine rağmen salinomisin'in rasyonda tavsiye edilen dozunun 1.5 katı, lasalosidin 2 katı kullanıldığında ise CAA'nı düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Sağlıklı sürülerde, tavsiye edilen dozlarda kullanılmış olsalar bile hemen hemen bütün koksidiostatlar az miktarda da olsa büyümeyi düşürmektedir. Onbeş koksidiostatın broylerde büyüme üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada

koksidiostat katılan grupların CAA, kontrol grubundan %0.1 ila 5.9 düşük bulunmuştur. Bu çalışmada kullanılan ionofor antibiyotikler lasalosid (100 ppm), monensin (100 ppm), narasin (700 ppm) ve salinomisin (600 ppm) kafeste yetiştirilen broylerlerin CAA na etkisi, kontrol grubunun %si olarak sırayla %99.8, 97.9, 100 ve %98 kadar, yerde yetiştirilen broylerlerin CAA na etkisi ise, gene kontrolün %si olarak sırasıyla %100.3, 97.3, 98.3 ve %99.5 kadar olmuştur (Braunius 1985). ABD'nin 4 farklı bölgesinde 3 farklı ırktan 13500 piliç ile yürütülen 5 denemede broylerler 8 hafta boyunca salinomisin (60 ppm), monensin (100 ppm) ve lasalosid (75 ppm) içeren yemlerle beslenmiştir. Sahada yürütülen bu 5 çalışmanın 4'ünde monensinle yemlenen broylerlerin CAA, diğer iki koksidiostatla yemlenen gruplardan önemli derecede düşük bulunurken 3'ünde kontrol grubundan düşük veya ona yakın bulunmuştur. Beş araştırmanın 2'sinde lasalosid ile yemlenen grupların CAA diğer bütün gruplardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Araştırmanın yapıldığı 4 bölgede de yemlere katılan koksidiostatlar broylerlerin YDK ve ölüm oranını önemli derecede etkilememiştir (Chappel ve Babcock, 1979).

Ülkemizde yetiştirme sıklığının broylerlerin performansı ve karkas özelliklerine etkisi konusunda bazı çalışmalar yapılmış ise de antikoksidial ilaçların stres şartları altında yetiştirilen broylerlerin performansına etkisi şimdiye kadar araştırılmamıştır. Bu çalışmanın amacı ülkemizde yaygın olarak kullanılan koksidiostatların ve yetiştirme sıklığının broylerlerin performansına, yaşama gücü ve karkas ağırlığına etkisini incelemek ve optimum yetiştirme sıklığını tesbit etmektir.

MATERYAL VE METOD

Bu araştırma Malatya Ziraat Meslek Lisesi'nin tesislerinde yürütülmüştür. Denemede 3 bölmeli piliç büyüme kümesi kullanılmıştır. Her bölmede 12 adet (toplam 36 adet) 2m x 0.9 m=1.8 m² lik özel bölmeler yapılmış ve yataklık olarak hızar ve planya artığı (yonga) kullanılmıştır. Sekiz hafta süren araştırma boyunca piliçler bu bölmelerde yetiştirilmiştir.

Araştırmada Aydın-Erbeyli Ziraat Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilen 1224 adet günlük Erbro etlik civcivleri kullanılmıştır. Kuluçkadan yeni çıkmış civcivler aynı gün Malatya'ya getirilmiştir. Civcivler işletmeye geldikten sonra tek tek tartılarak CA larına göre, 36 g ve aşağısı, 37-39 g, 40-42 g ve 43 g ve yukarısı olmak üzere 4 gruba (dört ayrı kutuya) ayrılmışlardır. Daha sonra civcivler önceden hazırlanan bölmelere, her bir kutudaki civcivler bitinceye kadar teker teker dağıtılarak gruplar arasındaki CA farkları asgariye indirilmiştir. Dağıtım sonunda bütün civcivler grup şeklinde tekrar tartılarak deneme başı CA'ları tesbit edilmiştir.

Araştırmada kullanılan yemler, Yem Sanayii Türk Anonim Şirketinin Elazığ fabrikasına özel olarak yaptırılmıştır. Araştırmanın ilk 4 haftasında koksidiostat katılmış etlik etlik civciv ve müteakip 3 haftasında etlik piliç yemi, son haftada ise

Yetiştirme Sıklığı ve Rasyonda Kullanılan Koksidostat
Tipinin Etlik Piliçlerin Performansına Etkisi

koksidiyostat içermeyen etlik piliç yemi kullanılmıştır. Bu yemlerin hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Araştırma üç farklı yetiştirme sıklığı (13, 19, 25 piliç/m²) ve 4 koksidostat (sigro-maduramisin, avatec-lasalosid, amprolium plus ve kapindol) olmak üzere (3

Tablo 1. Araştırmada kullanılan etlik civciv ve piliç yemlerinin hammadde ve hesaplanmış besin madde kompozisyonları

Yem Materyali	Etlik Civciv Yemi	Etlik Piliç Yemi
	% olarak	
Buğday	25.0	30.0
Mısır	30.0	31.7
Soya küspesi	33.9	27.1
Balık unu	2.6	2.0
Bitkisel yağ	5.0	5.8
Mermer tozu	1.12	1.05
DCP	1.26	1.40
Tuz	0.25	0.25
Metionin	0.17	-
Vitamin premiksi ¹	0.40	0.40
İz mineral karması ²	0.10	0.10
Koksidostat ³	0.10	0.10
Küf önleyici	0.10	0.10
TOPLAM	100	100
Besin madde kompozisyonu		
Ham protein	22.2	19.5
Metabolik enerji, Kkal/kg	3037.0	3133.0
Kalsiyum	0.95	0.92
Kullanılabilir fosfor	0.45	0.45
Lisın	1.17	0.98
Metionin	0.55	0.38
Sistin	0.37	0.34

¹ Vitamin premiksi rasyonun 1 kg'ında; vitamin A 15000 IU, vitamin D3 2000 IU, vitamin E 40.0 mg, vitamin K 5.0 mg, vitamin B1 3.0 mg, vitamin B2 6 mg, vitamin B6 5 mg, vitamin B12 0.04 mg, niyasin 30.0 mg, biotin 0.1 mg, kolin klorid 400 mg temin eder.

² İzmineral karması rasyonun 1 kg'ında; manganez 80.0 mg, demir 35.0 mg, çinko 50 mg, bakır 5.0 mg, iyod 2.0 mg, kolsalt 0.4 mg, selenyum 0.15 mg temin eder.

³ Sekizinci haftada hiçbir koksidostat içermeyen etlik piliç yemi kullanılmış olup rasyonda kullanılan koksidostat yerine mısır ikame edilmiştir.

x 4 = 12 muamele) tesadüf parsellerinde faktöryel deneme planında ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan koksidiostatlardan Sigro-Cygro, Abfar firmasından; Amprol plus, Topkapı İlaç Premiks Sanayii ve Ticaret Anonim Şirketi'nden; Avatec, Roche Müstehzarları Sanayii Anonim Şirketi'nden; Kapındol ise Kartal Kimya Ticaret ve Anonim Şirketi'nde temin edilmiş ve rasyonlara ilgili firmalar tarafından tavsiye edilen miktarlarda katılmıştır.

Araştırma süresince hayvanların önlereinde sürekli yem ve temiz su bulundu-
rulmuş, 23 saat boyunca sürekli aydınlatma yapılmıştır. Hayvanların CA ları ve yem tüketimleri grup şeklinde ve haftalık olarak tesbit edilirken deneme süresince ölen hayvanlar günlük olarak kaydedilmiş ve ölümün vuku bulduğu gruplarda yem tüketimi bakımından gerekli düzeltme yapılmıştır. Piliçler 8.haftanın sonunda kesilmiş, tüy ve iç organları (yürek, taşlık ve ciğerler hariç) alındıktan sonra tartularak karkas ağırlığı tesbit edilmiştir. Araştırma tesadüf parsellerinde faktöryel deneme planında tertiplendiği için sonuçlar bu deneme planına göre analiz edilmiştir. Muamelelerin incelenen parametreler üzerindeki etkilerinin önemli olup olmadığı var-
yans analizi ile ve farklı ortalamaların tesbiti Duncan testi ile yapılmıştır (Düzgüneş, 1975). Araştırmanın matematik modeli aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

μ = Genel ortalama

α_i = Yetiştirme sıklığının etkisi

β_j = Koksidiostatın etkisi

$(\alpha\beta)_{ij}$ = İnteraksiyonun etkisi

e_{ijk} = Hata

SONUÇ ve TARTIŞMA

Yetiştirme sıklığı (YS) ve rasyonda kullanılan koksidiostat tipinin (KT) etlik piliçlerin performans, karkas ağırlığı ve yaşama gücüne etkisine ait sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

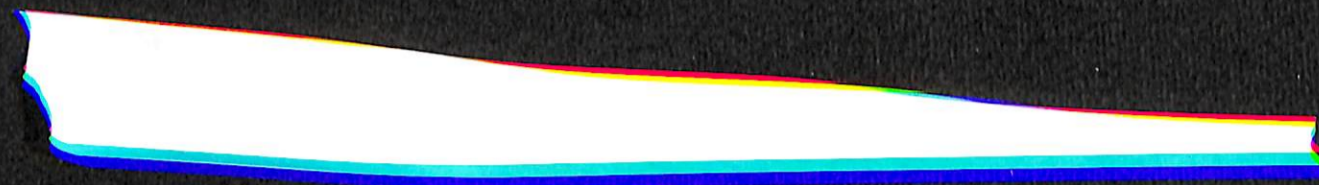
Ondokuz piliç/m² sıklıkta yetiştirilen grubun 4.haftadaki CA ғы, 13 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen gruptan önemli derecede (p<0.05), yüksek sıklıkta yetiştirilen gruptan ise önemli olmamakla beraber daha yüksek bulunmuştur. Birim alana 25 piliçin konulduğu grubun 8.haftadaki CA, 13 ve 19 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen gruplardan önemli derecede (p<0.01) ve sırasıyla %5.5 ve %4 daha düşüktür. Görüldüğü gibi yüksek YS nin CA üzerindeki olumsuz etkisi yaş ilerledikçe artmış ve 8.haftada CA ғыn önemli derecede düşmesine neden olmuştur. Nitekim 0-4 haftalık CAA, YS dan önemli derecede etkilenmezken 4-8 haftalık dönemde 25 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen grupta CAA, 13 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen gruptan %7 (p<0.05), 19 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen gruptan ise önemsiz olmakla beraber (%2.1) daha düşüktür (Tablo 2). Büyüme döneminin ilk 3 veya 4 haftalık döneminde

Yetiştirme Sıklığı ve Rasyonda Kullanılan Koksidostat
Tıplının Etlik Piliçlerin Performansına Etkisi

Tablo 2. Yetiştirme sıklığı (YS) ve rasyonda kullanılan koksidostat tıplının (KT) etlik piliçlerde performans, karakas ağırlığı ve yasaama gücü üzerine etkisi

Varyasyon Kaynakları	Carılı Ağırlık (CAA)				Yem Tüketimi				YDK (Yem/CAA Oranı)				Karkas Ağırlığı Oranı	Karkas Ölüm Oranı	
	4. haf.	8. haf.	0-4 H1	4-8 H	0-8 H	0-4 H	4-8 H	0-8 H	0-4 H	4-8 H	0-8 H	g Yem / g CAA			g
YS, piliç/m²															
13	669 a	2102 a	629	1418 a	2047	1276a	3348 a	4616 a	2.03 a	2.36 a	2.26 a	1606	0.7		
19	712 b	2069 a	672	1346 ab	2018	1215 b	2988 b	4203 b	1.81 a	2.22 b	2.08 b	1578	1.2		
25	685 ab	1986 b	645	1318 b	1963	1063 c	2517 c	3580 c	1.65 b	1.91 c	1.82 c	1515	1.1		
Onem seviyesi	°	**	OD	*	OD	**	**	**	**	**	**	OD	OD		
Koksidostat tipi															
Sigro	661 a	1902 a	621 a	1252 a	1873 a	1191 a	2703 a	3893 a	1.92 ab	2.16	2.08	1480	0.7		
Avatek	573 b	1983 a	530 b	1411 b	1941 a	1098 b	2849 b	3947 a	2.07 a	2.02	2.03	1592	1.0		
Amprolium	805 c	2211 b	765 c	1382 b	2147 b	1188 a	3169 c	4357 b	1.55 c	2.29	2.03	1623	1.1		
Kapindol	719 d	2113 c	679 a	1397 b	2076 b	1262 c	3083 c	4333 b	1.86 b	2.21	2.19	1569	1.0		
Onem seviyesi	**	**	**	**	**	**	**	**	**	OD	OD	OD	OD		
YS X KT İnt.															
13 Sigro	650	1934	610	1284	1894	1417 a	2932 de	4349	2.32 a	2.28	2.30	1536	0		
13 Avatek	550	2055	510	1505	2015	1096 d	3309 bc	4405	2.15 abc	2.20	2.19	1717	0.4		
13 Amprolium	778	2272	738	1494	2232	1270 bc	3688 a	4954	1.72 def	2.47	2.22	1588	1.1		
13 Kapindol	699	2147	659	1448	2107	1321 ab	3469 ab	4756	2.00 bcde	2.40	2.26	1582	1.1		
19 Sigro	707	1926	667	1219	1886	1100 d	2810 ef	3907	1.65 efg	2.31	2.07	1453	1.5		
19 Avatek	564	1956	524	1379	1903	1154 cd	2925 de	4079	2.20 ab	2.13	2.14	1554	1.0		
19 Amprolium	838	2310	798	1472	2270	1249 bc	3141 cd	4390	1.57 fg	2.14	2.29	1704	1.5		
19 Kapindol	740	2084	700	1344	2044	1357 ab	3078 e	4435	1.94 bcde	2.29	2.17	1602	0.7		
25 Sigro	626	1845	586	1224	1810	1055 d	2368 g	3423	1.80 cdef	1.93	1.89	1452	0.7		
25 Avatek	596	1939	556	1343	1899	1044 d	2313 g	3357	1.88 bcde	1.72	1.77	1506	1.7		
25 Amprolium	800	2050	760	1250	2010	1045 d	2684 f	3729	1.38 g	2.15	1.86	1578	0.7		
25 Kapindol	717	2109	677	1382	2069	1107 d	2703 ef	3810	1.64 efg	1.94	1.84	1523	1.3		
Onem seviyesi	OD	OD	OD	OD	OD	**	**	OD	**	OD	OD	OD	OD		

a, b, c, d, e, f, g: Aynı sütunda farklı gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel bakımdan önemlidir.
°: p<0.01, * : p<0.05, ** : p<0.001, OD : Onemli değil
1 H : Haftalık, YDK : Yem değerlendirme katsayısı, birim CAA için tüketilen yem miktarı



birim alanda fazla sayıda broyler yetiştirmek, hayvanların alan ihtiyacı daha az olduğu için mümkündür. Bu yüzden 4-8 haftalık dönemde yüksek YS larının CAA nı olumsuz yönde etkilemesi beklenen bir sonuçtur. 0-8 haftalık dönemde de YS arttıkça CAA da düşmüş ise de gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Bu sonuçlar Twining ve ark. (1978), Shanaway (1988), Hamet ve ark. (1985), Bailey (1989), Waldroup ve ark. (1992), Grashorn ve Kutritz (1992) ve Saylam ve Doğan (1995) tarafından bildirilen sonuçlara yakın bir benzerlik göstermektedir. Bununla beraber Balton ve ark. (1972), Proudfood ve ark. (1979) ve yazın ve sonbaharda YS nın (10, 14, 18, 22 piliç/m²) büyümeyi etkilemediğini bildiren Çetin'in (1990) sonuçlarına uymamaktadır. Bu durumun muhtemel sebebi araştırmalarda kullanılan ırkların büyüme kabiliyetlerinin farklı olması yanında yararlanılan kümeslerin şartlarının farklı olması olabilir.

Rasyonda kullanılan koksidiostatlar broylerlerde büyümeyi önemli derecede etkilemişlerdir. Dördüncü haftada rasyonda kullanılan bütün koksidiostatların CA üzerine etkisi birbirlerinden önemli derecede ($p<0.01$) farklı bulunmuş olup en yüksek CA değeri amprolium ile beslenen grupta gözlenmiştir. Sekizinci haftada ise rasyonunda amprolium kullanılan grubun CA ғы diğer 3 koksidiostatla beslenen gruplardan ve kapindol kullanılan grubun CA ғы ise sigro ve avatek ile beslenen gruplardan önemli derecede ($p<0.01$) yüksektir (Tablo 2). Amprolium ile beslenen grupta karşılaştırıldığında kapindol, sigro ve avatek verilen grupların 8.haftadaki CA ları sırasıyla yaklaşık %4, 14 ve 10 ve kapindol ile beslenen grupta karşılaştırıldığında sigro ve avatek ile yemlenen grupların CA ları sırasıyla %10 ve 6 daha düşüktür. Gruplar arasındaki bu farklılıklar çok önemli bulunmuştur. Rasyona katılan koksidiostatların sağlıklı broylerlerde büyümeyi olumsuz yönde etkilediği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiş olup bu çalışmada koksidiostat içermeyen bir grup olmadığından araştırmada kullanılan koksidiostatların CA değerlerini olumsuz yönde etkilediğini söylemek mümkün değilse de koksidiostatların büyüme üzerindeki etkilerinin birbirlerinden çok farklı olduğunu söyleyebiliriz. Bu sonuçlar Twining ve ark. (1978), Braunius (1985), ve hindi palazlarında koksidiostatların etkisini araştıran Czarnecki (1990), tarafından bildirilen sonuçlarla yakın bir uyum göstermektedir. Hatta Twining ve ark. (1978) araştırmada koksidiostat olarak kullandıkları monensin ve amprol Hi-E nin rasyondan çıkarıldığı 8.haftada broylerlerin telafi büyümesi yaptıklarını bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada da (McDougald ve McQuestion, 1980) monensin ve salinomisin ile yemlenen broylerlerin bu koksidiostatlar rasyondan çıkarıldıktan sonra telafi büyümesi yaptıkları tesbit edilmiştir. Ancak lasalosid ile yemlenen piliçlerde büyük bir telafi büyümesi gözlenememiştir. Bu durum monensin ve salinomisinin normal seviyelerde kullanılsalar bile büyümeyi olumsuz olarak etkilemelerine bağlanmıştır. Sekiz hafta süren bu çalışmada koksidiostatların çıkarıldığı son haftada piliçlerde telafi büyümesi gözlenememiştir.

Avatek ile yemlenen piliçlerin 0-4 haftalık CAA diğer bütün gruplardan, sigro ve kapindol ile beslenen gruplarınkı ise amprolium verilen gruptan önemli derecede ($p<0.01$) düşük olmuştur. Ayrıca sigro ile beslenen grubun 4-8 haftalık ve sigro ve avatek ile beslenen grupların 0-8 haftalık CAA'ları diğer gruplardan önemli derecede ($p<0.01$) düşük bulunmuştur (Tablo 2). Genel olarak ifade etmek gerekirse CA değerlerinde olduğu gibi farklı dönemlerde farklı şekillerde olmakla beraber amprolium ve kapindol ile karşılaştırıldığında sigro ve avatek'in broylerlerin büyüme hızı (CAA) üzerindeki etkileri daha büyüktür. YS ve rasyonda kullanılan koksidiostat tipi interaksyonu CA ve CAA değerlerini istatistik bakımdan önemli derecede etkilememiştir. Ancak araştırmada kullanılan bütün YS lıklarında en üstün CA ve CAA değerleri genellikle amprolium ve kapindol ile elde edilmiştir.

Birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı arttıkça 0-4, 4-8 ve 0-8 haftalık yem tüketimde önemli derecede ($p<0.01$) düşmüştür. Shanawany (1988), Grashorin ve Kutritz (1992), Waldroup ve ark. (1992) ve Saylam ve Doğan'da (1995) yüksek yetiştirme sıklıklarında yem tüketiminin düştüğünü bildirmişlerdir. Oysa mevsime bağlı olarak YS'nin broylerlerin performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Çetin 1990) mevsim ve YS'nin yem tüketimini önemli derecede etkilemediği bildirilmiştir. Koksidiostat olarak sigro ve amprolium verilen grupların 0-4 haftalık, sigro ve avatek verilen grupların 4-8 ve 0-8 haftalık yem tüketimleri diğer gruplardan önemli derecede düşük ($p<0.01$) bulunmuştur. Amprolium ve kapindol verilen grupların 0-4 haftalık yem tüketimleri arasında önemli derecede farklılık varken 4-8 ve 0-8 haftalık yem tüketimleri arasındaki farklılıkların rakamsal olduğu gözlenmiştir. Hindî palazları ile yapılan 5 haftalık bir çalışmadan da (Czarnecki, 1990) benzer sonuçlar alınmıştır. Araştırmacı avatek (lasalosid), monensin+furazolidon verilen palazlarda yem tüketiminin önemli derecede düştüğünü, sadece monensin verilen palazlarda yem tüketiminin etkilenmediğini bildirmiştir. Araştırmacı bu koksidiostatların gerek CAA ve gerekse yem tüketimi üzerindeki olumsuz etkilerini onların toksik etkilerine bağlamıştır ki, bu çalışmada avatek ve sigro'nun (maduramis'in) diğer iki koksidiostatla karşılaştırıldığında gerek CA, CAA gerekse yem tüketimini önemli derecede düşürmesi bu koksidiostatların rasyonlarda kullanılan dozlarının bile performansı olumsuz olarak etkilediğini göstermektedir. İnteraksyonun yem tüketimi üzerine etkisi 0-4 ve 4-8 haftalık dönemde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Onüç piliç/m² sıklığında ve sigro ile beslenen grubun 0-4 haftalık yem tüketimi, 13 ve 19 piliç/m² sıklıklarında ve kapindol ile beslenen gruplar hariç diğer bütün gruplardan önemli derecede ($p<0.01$) daha yüksek olmuştur. Yüksek sıklıkta yetiştirilen ve farklı koksidiostatlarla beslenen piliçlerle 13 piliç/m² sıklıkta ve avatek ve 19 piliç/m² sıklıkta ve sigro verilen piliçlerin yem tüketimi (avatek ile beslenen grup hariç) diğer bütün gruplardan daha az ($p<0.01$) olmuştur. Ancak bu etkiler 4-8 haftalık dönemde tekrar görülmemiş ve YS ve koksidiostatların yem tüketimi üzerine etkileri daha farklı olmuştur. 13 piliç/m² sıklıkta ve amprolium verilen grubun yem tüketimi, aynı sıklıkta kopindol ile beslenen grup hariç diğer bütün grup-

lardan önemli derecede ($p < 0.05$) daha fazla yem tüketmişlerdir (Tablo 2). Görüldüğü gibi bu sonuçlar oldukça istikrarsız olup yorumlanması da oldukça güçtür. Bununla beraber yem tüketim değerlerini genel olarak değerlendirdiğimizde her üç YS'inde da amprolium ve kapindol ile yem tüketim değerlerinin daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı arttıkça YDK da önemli derecede düşmüştür. 13 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerin 0-4 haftalık YDK sı 25 piliç / m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerden ve 4-8 ile 0-8 haftalık YDK sı ise daha yüksek sıklıkta yetiştirilen diğer gruptaki piliçlerden önemli derecede yüksek ($p < 0.01$) bulunmuştur. En yüksek sıklıkta yetiştirilen (25 piliç/m²) piliçlerin 0-4 ile 4-8 haftalık ve kümülatif YDK ları diğer iki gruptan önemli derecede ($p < 0.01$) düşük bulunmuştur (Tablo 2). Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir. Mesela Saylam ve Doğan (1995), 12 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerin YDK'nın daha yüksek sıklıklarda (15, 18, 21 piliç/m²) yetiştirilen piliçlerden önemli derecede daha yüksek ($p < 0.05$) olduğunu ve YS arttıkça YDK'nın düştüğünü bildirmiştir. Shanawany (1988) yüksek yetiştirme sıklıklarında YDK'nın doğrusal bir şekilde düştüğünü bildirirken Grashorn ve Kutritz'de (1992) yüksek sıklıklarda yemden yararlanmanın arttığını bildirmiştir. Oysa Waldroup ve ark. (1992) 9 ila 18 piliç/m² arasında 6 farklı sıklıkta yetiştirilen broylerlerde YS'nin YDK'na önemli bir etkisi olmadığını ve Hamet ve ark. da (1985) yüksek YS'da (20-23 piliç/m²) YDK'nın etkilendiğini bildirmişlerdir.

Rasyonda kullanılan koksidiostat tipli broylerlerin sadece 0-4 haftalık dönemdeki YDK larını önemli derecede etkilemiştir. Amprolium ile beslenen piliçlerin bu dönemdeki YDK, diğer üç koksidiostatla beslenen piliçlerden, kapindol ile beslenen grubun YDK, avatek ile beslenen gruptan önemli derecede ($p < 0.01$) düşük bulunmuştur. Koksidiostatların 4-8 haftalık ve kümülatif YDK üzerine bir etkisi olmamıştır. Broiler rasyonlarında koksidiostat olarak kullanılan çeşitli ilaçların YDK üzerindeki etkilerinin çok farklı olduğu bildirilmiştir (Ferratto ve ark. 1989, Branuinus, 1985).

İnteraksiyonun YDK üzerine etkisi sadece 0-4 haftalık dönemde önemli bulunmuştur. 13 piliç/m² sıklıkta ve sigro ile yemlenen piliçlerin bu dönemdeki YDK, amprolium ve kapindol ile yemlenen gruplardan önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu sıklıkta en düşük YDK amprolium verilen grupta gözlenmiştir. 19 piliç/m² sıklık ve amprolium verilen grubun bu dönemdeki YDK, en düşük olmuş ve bu grup ile avatek ve kapindol ile beslenen gruplar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). En yüksek YS da ise sadece amprolium verilen grubun YDK sı Sigro ve anatek ile yemlenen gruplardan önemli derecede düşük bulunmuştur (Tablo 2). Görüldüğü gibi bütün YS'lerinde en düşük YDK sı amprolium ile elde edilmiştir. Literatürde YS ve koksidiostat tipinin performans etkisinin araştırıldığı sadece iki araştırmaya rastlanılmıştır. Bunlar Twining ve ark. (1978) ile Hamet ve

ark.'nın (1985) çalışmalarıdır. Her iki araştırmacı tarafından da interaksyonun performans üzerine etkisine dair bir bilgi verilmemiştir. Sadece Hamet ve ark. (1985) YS arttıkça koksidiyal enfeksiyonun (baskının) arttığını bildirmiştir. Bu çalışmada açık bir koksidiyal vakası görülmemiştir. Ayrıca 4 haftalık yaşta toplanan 1 gram taze dışkıdaki oocyst sayısını da yapılmadığı ve koksidiostatsız grup kullanılmadığı için YS ile gizli veya subklinik koksidiyal arasında beklenen olası ilişki gösterilememiştir. Hamet ve ark. (1985) dört haftalık yaşta toplanan taze dışkıdaki oocyst sayısının performanstaki kayıpların iyi bir işareti olduğunu bildirmişlerdir.

Muamelelerin karkas ağırlığı ve ölüm oranına önemli bir etkisi olmamıştır. Ancak YS arttıkça karkas ağırlığı az da olsa düşerken ölüm oranı birazcık artmıştır. Ayrıca en yüksek karkas ağırlığı amprolium verilen grupta elde edilmiştir. Literatürde koksidiostatların karkas ağırlığını olumsuz yönde etkilediğine dair bir bilgiye rastlanılmamıştır. Yetiştirme sıklığının ölüm oranını önemli derecede etkilediği Grashorn ve Kutritz (1992), Çetin (1990) ve Shanawany (1988) tarafından da bildirilmiş ise de Saylam ve Doğan (1995), 18 ve 21 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerde ölüm oranının 12 ve 15 piliç/m² sıklıkta yetiştirilen piliçlerden önemli derecede ($p < 0.05$) yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Farklı koksidiostatların ölüm oranına etkilerinin bu koksidiostatlara karşı direnç oluşumu ile yakından ilgili olduğu unutulmamalıdır.

Görüldüğü gibi yüksek yetiştirme sıklıklarında broyler piliçlerin CA, CAA ve yem tüketimi düşerken, yemden yararlanma kabiliyeti artmış (yem/CAA oranı düşmüş) ve karkas ağırlığı düşme ve ölüm oranı artma temayülü göstermiştir. Shanawany (1988) çeşitli araştırmacıardan naklen broyler piliçlerde optimum YS'nin 18-22 olduğunu ve kârın YS arttıkça doğrusal bir şekilde arttığını bildirmiştir. Hollanda'da 55 broyler işletmesinden elde edilen bilgilere göre birim alanda yetiştirilen piliç sayısı 17-28'dir (ortalama 22), kesim yaşı 36-46 gün (ortalama 42 gün) ve kesim ağırlığı 1.5-2.3 kg'dır (ortalama 1.95 kg) (Kan ve ark. 1995). Vertommen (1994) çeşitli Avrupa ülkelerindeki broyler işletmelerinde yetiştirme sıklığı, kesim yaşı ve uygulanan antikoksidiyal programların farklı olduğunu bildirmiştir. Danimarka, Fransa, Almanya, İtalya, Hollanda, İsviçre ve İspanya'da yetiştirme sıklığı sırasıyla 27, 22, 23, 16, 24, 27 ve 16 piliç/m² (ortalama 23 piliç/m²), aynı ülkelerde kesim yaşı ise sırasıyla 36, 40, 36, 40, 42, 40 ve 46 gündür (ortalama 40 gün). Bu ülkelerden Danimarka, Fransa, İtalya, Hollanda ve İspanya'da büyümenin başlangıç (ilk üç hafta) ve bitirme döneminde farklı koksidiostatlar kullanılırken, Almanya ve İsviçre'de büyüme dönemi boyunca tek tip koksidiostat kullanılmaktadır. Bu bilgiler tüketici tercihlerinin ülkeden ülkeye ve hatta aynı ülkenin farklı bölgelerinde önemli derecede değiştiğini göstermektedir. Birim alanda yetiştirilen hayvan sayısındaki artışa bağlı olarak kâr artmakta ise de ırlı, orta ve küçük karkaslar için tüketici tercihleri yetiştirme sıklığını önemli derecede etkileyecektir. Buna göre ülkemizin batı ve güney bölgelerinde bilhassa mekanik havalandırma imkanı olan

işletmeleri için 19-25 gibi yüksek yetiştirme sıklıkları, diğer bölgeleri için 19'un altındaki (13-19) arası yetiştirme sıklıkları tavsiye edilebilir.

Günümüzde koksidiyozu önlemek amacıyla broyler rasyonlarına koruyucu dozda koksidiostatların katılması zorunlu bir pratik olmuştur ve bu amaçla bugün dünyada 22 civarında koksidiostat kullanılmaktadır. Bu uygulama yetiştirme masraflarını biraz arttırmakla beraber hastalığın meydana gelmesi halinde üretimde meydana gelen kayıpları önlemenin en pratik yolu olmaktadır. Koksidiostatların bilhassa monensinin sağlıklı piliçlerde büyümeyi olumsuz yönde etkilediği ve avatek'in (lasalosid) dışkı rutubet seviyesini artırdığı çeşitli araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. Bu çalışmada kullanılan koksidiostatlardan amprol plus ve onu takiben kapindol ile broylerlerin performansı avatek ve sigro'ya nazaran genelde daha yüksek bulunmuştur. Ancak koksidiostatların performans üzerindeki etkilerini daha iyi değerlendirebilmek için daha fazla sayıda koksidiostat kullanarak sağlıklı ve enfekte sürülerde araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Birçok dünya ülkesinde koksidiostatların değerlendirilmesinde "hassasiyet testi" çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Hassasiyet testi ile koksidiostatlar değerlendirilirken üç kriter dikkate alınmaktadır. Bunlar; a) büyüme üzerindeki etkisi, b) bağırsaklarda oluşturduğu lezyonların şiddeti, c) dışkı oocyst sayısıdır. Bu üç kriter bakımından broyler sürüleri sürekli izlenmekte ve elde edilen sonuçlara göre koksidiostat programları hazırlanmaktadır. Böylece koksidiöz sebebiyle üretimde meydana gelebilecek kayıplar asgariye indirilmektedir. Ancak ülkemizde çeşitli koksidiostatların aktiviteleri araştırılmadığı gibi hassasiyet testi de yapılmamaktadır. Bu ise broyler yetiştiriciliğimizde önemli bir eksikliktir. Ayrıca ülkemizde çok farklı materyaller yataklık olarak kullanılmaktadır. Bu yüzden yetiştirme sıklığı-yataklık tipi, yataklık tipi-koksidiöz ve yetiştirme sıklığı-koksidiöz arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran araştırmaların yapılması yetiştiricilerin pratikte kullanılabilecekleri pratikte çok faydalı bilgileri verecektir.

KAYNAKLAR

- Allen, P.C. 1984. The effect of coccidiosis and feed withdrawal on intestinal function in broilers. Maryland Nut. Conf. for feed manufacturers, March 15-16, College Park, 29-33.
- Augustine, P.C. 1989. Pathophysiology of coccidiosis in young turkeys. Proc. of the meeting Arkansas Nut. Conf. Sept. 13-15, Arkansas, 95-99.
- Bolton, W., W.A. Demar, R.M. Jones and R. Tompson, 1972. Effect of stocking density on the performance of broiler chicks. British Poult. Sci. 13: 157-162.
- Braunius, W.W. 1985. Ionophorous anticoccidial drugs in coccidiosis control. W.P.S.J. 41: 198-209.

- Çetin, İ. 1990. Broyler üretiminde farklı yerleşim sıklıklarının mevsimlere göre performans ve altlık kalitesine etkisi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Basılmamış.
- Chappel, L.R. and W.E. Babcock, 1979. Field trials comparing salinomycin (Coxistac), monencine, lasalocid in the control of coccidiosis in broilers. Poultry Sci. 58: 304-307.
- Czarnecki, C.M. 1990. Effect of including lasalocid or monencine singly or in combination with furazolidine on the growth and feed consumption of turkey poults. Research in Veterinary Sci. 49: 256-260.
- Eckman, M.K. 1984. Avian Coccidiosis: Economic Significance, Prevention and Diagnosis in broiler and replacement flocks. Arkansas Nut. Conf. MSD Agvet Symp. Sept. 19-21 Arkansas, 73-86.
- Ferratto, M.E.P. J. Ariki, A. Berchieri, A.C. Paulillo and S.N. Kronka, 1989. Comparative efficiency of anticoccidial drugs in broiler chick rations. Nut. Abst. and Rew. Series B, 059-04074.
- Grashorn, M. And B. Kurtritz, 1992. Effect of housing density on the performance of modern broiler strains. Poultry Abst. 18: 1561.
- Hamet, N., J. Josse, B. Robin and L. Toucas, 1985. An epidemiological investigation in coccidiosis and rezistansy in broiler chicken. WPSJ, 41: 210-225.
- Kan, C.A., R. Bok and F.L. Pater-Huisen, 1995. Using natural substances in broiler growing. Poultry Int. June 34(6): 44.
- Keshavarz, K. and L.R. Mc Dougald, 1982. Anticoccidial drugs: Growth and performance depressing effect in young chicken. Poultry Sci. 61: 699-708.
- Mc Dougald, L.R. and T.E. Mc Question, 1980. Compensatory growth in broilers after withdrawal of ionophorous anticoccidial drugs. Poultry Sci. 59: 101-108.
- Mutaf, S. ve T. Gönül, 1977. Etlik piliç üretiminde en uygun yerleşim sıklığı. Hayvansal Üretim, 7: 19-20.
- Mutaf, S., T. Gönül, A. Altan ve Ö. Yavaş, 1977. Etlik piliç üretiminde ısıtma sistemlerinin, yerleşim sıklığının, erkek ve dişilerin ayrı yetiştirilmesinin verim özelliklerine etkisi. E.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 14: 193-202.
- Proudfoot, F.G., H.W. Hulan and D.R. Ramey, 1979. The effect of four stocking densities on broiler carcass grade, the incidence of breast blisters and other performance traits. Poult. Sci. 58: 781-793.
- Ruff, M.D. and P.C. Allen, 1981. Effect of coccidiosis on energy utilization in broilers. Maryland Nut. Conf. for Feed Manufacturers. March 22-23, College Park, 30-34.

- Saylam, S.K. ve M. Doğan, 1995. Etlik piliç yetiştiriciliğinde yerleşim sıklığının performansa etkileri üzerinde bir araştırma. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı, 24-26 Mayıs, İstanbul: 447-458.
- Shanawany, M.M. 1988. Broiler performance under high stocking densities British Poultry Sci. 29: 43-52.
- Twining, P.V., O.P. Thomas and J.L. Nicholson, 1978. Bird density and type of anti-coccidial agent used in the feed. Maryland Nut. Conf. for feed manufacturers. March 21-23, Baltimore, 34-37.
- Vertommen, M.H., 1994. Strategies for coccidiosis control. Poultry Int. November, 44 (11): 42-52.
- Victor, G.S. and J.E. Bailey, 1989. Effect of iodine-treated water on the performance of broiler chickens reared under various stocking densities. Poultry Sci. 68: 435-437.
- Waldroup, A.L., J.T. Skinner, R.E. Hierholzer, J.M. Kopek and P.W. Waldroup, 1992. Effect of bird density on salmonella contamination of prechill carcasses. Poultry Sci. 71: 844-849.

**URFA PEYNİRİNİN YAPILIŞI VE BİLEŞİMİ
ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Abdullah ÇAĞLAR*

Hüseyin TÜRKÖĞLÜ**

Songül ÇAKMAKÇI***

ÖZET

Bu araştırmada yöresel peynirlerimizden biri olan Urfa peynirinin geleneksel olarak yapılışı hakkında bilgiler verilmiş, bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Urfa peyniri, üretim metodları, özellikler.

ABSTRACT

**THE RESEARCH ON PROCESSING METHODS AND PROPERTIES
OF URFA CHEESE**

In this study, the related information concerning the processing methods of Urfa cheese was provided, and physical, chemical and microbiological properties of this cheese was evaluated.

Key Words : Urfa cheese, processing methods, properties.

GİRİŞ

Peynir içerdiği protein, mineral maddeler (özellikle kalsiyum, fosfor ve magnezyum) vitaminler gibi esansiyel besin maddeleri bakımından zengin bir kaynaktır. Olgunlaşma sırasında kısmi olarak hidrolizasyona uğrayan proteinlerin hazmolunabilme oranı çok sayıda peynirde % 100'dür (Demirci ve ark., 1991).

Ülkemizde ekonomik öneme sahip belli başlı peynir çeşitlerimiz, Beyaz peynir, Kaşar peyniri ve Tulum peyniridir. Bunların dışında, sınırlı miktarda üretilen mahalli peynir çeşitlerimiz de bulunmaktadır. Mahalli peynirlerimizin (Mihalıç peyniri, Dil peyniri, Van otlu peyniri vb.) yapılışında belirli bir standart teknik bulunmamaktadır.

Bu araştırmada da mahalli peynir çeşitlerimizden biri olan Urfa peynirinin bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konularak üretim tekniğindeki mevcut durumun belirlenmesi, ülke çapında tanıtılıp üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması amacıyla yapılacak çalışmalara yön verilmesi amaçlanmıştır.

* Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, ERZURUM

** Arş. Gör. Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, ERZURUM

*** Yrd. Doç. Dr., Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, ERZURUM

Urfa peyniri Gaziantep, Kahramanmaraş ve civar illerde üretilmesine rağmen, başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerimizde de özel müşteri bulan, tüketimi yaygın olan mahalli bir peynir çeşidimizdir. Urfa peyniri oldukça tuzlu ve sert bir yapıya sahip topaklar şeklinde bulunmaktadır. Tüketilmeden önce iki saat kadar suda bekletilmektedir. Tuz miktarı, peynirde istenilen sertlik durumuna göre değişmektedir.

Tuzlama işleminden sonra ısıtma işlemi gören Urfa peynirleri ise Siverek usulü peynir olarak tanınmaktadır. Tel tel haline getirilip örülen peynirlere ise örme peyniri denilmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada Şanlıurfa il merkezindeki çeşitli marketlerden tekniğine uygun şekilde alınan 14 adet Urfa peyniri örneği steril cam kavanozlarda 24 saat içerisinde laboratuvara getirilerek analizler bitinceye kadar buzdolabında muhafaza edilmiştir. Mikrobiyolojik analizler örneklerin 10 adedinden fiziksel ve kimyasal analizler ise tamamında yapılmıştır.

Yöntem

Mikrobiyolojik Analizler

Peynir nümunelerinden 11 g tartılıp 99 ml steril fizyolojik tuzlu su çözeltisi (% 0.85'lik NaCl) ile 1-2 dakika homojenize edilip seri dilüsyonları hazırlanmıştır.

Total mikroorganizma sayımı, Plate Count (PCA) kullanılarak dökme plak yöntemine yapılmıştır. Petri kutuları $32\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 ± 3 saat inkübasyona bırakılmıştır (Hausler, 1974).

Koliform bakteri sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmış ve $32\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 ± 3 saat inkübasyon sonucunda belirlenmiştir (Hausler, 1974; Speck, 1976; Yalçın, 1987).

Maya-küf sayımında üretim ortamı olan Potato Dekstroz Agar (PDA) besiyerinin pH'sı tartarik asit ile ayarlandıktan sonra ekim yapıp petriplerin inkübasyonu $21\pm 2^\circ\text{C}$ 'de 7 gün bekletilerek yapılmıştır (Hausler, 1974).

Laktik asit mikroorganizma sayısı MRS agar besiyeri kullanılarak petri plaklarına ekim yapıp $32\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 3 gün inkübasyondan sonra sayım yapılarak belirlenmiştir (Speck, 1976).

Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Peynir örneklerinin kurumadde, protein, suda eriyen protein, yağ ve kül miktarları Kurt ve ark. (1993)'nin belirttiği yöntemlerle; asitlik derecesi ve tuz miktarı ise TS-591 (Anon., 1989)'da verilen yöntemlere göre yapılmıştır. Yağsız kurumadde,

kurumaddede yağ, kurumaddede tuz oranları ve olgunluk dereceleri ise hesaplanarak bulunmuştur.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Urfa Peynirinin Geleneksel Olarak Üretimi

Urfa peyniri üretiminde başlıca koyun sütü kullanılmaktadır. Örme peyniri yapılacak ise keçi sütü de karıştırılmaktadır.

Süt, sağım sıcaklığında yeterli miktarda peynir mayası (rennet) ile pelte kıvamına gelinceye kadar mayalanır. Pıhtı bıçak ile yarılarak pıhtılaştırmanın tamamlanıp tamamlanmadığı kontrol edilir. Pıhtı bıçağa yapışmıyorsa ve berrak sarı veya açık yeşil suyu çıkmış ise mayalamaya son verilir.

Şanlıurfa'da mermerşah adı verilen özel kalın bir bezden yapılan ve kenar uzunluğu 30 cm olan üçgen şeklindeki torbalara pıhtı doldurulur ve ağzı bağlanarak iyice sıkıştırılır. Üzerine bir ağırlık konulup baskıya alınır. Baskı işlemi 4-5 saatte tamamlanır. Torbadaki pıhtıda damlama kesilinceye kadar baskıya devam edilir. Pıhtı topakları taze tuzsuz peynir olarak tatlı, katmer ve kadayıf yapımında da kullanılır.

Taze peynir ya bu şekliyle satılıp tüketici taze peynirin tuzlamasını kendisi yapar veya bazı üreticiler tuzlama işlemini de yaparak peyniri piyasaya sürerler.

Urfa Peynirinin Tuzlanması

Taze peynirin üzerini örtecek şekilde kaba tuz serpilerek 2-3 gün bekletilir. Peynir tuzlama işlemiyle, suyunu vermekte ve sertleşmektedir. Peynirin çok sertleşmesi istenmiyorsa tuzlama işlemi iki günde tamamlanır.

Tuzlama işleminden sonra peynirler dilimlenip plastik bidonlara doldurulur ve üzerlerini örtecek şekilde salamura ilave edilir.

Siverek Usulü Peynir

Siverek usulü peynir, Urfa peyniri tuzlandıktan sonra ısıtma işlemi uygulanması ile elde edilir. Bu amaçla, 2-3 gün tuzlanarak suyunu veren ve sertleşen peynir topaklarının, 7-8 tanesi birarada büyük geniş kaplarda kaynayan tuzlu su içine konulup yumuşayınca kadar kaynatılır.

Peynir topakları sıkıldığında suyunu bırakacak fakat ele yapışmayacak kadar elastiki bir yapı kazandığında kaynamaya son verilir ve peynirler bez üzerine alınır. Soğuyup sertleşmesine fırsat verilmeden peynir topakları ılık halde iken el ile bez arasında sıkılıp suyu çıkarılır. Daha sonra çömlek (küp), teneke veya plastik bidona basılır. Bu arada çeşni vermesi için çörekotu, mezeki otu ilave edilir. Daha sonra kaynatılmış soğutulmuş tuzlu su (salamura) ile doldürülüp ağzı lehimlenir. Salamura olarak, kaynatma işleminde kullanılan su da kullanılabilir. Soğukta saklanacak peynir tenekesine lehimleme işleminden önce salamura yerine süt de kullanılabilir.

Örme Peyniri

Örme peyniri, kaynatılıp bez üzerine alınan peynir topakları henüz soğumadan, tel tel oluncaya kadar sürekli olarak çekilerek, peynirin üç parçaya ayrılıp örülmesiyle elde edilir. Örme peyniri de Siverek usulü peynir gibi muhafaza edilmektedir. Urfa peyniri Beyaz peynire göre, daha sıkı yapıda olan topaklar şeklinde olup, tüketilmeden önce 2 saat kadar suda ıslatılarak fazla tuzu giderildikten sonra Beyaz peynire benzeyen bir peynir çeşidir.

Urfa Peynirinde Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Peynir kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi mikrobiyolojik floradır. Urfa peyniri örneklerinde belirlenen bazı mikroorganizma sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Urfa Peynirinde Belirlenen Bazı Mikroorganizma Sayıları

Örnek No	Toplam MO ¹ Sayısı	Kolliform MO Sayısı	Maya-Küf Sayısı	Laktik Asit MO Sayısı
1	8.2x10 ⁵	58	1.0x10 ⁴	5.7x10 ⁴
2	1.6x10 ⁶	48	1.0x10 ⁵	1.2x10 ⁶
3	3.3x10 ⁶	20	1.0x10 ⁵	2.5x10 ⁶
4	5.4x10 ⁶	144	1.0x10 ⁵	7.2x10 ⁴
5	5.8x10 ⁵	24	3.3x10 ⁴	7.5x10 ⁴
6	8.3x10 ⁵	13	7.0x10 ⁴	4.6x10 ⁵
7	7.0x10 ⁵	21	1.5x10 ⁵	5.0x10 ⁵
8	7.0x10 ⁵	10	1.8x10 ⁵	1.1x10 ⁶
9	1.8x10 ⁶	14	7.1x10 ⁵	2.6x10 ⁶
10	9.3x10 ⁶	12	2.2x10 ⁵	5.9x10 ⁶
E.Y.	9.3x10 ⁶	144	7.1x10 ⁵	5.9x10 ⁶
E.D.	5.8x10 ⁵	10	1.0x10 ⁴	5.7x10 ⁴
X	2.5x10 ⁶	36	1.4x10 ⁵	1.78x10 ⁶

¹Mikroorganizma; E.Y. : En yüksek; E.D. : En düşük; X : Ortalama

Tablodan da görülebileceği gibi, incelenen örneklerde belirlenen toplam mikroorganizma sayısı 5.8x10⁵ ile 9.3x10⁶ adet/g arasında değişmiş, ortalama 2.5x10⁶ olarak belirlenmiştir. Beyaz Peynir Standardında TS 591 (Anon., 1989) toplam mikroorganizma sayısını sınırlandıran bir hüküm bulunmamaktadır. İncelenen örneklerde belirlenen toplam mikroorganizma sayıları, Akyüz ve Şimşek (1986) tarafından yerli Beyaz peynirlerde belirlenen sayılardan düşük, ithal peynirlerde tespit edilen değerlere benzer; Yalçın (1987) ve Nizamlioğlu ve ark. (1989) tarafından Beyaz peynirde belirlenen sayılarından ise düşük bulunmuştur. Bunun nedeni, Urfa peynirlerinin üretimden sonra bir ısıl işleme tabi tutulmuş olması olabilir.

İncelenen Urfa peyniri örneklerinin ısıl işlem görmesi nedeniyle, üretimi sırasında ısıl işlem gören peynir çeşitlerimiz ile karşılaştırdığında Tekinşen (1978), Akyüz (1983), Kıvanç (1989), Demirci ve Draman (1990) tarafından Kaşar peynirlerinde bulunan toplam mikroorganizma sayısı, Urfa peynirlerinde bulunan değerlerden çok yüksektir. Bunun nedeni, Urfa peynirinin haşlanmasının yanısıra aşırı miktarda da tuzlu olmasıdır.

Urfa peyniri örneklerinde en düşük 10 adet/g, en yüksek 144 adet/g ve ortalama 36 adet/g koliform mikroorganizma bulunmuştur. Bu sonuçlar, Kaptan ve Büyükkılıç (1983), Akyüz ve şimşek (1986), Yalçın (1987), Nizamlioğlu ve ark. (1989) tarafından Beyaz peynirlerde; Tekinşen (1978), Akyüz (1983), Kıvanç (1989), Demirci ve Draman (1990) tarafından Kaşar peynirlerinde; Sert ve Kıvanç (1985) tarafından üretim sırasında ısıl işlem gören Civil peyniri ve Lor'da bulunan koliform mikroorganizma sayılarından daha dşktir. Akyüz (1983), incelediği Kaşar peynirlerinde koliform mikroorganizma bulunmadığını bildirmiştir. Koliform grubu bakteriler indikatör olmaları yanında peynirde lezzet ve tekstür bozukluklarına neden olmaktadır. Bunlar daha çok insan ve hayvan barsaklarında yaşayan organizmalardır ve peynirde bulunması, sanitasyon noksanlığını göstermektedir (zdemir ve Sert, 1994). Beyaz Peynir Standardı TS 591 (Anon., 1989), Beyaz peynirin 1 gramında 100 adetten fazla koliform bulunmamasını, *E. coli* 'nin ise hiç bulunmamasını hükme bağlamıştır. Buna göre, incelenen Urfa peynirinde bir numunenin standart dışı (144 adet/g) koliform mikroorganizma içerdiği, diğerlerinin standarda uyduğu anlaşılmaktadır.

Urfa peyniri örneklerinin maya ve küf sayısı 1.0×10^4 ve 7.1×10^5 arasında değişmiş; ortalama 1.4×10^5 olarak belirlenmiştir. Bu değerler, Nizamlioğlu ve ark. (1989) tarafından Beyaz peynirde, Tekinşen (1978) tarafından Kaşar peynirlerinde, Sert ve Kıvanç (1985) tarafından Civil peyniri ve Lor'da elde edilen değerlerden düşük, Kıvanç (1989) tarafından Kaşar peynirinde bulunan sayılara benzerlik göstermektedir.

İncelenen Urfa peyniri örneklerinde laktik bakteri sayısı 5.7×10^4 ile 5.9×10^6 adet/g arasında değişmiş, ortalama 1.78×10^6 adet/g olmuştur. Saptanan ortalama değerler Kıvanç (1989)'ın Kaşar peynirinde ve Akyüz (1983)'n iki aylık Kaşar peynirlerinde tespit ettiği değerlerden yüksek, 4 aylık Kaşar peynirlerinde belirlediği değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Urfa peyniri örneklerinde yapılan bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablodan da görülebileceği gibi, incelenen örneklerde kurumadde miktarı en düşük % 37.10, en yüksek % 52.67 ve ortalama % 46.48 olarak belirlenmiştir. Peynirlerin kurumadde miktarları, besin değerini ve dayanma süresini önemli lde

Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar

Tablo 2. Urfa Peynirinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Örnek	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Yağsız Kurumadde (%)	Km l Yağ (%)	Protein (%)	S.E.P. 2 (%)	Kül (%)	Tuz (%)	Km l Tuz (%)	Asitlik (%)	Olg. Der ³ (%)
1	50.14	22.55	27.59	44.91	18.00	1.00	5.12	4.39	8.76	0.81	5.56
2	52.67	27.00	25.67	51.29	17.20	1.20	6.07	5.56	10.57	0.87	7.03
3	48.93	28.00	20.93	57.22	13.60	1.10	6.19	4.97	10.16	0.54	8.08
4	48.03	23.00	25.03	47.90	14.30	0.85	6.98	4.97	10.35	0.45	5.94
5	49.84	25.50	24.34	51.52	13.80	1.20	7.06	5.19	10.42	0.62	8.69
6	44.10	21.00	23.10	47.63	13.80	0.95	7.07	6.08	12.78	0.72	6.88
7	52.12	27.05	25.08	51.96	17.65	0.90	5.24	4.55	8.70	1.38	5.14
8	43.10	30.75	21.85	48.14	14.95	1.35	4.01	3.92	9.08	0.57	9.02
9	45.33	20.60	24.73	45.44	17.60	1.25	3.72	2.80	6.19	0.80	7.12
10	45.00	19.95	25.04	44.34	18.00	0.85	4.19	3.22	7.16	0.53	4.72
11	40.82	18.70	22.12	45.82	16.20	1.35	4.00	2.94	7.24	0.46	7.50
12	46.68	20.15	26.75	43.08	20.20	1.80	3.44	2.34	5.00	0.71	8.94
13	37.10	17.50	19.60	47.18	15.00	1.45	3.94	2.34	6.31	1.36	9.65
14	46.92	17.85	29.08	38.04	24.55	0.55	4.20	2.93	6.24	0.48	2.26
E.D.	37.10	17.50	19.60	38.04	13.60	0.55	3.44	2.34	5.00	0.45	2.26
E.Y.	52.67	30.75	29.08	57.22	24.55	1.80	7.07	6.08	12.78	1.38	9.65
X	46.48	22.83	24.35	47.46	16.78	1.13	5.09	4.01	8.50	0.73	6.90

E.D. : En düşük; E.Y. : En yüksek; X : Ortalama; 1 : Kurumadde; 2 : Suda eriyebilir protein; 3 : Olgunluk derecesi.

etkilemektedir. Ayrıca, Urfa peynirini Beyaz peynir benzeri bir peynir çeşidi olarak değerlendirdiğimizde Beyaz Peynir Standardında TS 591 (Anon., 1989) peynir tiplerinin kurumaddede sūtyağı miktarına göre tanımlanması nedeniyle önem taşımaktadır.

Beyaz peynirde su miktarının en fazla % 60 olabileceği dikkate alınır (Anon., 1989), incelenen Urfa peynirlerinde sadece bir tanesinin standarda uymadığı görülmektedir (Tablo 2). İncelenen örneklerin kurumadde miktarları arasında görülen farklılıklar, peynirin standart bir üretim tekniği ile yapılmadığını göstermektedir. Üretimde kullanılan sūtün bileşimi ve tuz miktarlarındaki farklılık da kurumadde miktarlarında değişiklik meydana getirmektedir.

Urfa peyniri örneklerinde yağ miktarı en düşük % 17.50, en yüksek % 30.75 ve ortalama % 22.83 olarak saptanmıştır. Yağ miktarlarında görülen farklılık, üretimde kullanılan sūtün yağ miktarlarındaki farktan ve üretimin standart olmasından kaynaklanmış olabilir.

İncelenen Urfa peynirleri örneklerinde yağsız kurumadde miktarı en düşük % 19.60, en yüksek % 29.08 ve ortalama % 24.35 olarak bulunmuştur.

Kurumaddede yağ miktarı ise, en düşük % 38.04, en yüksek % 57.22, ortalama % 47.64 olarak belirlenmiştir. Beyaz Peynir Standardına göre TS 591 (Anon., 1989) kurumaddede sūt yağı miktarı tam yağlı Beyaz peynirlerde kütlece en az % 45, yağlı Beyaz peynirlerde en az % 30; yarım yağlı peynirlerde en az % 20, az yağlı peynirlerde en az % 10, yağsız Beyaz peynirlerde ise % 10'dan az olması gerektiği hükme bağlanmıştır. Buna göre incelenen numūnelerden 10 adedi tam yağlı, diğerleri ise yağlı Beyaz peynir tanımına uymaktadır.

İncelenen Urfa peynirlerinde en düşük protein miktarı % 13.6, en yüksek miktar % 24.55, ortalama miktar ise % 16.78 olarak belirlenmiştir. Peynir örneklerinde protein miktarlarının farklılık göstermesi, üretimde kullanılan sūtlerin bileşiminin farklı olması ve üretim tekniğinin standart olmamasından kaynaklanabilir.

Peynirin olgunluk derecesi, suda erimeyen azotlu maddelerin suda erir hale gelmeleriyle tanımlanmaktadır. İncelenen Urfa peyniri örneklerinde belirlenen suda eriyebilir protein miktarları en düşük % 0.55, en yüksek % 1.8, ortalama % 1.13 olarak belirlenmiştir. Suda eriyen protein miktarı, peynirin tuz miktarı, olgunlaşma sıcaklığı ve depolama süresine bağlı olarak değişik peynir çeşitlerinde farklı miktarlarda olmaktadır (Abd-El-Salam ve Shıbını, 1972). Suda eriyen protein miktarının, peynirin toplam protein miktarına oranı % 33-66 arasında olan peynirlerin tam olgun, % 33'ten daha düşük olanların ise az olgun olduğu kabul edilmektedir (Kurt ve ark., 1993). İncelenen Urfa peyniri örneklerinde belirlenen olgunluk derecesi değerleri en düşük % 2.26, en yüksek % 9.65 ve ortalama % 6.90 olarak saptanmıştır.

Az olgun peynir sınıfına giren Beyaz peynirlerde olgunluk derecesinin ortala-

ma % 12 (Kurt ve ark., 1993) olduğu dikkate alındığında Urfa peyniri örneklerinin az olgun peynir tanımına uymasına karşılık Beyaz peynirlerin ortalama olgunlaşma derecesinden daha düşük olgunlaşma derecesine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, peynirin yapım tekniği gereğince aşırı tuzlanması ve buna bağlı olarak da su aktivitesinin çok düşmesi sonucu peynirde kimyasal ve biyokimyasal olayların yeterince meydana gelememesi ile açıklanabilir.

Urfa peyniri örneklerinde tuz miktarları % 2.34 ile % 6.08 arasında değişmiş, ortalama % 4.01 olarak bulunmuştur. Tuz, peynirin dayanıklılığını artırmak, kendine özgü kıvam ve lezzetini kazanmasına yardımcı olmak amacıyla katılmaktadır. Urfa peynirleri, peynirin yapısında arzu edilen sertliği sağlamak amacıyla, peynir topraklarının üzerini örtecek kadar iri daneli tuz ilave edilip istenilen sertlik durumuna göre değişen sürelerde (1-2 gün) tuzlanmaktadır. Bu nedenle, peynirlerde tuz miktarı % 10-16 civarında bulunmaktadır. Fakat bu haliyle peynir tüketilememektedir. Tüketimden önce 2 saat musluk suyunda ıslatılmakta ve fazla tuzu uzaklaştırılmaktadır. Bu şekilde su ile muamele edilmiş Urfa peyniri örneklerinde kurumaddede tuz miktarı % 5 ile % 12.78 arasında değişmiş ortalama % 8.5 olarak bulunmuştur. Beyaz peynirde kurumaddede tuzun en çok % 10 olması gerektiği bildirilmektedir. Bu durumda incelenen Urfa peynirlerinin tüketim aşamasında fazla tuzlu olmadığı ortaya çıkmaktadır.

Urfa peynirlerinin tüketilme safhasında (2 saat ıslatıldıktan sonra) incelenen numünelerin 5 adedinde kurumaddede tuz miktarı Beyaz peynirde istenilen miktardan yüksek bulunmuş, diğerleri ise % 10'dan düşük bulunmuştur. Peynir örneklerinin kurumaddede tuz miktarlarında görülen farklılıklar, peynirlerin tuzlama miktarının standart olmamasından ve alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır.

İncelenen Urfa peyniri örneklerinin kül miktarları % 3.44 ile % 7.07 arasında değişmiş, ortalama % 5.09 olarak belirlenmiştir. Peynirde kül, yapım işlemleri sırasında ilave edilen tuzdan (NaCl) ve üretimde kullanılan sütün mineral maddelerinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, incelenen Urfa peyniri örneklerinin kül miktarlarında görülen farklılık, kullanılan sütlerin bileşiminin farklı olmasının yanısıra üretimde standart bir uygulama olamamasından kaynaklanmış olabilir.

İncelenen peynir örneklerinde süt asidi cinsinden % asitlik değerleri % 0.45 ile % 1.38 arasında değişmiş, ortalama % 0.73 olarak saptanmıştır. Beyaz Peynir Standardında TS 591 (Anon., 1989) titrasyon asitliğinin laktik asit cinsinden kütlece en çok % 3 olması hükme bağlanmıştır. Buna göre incelenen Urfa peyniri örneklerinin Beyaz Peynir Standardı ile uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır.

Laktik asit, laktik asit bakterilerinin süt şekerini fermente etmeleri sonucu oluşmaktadır. Ancak peynirde mikroorganizmaların gelişmesi ve faaliyetini devam ettirebilmesi su, asitlik ve tuz gibi etkenlerin yanısıra peynirin şekil, irilik, tekstür ve kipliğine de bağlı bulunmaktadır. İncelenen Urfa peyniri örneklerinin ısıl işlem görmüş olmasının yanısıra, tüketilmeden önce muhafaza sırasında nisbeten

yüksek oranda tuz içermesi, mikroorganizma faaliyetini kısıtlamakta ve asitliğin nisbeten düşük seviyede bulunmasını sağlamaktadır (Kurt, 1969).

Araştırma sonuçlarından elde edilen değerler dikkate alındığında Urfa peynirinin ısıtılma işlem görmesi nedeniyle sonradan kontaminasyonların önlenmesi şartıyla güvenilir, az olgun, tam yağlı ve/veya yağlı Beyaz peynire benzediği, kurumadde miktarının yüksek, iki saat suda bekletme sonunda tuz ve asitliği normal orijinal bir peynir çeşidimiz olduğu anlaşılmaktadır. Belirli bölgelerde sınırlı miktarda üretilen, fakat bu peyniri bilen kişilerce büyük şehirlerde de aranılan bir peynir çeşidi olan Urfa peynirinin kara düzen üretimden kurtarılarak modern işletmelerde kaliteli hammadde ile standart yapım teknoloğisi uygulanarak üretilmesi ve tanıtılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd-el Salam, M.H., El-Shibiny, S., 1972. Changes in proteins of Domlati cheese during pickling. *J. Dairy Res*, 39 (2) : 219-224.
- Akyüz, N., 1983. Pastörizasyonun, mikrobiyel floranın ve ambalaj materyalinin Kaşar peynirinin kalite, tad ve aromasına etkileri üzerine araştırmalar. *Doğa Derg.*, Tarım ve Ormancılık, 7 : 123-132.
- Akyüz, N., şimşek, O., 1986. İthal ve yerli Beyaz peynirin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 11 (4) : 205-233.
- Anonymous, 1989. Beyaz Peynir Standardı (TS 591). Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No : 112, Bakanlıklar, Ankara.
- Demirci, M., Draman, H., 1990. Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze Kaşar peynirlerinin yapım tekniği, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Gıda*, 15 (2) : 83-88.
- Demirci, M., Yüksel, A.N., Soysal, M.I., 1991. Memeden Mamül Maddeye Süt. Hasad Yayıncılık, hayvancılık serisi 1, İstanbul.
- Hausler, W.J. Jr., 1974. Standart Methods for the Examination Dairy Products. (thirteenth edition), American Public Health Association, Washington, D.C., USA.
- Kaptan, N., Büyükkılıç, N., 1983. Ankara'da tüketime sunulan Beyaz peynirlerin kalitesi. *Gıda*, 8 (2) : 67-72.
- Kıvanç, M., 1989. Erzurum piyasasında tüketime sunulan Kaşar peynirlerinin mikrobiyel florası. *Gıda*, 14 (1) : 23-30.
- Kurt, A., 1969. Dondurulmuş laktik asit kültürlerinin aktiviteleri, pastörize inek sütünden beyaz peynir yapılışı ve olgunluk derecesinin belirtilmesi üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.

Urfa Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi Üzerinde Araştırmalar

- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi (genişletilmiş 5. baskı). Atatürk Üniv., Yayın No : 252/d, Ziraat Fak. Yay. No : 18, Erzurum.
- Nizamloğlu, M., Yalçın, S., Tekinşen, O.C., 1989. Konya ve yöresindeki salamura peynirinin kalitesi. Doğa TU Vet. ve Hay. Derg. 13 (2) : 136-141.
- Özdemir, S., Sert, S., 1994. Gıda Mikrobiyolojisi Tatbikat Notları. Ziraat Fak. Yay. No : 128, Erzurum.
- Sert, S., Kıvanç, M., 1985. Taze Civil ve Lor peynirleri üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar. Gıda, 10 (5) : 287-292.
- Speck, M.L., 1976. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, Washington, USA.
- Tekinşen, C.O., 1978. Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesinde Üretilen Ticari Kaşar Peynirlerinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler. TÜBİTAK-VHAG Proje No : 354, Teksir, Ankara.
- Yalçın, S., 1987. Ankara ve yöresinde tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin mikrobiyel ve kimyasal içerikleri ile duyuşsal nitelikleri arasındaki ilişki. Doğa TU Vet. Hay. Derg. 11, 2 : 189-198.

EFFECT OF BREED TYPE, SEX BIRTH YEAR AND SEASON OF BIRTH AND THEIR INTERACTIONS ON LIVEWEIGHT CHANGE IN BEEF CATTLE

Yalçın BOZKURT and Ioan AP DEWI

ABSTRACT

This study was designed to examine main and interaction effects of breed type, sex, birth year and season on liveweight change in beef cattle as a representative 18-Month commercial beef system.

The study involved 351 animals in total (82 steers, 132 heifers and 137 bulls) which were either slaughtered or sold at mean liveweight of 380 and 280 kg, respectively. The breeds used were Limousins (145), Herefords (90), Friesians (72), Welsh Blacks (22) and Belgian Blues (22). Mean age of animals was 17 months old and there were 154 and 189 spring and autumn born animals. The animal data included the records belonging to years from 1985 to 1988, which were recorded at the University of Wales, university farm, Bangor, UK.

The results obtained by using least-squares analysis showed that there were significant ($P<0.05$) differences between breeds for liveweight. Belgian Blues were superior (355 kg) and Welsh Blacks (310 kg) were inferior to other breeds while Limousins (321 kg), Herefords (327 kg) and Friesians (329 kg) were almost similar. Whilst age had a significant ($P<0.05$) effect on liveweight there was no significant ($P>0.05$) differences in sex groups. Autumn-born animals (350 kg) were significantly ($P<0.05$) heavier than those born in spring (306 kg). Significant ($P<0.05$) differences in liveweight were also found between the data recorded years. The liveweights of the animals increased significantly each year from 1985 to 1988, from 263 to 388 kg respectively. Statistically significant ($P<0.05$) interactions were found between birth season x sex, birth year x sex and breed x birth season.

Key Words : Beef cattle, liveweight, breed and sex, birth year and season, interactions.

ÖZET

IRK, CİNSİYET, DOĞUM YILI VE DOĞUM MEVSİMİNİN VE BUNLARIN İNTERAKSİYONLARININ KÜLTÜR İRKi ET SİĞİRLARINDA CANLI AĞIRLIK DEĞİŞİMİNE OLAN ETKİLERİ

Bu araştırma 18-Aylık ticari et sistemi çerçevesinde farklı ırk ve cinsiyetin, doğum yılı ve mevsiminin, kültür ırkı et sığırlarında canlı ağırlık değişimine olan etkilerinin ve interaksyonlarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor, UK.

Bu çalışmada toplam 351 hayvan kullanılmış olup; bunlardan 82 kastre edilmiş hayvan, 132'si düve ve 137'si boğalardan oluşmaktadır. Hayvanların bir kısmı ortalama 380 kg canlı ağırlıkta kesime gönderilmiş diğer bir kısmı da ortalama 280 kg canlı ağırlıkta satılmışlardır. Kullanılan ırklar Limosin (145), Herford (90), Siyah Alaca (72), Galler Siyahı (22) ve Belçika Mavisı (22)'dir. Hayvanların ortalama yaşı 17 ay olup 154 ilkbahar ve 189 sonbahar mevsimi doğumludur. Bu çalışmada kullanılan veriler İngiltere'de Galler Üniversitesi çiftliğinin 1985-1988 yılları arasındaki kayıtlarından oluşmaktadır.

En küçük kareler analizleri ile elde edilen sonuçlar ırkların ağırlıkları arasında farklılıkların önemli ($P<0.05$) olduğunu göstermiştir. Canlı ağırlık bakımından diğer ırklara göre Belçika Mavisı (355 kg) hayvan daha üstün ve Galler Siyahı (310 kg) hayvanlar daha düşük bulunmuşlardır. Limosin (321 kg), Hereford (327 kg) ve Siyah Alacalar (329 kg) ise hemen hemen birbirine yakın ağırlıkta olmuşlardır. Yaşın canlı ağırlık üzerine olan etkisi önemli ($P<0.05$) iken cinsiyetler arasında bu parametreler bakımından önemli bir farklılık ($P>0.05$) bulunmamıştır. Sonbaharda doğan hayvanların (350 kg) canlı ağırlıklarının, ilkbaharda doğanlara (306 kg) kıyasla istatistikî olarak önemli derecede ($P<0.05$) daha fazla oldukları tesbit edilmiştir. Hayvanların canlı ağırlıklarında yıllara göre önemli farklılıklar bulunmuş ve canlı ağırlıkların 1985'den 1988'e her yıl arttığı gözlenmiştir (263 kg'dan 388 kg). Ayrıca doğum mevsimi x cinsiyet ; doğum yılı x cinsiyet ve ırk x doğum mevsimi arasında istatistikî olarak önemli ($P<0.05$) etkileşimler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Et sığırları, canlı ağırlık, ırk ve cinsiyet, doğum yılı ve mevsimi, etkileşim.

INTRODUCTION

Conformation and growth potential vary greatly between different breeds of cattle. While there are certainly differences between breeds in growth rate, the liveweight gain which can be achieved from a given area of grass or quantity of feed is similar for most breeds, provided that each breed is fed and managed according to its own particular requirements (Wilkinson, 1985).

World-wide, there are many published reports of comparisons of the main beef breed crosses in terms of growth rates and slaughter end points, but the results of these comparisons may not be applicable to regional farming conditions and systems other than those in which they were conducted (Keane and More O'Ferral, 1992).

The productivity of beef cattle is related to sex type. Bulls grow faster, utilise food more efficiently and have a higher carcass lean proportion than steers (Harte *et al.*, 1965). Steers in turn are similar or superior to heifers in growth rate, food

conversion efficiency and carcass lean proportion at the same age or weight (Hedrick *et al.*, 1969; Galbraith and Topps, 1981).

There is no agreed age or weight at which growth rates of females and males start to differ and the magnitude of the difference between the sexes may depend on breed type (Keane and Drennan, 1987).

The published results on the differences in lifetime productivity between heifers and steers are not consistent. The advantages and disadvantages of using spring or autumn-born calves for beef production has always been an important issue of decisionmaking for farmers. The advantage of autumn-calving is that at the autumn sales, the calves are older, heavier and therefore more saleable than those from spring-born cows (Allen and Kilkenny, 1984). However, autumn-calving requires a higher investment in buildings, conservation equipment and conserved feed during the winter (Cooper and Willis, 1989).

Information on the comparative performance and slaughter weights of breeds and crosses in the main beef production systems has been collected from commercial beef farms recorded by the Meat and Livestock Commission (MLC) in Britain (Allen and Kilkenny, 1984). However, it is possible that the recorded breed differences are biased due to different management practices and effects of sex, age of dam and season of birth (Cooper and Willis, 1989).

Data was obtained from a commercial beef system recorded at the University Farm between 1985-1988. The objectives were to examine the effects of breeds, sexes, age, birth year and season of birth on liveweight of beef cattle in representative commercial 18 month beef system.

MATERIALS AND METHODS

Data and Animal Records

Data for this study consisted of records collected from the University Farm beef unit as part of MLC monitoring of enterprise performance between 1985-88. The recorded liveweights of animals were either slaughter weights or sale weights. Average liveweights for slaughtered and sold animals were 380 and 280 kg respectively. In addition to sale or slaughter weights, animal sex, breed type, date of birth and season of birth was also recorded. The breeds used included Friesians and their crosses with Limousin, Hereford, Belgian Blue and Welsh Black. The number of animals and their distribution by breed and sex are shown in Table 1.

The study involved a total of 351 animals; 82 steers, 132 heifers and 137 bulls. There was an unequal distribution of cattle by breed. The majority were Limousins (145). There were 90 and 72 Herefords and Friesians respectively, and smaller number of Welsh Black and Belgian Blue.

Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle

Some information on sex, birth date and season of birth was unavailable for 8 animals. Therefore, these were excluded from the statistical analysis.

The cattle were either spring-born (January to August) or autumn-born (August to December). The distribution of animals by breed and season of birth is shown in Table 1. There were 154 spring-born and 189 autumn-born cattle and there were unequal numbers of animals of each breed born in the autumn and spring periods.

Table 1. The Distribution of Animal Breeds by Season of Birth and Mean Age at Sale or Slaughter (In Parentheses).

	BIRTH SEASON		Total
	Spring	Autumn	
BREEDS			
Limousin	46 (18)	99 (18)	145 (18)
Hereford	38 (19)	47 (16)	85 (17)
Friesian	33 (18)	39 (16)	72 (17)
Welsh Black	19 (8)	- (-)	19 (8)
Belgian Blue	18 (12)	4 (11)	22 (12)
Total	154 (17)	189 (17)	343 (17)

The distribution of animals by breeds and years is shown in Table 2. The majority of animals were recorded in 1986 and 1987 with smaller numbers in 1985 and 1988. At least three breeds were represented in 1986-1988 but only records for the Limousin and Hereford were available in 1985.

The distribution of steers, heifers and bulls born in either Spring or in Autumn is shown in Table 3. There were 27 and 55 steers; 52 and 75 heifers and 75 and 59 bulls born in the spring and autumn, respectively.

Table 2. The Number of Animals by Breeds Within The Data Recorded Years.

Years	1985	1986	1987	1988	Total
Limousin	9	76	50	10	145
Hereford	1	35	48	1	85
Friesian	--	29	43	--	72
Welsh Black	--	--	--	19	19
Belgian Blue	--	--	12	10	22
Total	10	140	153	40	343

Table 3. The Number of Animals Born in Spring or Autumn by Sex Groups and Breeds

	SPRING			AUTUMN		
	Steers	Heifers	Bulls	Steers	Heifers	Bulls
Limousin	5	26	15	25	40	34
Hereford	6	10	22	15	21	11
Friesian	16	--	17	13	14	12
Welsh Black	--	4	15	--	--	--
Belgian Blue	--	12	6	2	--	2
Subtotal	27	52	75	55	75	59
Total		154			189	

Animal Management

Animals were reared together from birth to slaughter or to the time of sale at a mean age of 17 months. They at pasture in summer and were housed and offered were grass silage and concentrates in winter. Specific information about animal management such as the amount of concentrates fed and food intake was not available.

The majority of the calves were born at the University farm. Mean date of birth was 16 September for autumn-born and 2 February for spring-born animals. Animals were either sold (198) or slaughtered (118) as they reached sale condition, assessed by subjective handling.

Statistical analysis

The data for breed, sex, season of birth and birth year were analysed by leastsquares analysis of variance (Harvey, 1990) using the following model :

$$Y_{ijklmn} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \lambda_l + \phi_m + \alpha\beta_{ij} + \alpha\gamma_{ik} + \beta\gamma_{jk} + \beta\lambda_{jl} + \sum I_{ijklmn}$$

where Y_{ijklmn} is the $ijklmn$ the observation of animal weight,

μ is the overall mean,

α_i is the effect of breed,

β_j is the effect of sex,

γ_k is the effect of season of birth,

λ_l is the effect of birth year,

ϕ_m is the effect of age,

ε_{ijklmn} is the residual effect or random error associated with the individual animal and $\alpha\beta_{ij}$, $\alpha\gamma_{ik}$, $\beta\gamma_{jk}$ and $\beta\lambda_{jl}$ are the two-way interactions of breed x sex, breed x season, sex x season and sex x birth year, respectively. Breed type, sex,

season of birth and year factors were fitted as fixed effects, and age was included in the model as a covariate.

It was not possible to fit a model including the interaction between breed type and year because there was insufficient data for all breeds in each year.

The significance of differences between individual breed means, birth year means and interaction means were examined using Scheffé's pairwise comparison test.

RESULTS

The least-squares means and standard errors for liveweights for breed type, sex, birth season and birth year and the levels of significance of main effects and interactions are shown in Table 4.

Probability levels and least-squares means for main effects of breed and birth season and the interactions between breed x birth season are shown in Table 5.

Main Effects

Breed type

There were significant ($P < 0.05$) differences between breeds for liveweight (Table 4). Mean liveweights for Limousins, Herefords, Friesians, Welsh Blacks and Belgian Blues were 321, 327, 329, 309 and 353 kg respectively. The liveweights of Belgian Blues were significantly greater ($P < 0.05$) than both Limousin and Welsh Blacks. There were no significant ($P > 0.05$) differences in liveweight between the other breeds although the difference between Herefords and Belgian Blues was close to being statistically significant.

Average breed weights for bulls and heifers from MLC on-farm performance records 1985-1990 are illustrated in Figure 2 for comparison with breeds weights obtained in this study. Belgian Blues had the highest weights followed by Friesians, Herefords and Limousins. Welsh Blacks were the poorest among the breeds. As illustrated in Figures 1 and 2, the results obtained in this study generally agree with the MLC results.

Age and Sex Groups

Age at the time of slaughter or sale averaged 17 months (s.e. = 0.39). Age had a significant ($P < 0.05$) effect on liveweight with R^2 of 0.91. The regression equation for age was positive linear and the estimated weight gain from the regression equation was 17.7 kg (s.e.=1.17) per month of age corresponding to a liveweight gain of 0.59 kg per day. Least-squares means for the liveweight of sex groups are shown in Table 4. Weight declined in the order Bulls > Steers > Heifers but there were no significant differences in liveweight ($P > 0.05$) between sex groups.

Table 4. Least-Squares Means of Liveweight (kg), Standard Errors (s.e.) and Levels of Significance (P) for the Effects of Breed, Birth Season, Birth Year and Sex*

SEX	Steers			Heifers			Bulls			BREED MEANS	n	s.e.
	Weight	n	s.e.	Weight	n	s.e.	Weight	n	s.e.			
BREEDS						(P=0.13)			(P=0.04)			
Limousin	319	30	10.7	301	66	10.8	343	49	8.8	321a	145	6.3
Hereford	335	21	11.3	318	31	12.5	328	33	10.2	327ab	85	6.7
Friesian	343	29	10.8	308	14	17.5	335	29	9.8	329ab	72	7.8
Welsh Black	--	--	--	292	4	23.7	327	15	15.4	309a	19	13.9
Belgian Blue	334	2	32.9	360	12	22.5	364	8	16.8	353b	22	12.3
BIRTH SEASON						(P=0.04)			(P=0.04)			
Autumn	343ab	55	11.2	346a	75	13.8	359a	59	9.1	349a	189	7.3
Spring	314bcd	27	16.6	285c	52	13.9	320d	75	10.2	306b	154	9.3
BIRTH YEAR						(P=0.01)			(P=0.04)			
1985	290abc	3	31.6	235abc	1	44.9	264bd	6	27.7	263a	10	27.1
1986	282b	43	12.6	293b	49	13.2	331ad	48	13.2	302b	140	10.1
1987	353ac	36	12.8	344a	61	11.2	376c	56	7.1	358c	153	7.4
1988	--	--	--	390c	16	17.1	386c	24	17.4	388d	40	16.4
SEX MEANS	328	82	11.8	316	127	11.8	339	134	7.6			P=0.1

* Means followed by the same superscripts do not differ significantly ($P>0.05$).
n= Number of observations., s.e. = Standart error of means.

Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle

Table 5. Least-Squares Means, Standard Errors and Levels of Significance (P) For the Effects of Breed and Birth Season*

	BIRTH SEASON						BREED MEANS		
	Spring			Autumn			n	s.e.	
	Weight	n	s.e.	Weight	n	s.e.			
				(P=0.01)			(P=0.04)		
Limousin	315 ab	46	10.5	327ac	99	5.6	321a	145	6.3
Hereford	317 abc	38	10.2	337ac	47	7.2	327ab	65	6.7
Friesian	307ab	33	12.6	350cc	39	8.0	329ab	72	7.8
Welsh Black	288fbd	19	15.3	--	--	--	308a	19	13.9
Belgian Blue	304ab	18	18.8	401c	4	21.8	333b	22	12.3
Season Means	308a	154	9.3	348b	189	7.3			P=0.0

* Means followed by the same superscripts do not differ significantly ($P > 0.05$).
n = Number of observations.
s.e. = Standard error of means.

Birth Season

Significant ($P < 0.05$) differences in liveweight between birth seasons were recorded. Liveweights were 349 kg for autumn-born animals and 306 kg for spring born animals (Table 5).

Birth Year

The differences in liveweight between years were significant ($P < 0.05$). The liveweights of the animals increased significantly each year from 1985 to 1988, from 263 to 388 kg, respectively (Table 4 and Figure 3).

Interactions

Least-squares means for the two-way interactions are shown in Tables 4 and 5. There were statistically significant ($P < 0.05$) interactions between birth season x sex, birth year x sex, and breed x birth season. There was no significant ($P > 0.05$) interaction between breed type and sex.

Birth season and sex interaction

Liveweights of the autumn born cattle did not differ significantly ($P > 0.05$) between sexes. However, bulls born in the spring were significantly heavier than spring born heifers ($P < 0.05$) but not steers. Autumn born cattle were heavier than spring born cattle, but the difference was only significant ($P < 0.05$) for bulls and heifers.

Birth year and sex interaction

There was a significant ($P < 0.05$) interaction between birth year and sex (Table 4 and Figure 3). There was a general trend for weight to increase annually from 1985 to 1988. However, a consistent trend was not observed for steers, and bulls gave

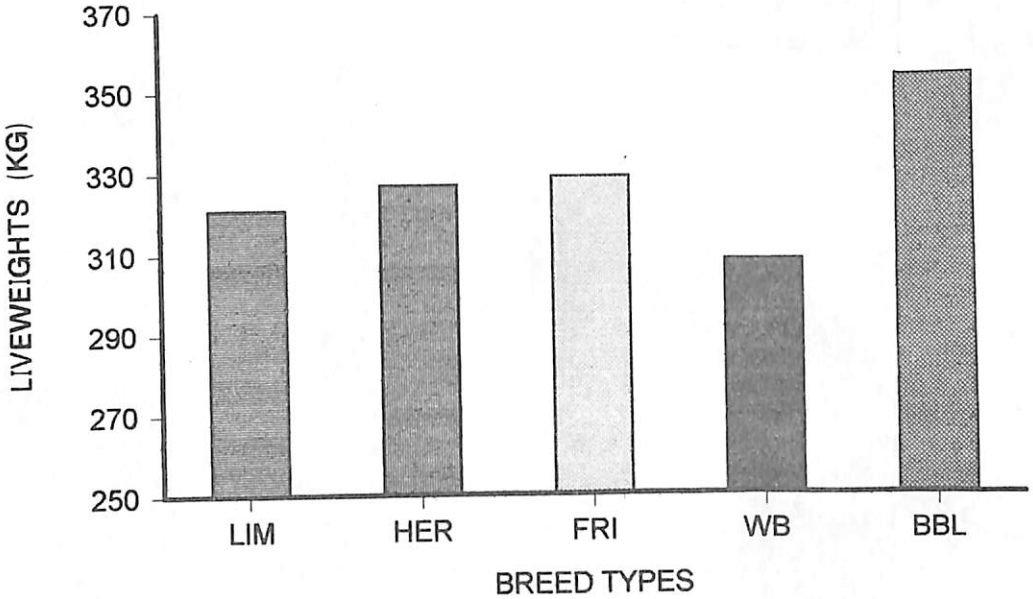


Figure 1. Mean liveweights for breeds.

LIM = Limousins; HER = Herefords ; FRI = Friesians; WB = Welsh Black; BBL = Belgian Blue.

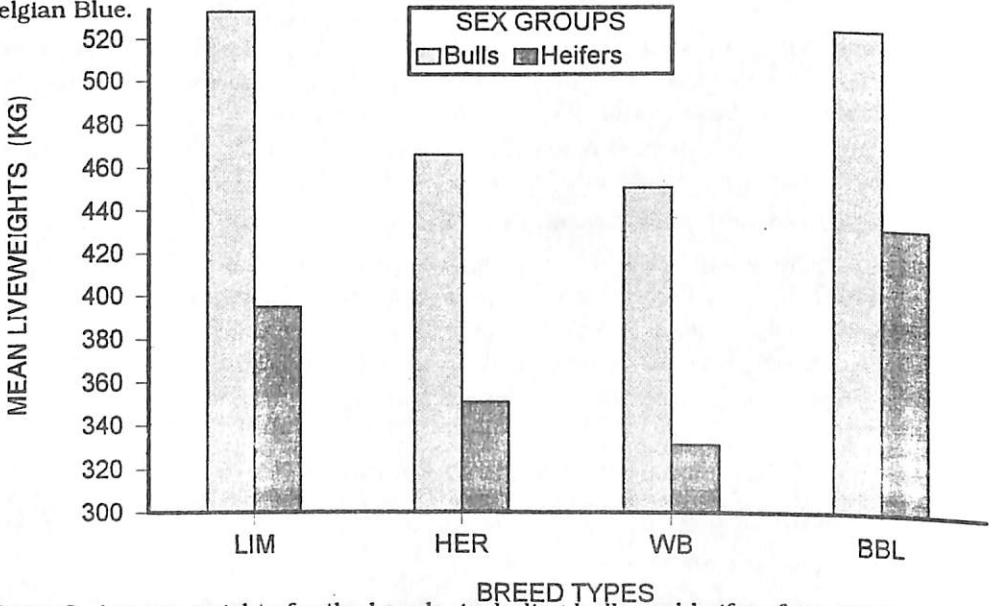


Figure 2. Average weights for the breeds, including bulls and heifers from MLC on farm performance records 1985-1990.

LIM = Limousins; HER = Herefords ; WB = Welsh Black; BBL = Belgian Blue.

Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle

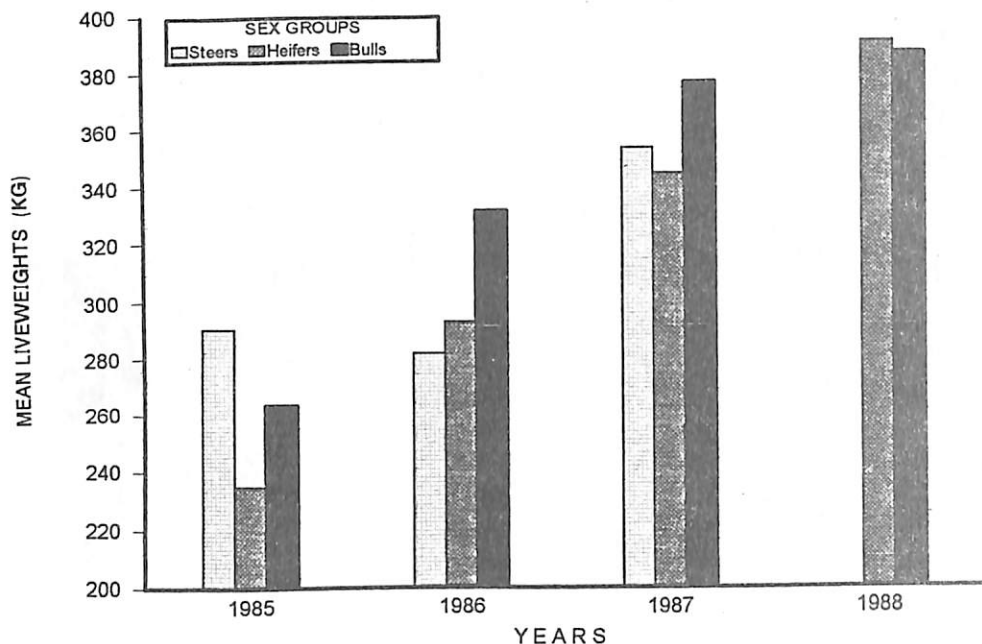


Figure 3. A comparison of performance of steers, heifers and bulls during the data recorded years.

almost similar results in 1987 and 1988. Whilst significant differences between sexes were not observed in the overall means, differences were noted within years. For example, bulls in 1986 were significantly heavier than both steers and heifers. However, in 1987 they were only heavier than heifers and similar to steers. Steers were heavier than heifers in all recording years, except in 1985.

Breed and Birth Season Interaction

There was a significant ($P < 0.05$) interaction between breed type and season of birth (Table 5). Whilst there was a general tendency for autumn born calves to be heavier than spring born calves a significant difference was not observed for each breed. Spring born calves were significantly lighter than those born in the autumn for Friesian and Belgian Blue but not the Limousin and Hereford.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Main Effects

Breed comparisons

The significant differences in liveweight observed between breeds were generally consistent with the published reports. Weight declined in the order

Belgian Blue > Friesian > Hereford > Limousin > Welsh Black (Figure 1). It should be noted that significant differences were observed between the heaviest and the lightest breeds.

The results of this study are in general agreement with the relative performance of breeds in commercial on-farm recording by the Meat and Livestock Commission (Figure 2) (MLC, 1987, 1988 and 1990; Allen and Kilkenny, 1984).

The superior weights of the Belgain Blue in this study are in agreement with the results of Keane (1990) and Nyson and Hansen (1990) who made lifetime breed comparisons and Anderson *et al.* (1991) who made comparisons from 7 to 13 months. In contrast, Madsen (1992) reported that, from 13 months age onwards, the performance of Herefords was better than both Belgain Blues and Limousins in terms of both DLWG and LW. Whilst Belgain Blues were heavier than Limousins their DLWGs were lower than those of Limousins.

The non-significant differences between Friesians, Limousins, Herefords and Welsh Blacks in this study agree with the findings of More O'Ferral and Keane (1990) which showed that Friesians were heavier than Herefords by only 2 %. This also agrees with earlier results by Southgate *et al.* (1982 ad 1988). The data reviewed by Kempster and Southgate (1984) also indicated that there was little difference in growth rate between Friesians and Limousin crosses in some British trials. Southgate *et al.* (1988) reported similar performance results for Friesian, Hereford x Friesian and Limousin x Friesian steers in a 16-month beef system but in a 24-month system the Limousin crosses were superior. In another study, Keane *et al.* (1989) found no significant difference between Friesians and Limousins in daily liveweight gain.

Therefore, the majority of published results together with the present results indicate that performance of Limousin, Hereford and Friesian crosses were similar. Belgian Blues are superior to other breeds examined.

Age and Sex Comparisons

As expected, liveweight increased significantly ($P < 0.05$) with age. Preston and Willis (1982) stated that there is a linear relationship between age and liveweight and that liveweight generally increases with age. The mean LWG of 0.59 kg per day is slightly lower than performance targets but it is within the range of bottom third commercial units recorded by MLC.

Although there were no statistically ($P > 0.05$) significant differences in liveweight between sex groups, bulls were heavier than steers and were 7.3 % heavier than heifers. Similarly, steers were 3.4 % heavier than heifers (Table 4 and Figure 1). The trends in the results are similar to those found in commercial on-farm recording work (Allen and Kilkenny, 1984). The performance efficiency of bulls compared to steers and heifers; and steers compared to heifers were similar

Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle

to those efficiency rates suggested by Price and Yeates (1969) who reported that bulls were 5-10 % heavier than steers; Keane (1987) (10 % steers *over* heifers); Keane and Drennan (1990) (5.6 % steers *over* heifers); Raue (1991) (8.5 % bulls *over* steers, 26 % bulls *over* heifers and 16 % steers *over* heifers) and Shwarz *et al.* (1992) (17 % bulls *over* steers, 23 % bulls *over* heifers and 4 % steers *over* heifers).

Keane and Drennan (1987) compared lifetime growth of steers and heifers and found that there was no difference between steers and heifers in growth rate up to 13 months of age and 30 kg LW but from 13 to 24 months steers grew faster than heifers. It would appear that the failure to observe statistically significant differences between the sexes in the present study could be due to insufficient or missing data for sexes within breeds and also to the smaller than usual responses. It could also be a reflection of the different management systems used. The possible explanation is that feeding strategies for sexes might have been different during the years that data was collected.

Birth Season Comparisons

Animals born in the autumn (349 kg) were 14 % heavier than animals born in spring (306 kg). These statistically significant ($P < 0.05$) differences in this study for liveweight between birth seasons are in agreement with previous studies. Oni *et al.* (1988) and Nautiyal and Bhat (1989) reported a significant effect of season of birth on liveweight at 6, 12 and 18 months of age. Pons *et al.* (1989) also found that animals born in autumn (July-September) performed better than those born at other times. Similar results were also observed in work by Simm *et al.* (1985) who measured growth rate of Hereford bulls and Shrivastas *et al.* (1985) who found differences in season of birth and observed that animals born between September and November had the highest growth rate. Barcellos and Lobato (1992) reported that calves born in spring were 15.5 % heavier at 205-days than those born in the autumn, however, they were 27.7 % lighter at 365-days and 24.7 % heavier at 550-days. In contrast, Wilson *et al.* (1983) reported that there was no significant effect of birth seasons on 205-305 and 365-days liveweights and carcass characteristics of British (Hereford) and Continental European breeds (Charolais, Chianina, Limousin and Simmental). Similar performance of spring and autumn born calves was attributed to the effect of *ad-libitum* grazing of high quality pastures by spring born calves, in comparison to a lower quality forage available to the autumn born calves.

Birth Year Comparisons

Significant ($P < 0.05$) differences in liveweight between years were observed. Animals born in 1988 performed better than animals born in other recorded years. The liveweights of the animals increased annually from 1985 to 1988. An increase of 48 % was observed from 1985 to 1988.

The results are in agreement with the findings of Simm *et al.* (1985), Shrivastav *et al.* (1985) and Pons *et al.* (1990) who reported significant differences in animal performance between birth years. However, Keane *et al.* (1989) found that there were no significant effects of year of birth on the performance and no significant difference between breed types (Friesian, Limousin and Blonde d'equatain).

The significant birth year effects on liveweights reflected possible variations in environmental conditions and animal management from year to year. Although the detailed information on animal management is not available, the apparent improvement observed in animal performance from 1985 to 1988 could be attributed to the improvement in animal management system implemented at the University Farm since breed types, sex and age were accounted for in the statistical model used for the analysis of the data. This could be due to improved cattle handling facilities, adjustment of stocking rates and feeding levels and to improved performance monitoring.

Interactions

Breed and Sex Interaction

Although there was no significant ($P > 0.05$) interaction between breed and sex groups, generally bulls of each breed tended to be heavier than heifers and steers with the exception of Hereford and Friesian bulls. Steers of each breed were also heavier than the heifers of other breeds with the exception of Belgian Blue steers.

The absence of a two-way interaction between breed type and sex was also observed by Sharma *et al.* (1982) and Wilson *et al.* (1983). However, McNally (1970) and Haycock and Stewart (1973) observed significant sex x breed interactions in British and Continental breeds. Haycock and Stewart (1973) reported there was a greater difference between sexes for Charolais than for other breeds (Herefords and Friesians) which led to a significant interaction between sex and breed. In this study, a larger (though non-significant) difference between sexes for Limousin and Friesian crosses than for other breeds was observed. McNally (1970) also reported that there was a consistent tendency for the difference between breeds to depend on Charolais male rather than females and found the interaction between breed and sex to be highly significant.

Birth Season and Sex Interaction

The interaction between birth season and sex groups was statistically significant ($P < 0.05$). Bulls were heavier than steers and heifers for both spring and autumn calvings but differences between sexes were less apparent for spring calving. There was a consistent trend for autumn born steers, heifers and bulls to be heavier than those born in spring. A similar trend was also reported by Pons *et al.* (1989) that male calves born between July and September performed better

than both males and females born at other times. Gaertner *et al.* (1991) reported a significant interaction between sex and season of birth for weaning weight that autumn born steer calves were 26.4 kg heavier than winter born steer calves, whereas autumn born heifers were 22.2 kg heavier than winter born heifers. However, *et al.* (1983) found that there was no significant interaction between sex and season of birth.

Birth Year and Sex Interaction

A significant ($P < 0.05$) interaction between birth year and sex groups was recorded. The bulls born in all data recorded years generally tended to be heavier than steers and heifers with the exception of 1985 and 1988 in which bulls were not heavier than steers and heifers respectively (Figure 3).

A consistent trend was observed for weight to increase annually within sexes, especially for heifers and bulls.

Breed and Birth Season Interaction

The significant ($P < 0.05$) interaction between breed type and season of birth was observed. This interaction was also demonstrated by Henningsson (1986) on data from performance-tested Swedish Friesian and Swedish Red-and-White bulls. However, Wilson *et al.* (1983) reported that there was no significant interaction between breed and season of birth.

The general trend was for differences in liveweights was to be non-significant ($P > 0.05$) between breeds within seasons. However, the Belgian Blue had the highest weight for autumn born calves whereas the Hereford was the heaviest breed from spring births (Figure 3).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the University of Wales, Bangor farm manager who provided animal data and records for this study. Dr. Yalçın Bozkurt acknowledges the scholarship given by the Turkish Government.

REFERENCES

- Allen, D. and Kilkenny, B., 1994. Planned Beef Production. Collins, London.
- Andersen, B.B., Madsen, P., Kjastrup, P. and Ovesen, E., 1991. Performance testing for beef in 1989/1990. Bretning fra, Statens Husdyrbrugsforsog. No. 692, pp. 66.
- Barcellos, J.O.J. and Lobato, J.F., 1992. Effects of season of birth on growth in purebred and crossbred Hereford calves. 2-Body weight at weaning and at 12 and 18 months of age. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 21 : 150-157.
- Cooper, M. McG. and Wills, M.B., 1989. Profitable Beef Production. Farming Press. LTD, Ipswich, UK.

- Gaertner, S.J., Rouquette, F.M.Jr., Turner, J.W. and Long, C.R., 1991. Season of birth and stocking rate effects on preweaning traits of Simmental-sired calves from Brahman x Hereford (F1) dams. Progress report, Texas Agric. Exp. St. No. PR-4819 pp. 5-8.
- Galbraith, H. and Topps, J.H., 1981. Effect of hormones on the growth and body composition of animals. *Nutr. Abstr. and Rev. Series B.*, 51 : 521-540.
- Harte, F.J., Curran, S. and Vial, V.E., 1965. The production of beef from young bulls. 1. *Ir. J. Agric. Res.* 4 : 189-204.
- Harvey, W.R., 1990. User's Guide for LSMLMW and MIXMDL, PC-2 Version. Ohio State University.
- Haycock, R.E. and Stewart, D.A., 1973. A comparison of the Charolais, British Friesian and Hereford breeds as sires of crossbred single-suckled calves for beef production. *Anim. Prod.* 17 : 267-273.
- Hedrick, H.B., Thompson, G.B. and Krause, G.F., 1969. Comparison of feedlot performance and carcass characteristics of half-sib bulls, steers and heifers. *J. Anim. Sci.* 29 : 687-694.
- Henningsson, T., 1986. Studies on performance testing for growth rate of dual purpose bulls. 1. General introduction and effects of breed and non-genetic factors. *Acta Agric. Scand.* 36 : 3-17.
- Keane, M.G., 1987. Heifer Beef Production Services. No. 2 An Foras Talumtais.
- Keane, M.G., 1990. Crossbreeding of Friesian dairy cows. *Ir. Grassld. and Anim. Prod. Assoc. J.* 24 : 125-136.
- Keane, M.G. and Drennan, M.J., 1987. Lifetime growth and carcass composition of heifers and steers non-implanted or sequentially implanted with anabolic agents. *Anim. Prod.* 45 : 359-369.
- Keane, M.G. and Drennan, M.J., 1990. Comparison of growth and carcass composition of heifers and steers in three production systems and effects of implantation with anabolic agents. *Ir. J. Agric. Res.* 29 : 1-13.
- Keane, M.G. and More O'Ferrall, G.J., 1992. Comparison of Friesian, Canadian Hereford x Friesian steers for growth and carcass composition. *Anim. Prod.* 55 : 377-387.
- Keane, M.G., More O'Ferrall, G.J. and Connolly, J., 1989. Growth and carcass composition of Friesian, Limousin x Friesian and Blonde Daquaine x Friesian steers. *Anim. Prod.* 48 : 353-365.
- Kempster, A.J. and Southgate, J.R., 1984. Beef breed comparisons in the U.K. *Lives. Prod. Sci.* 11 : 491-501.
- Madsen, P., 1992. Performance testing to bulls of beef breeds in 1990/91. *Beretning fra, Statens, Husdyrbrugsforsog.* No. 707, 129-130.
- McNally, D.H., 1970. A note on the weights and weight gains of some Charolais and contemporary calves of other breeds in Northern Ireland. *Anim. Prod.* 12 : 539-542.
- MCL, 1987. Beef Yearbook. Meat and Livestock Commission Bletchley, Bucks.
- MCL, 1988. Beef Yearbook. Meat and Livestock Commission Bletchley, Bucks.
- MCL, 1990. Beef Yearbook. Meat and Livestock Commission Bletchley, Bucks.
- More, O'Ferrall, G.J. and Keane, M.G., 1990. A comparison for liveweight and carcass production of Charolais, Hereford and Friesian steer progeny from Friesian cows finished on two energy levels and serially slaughtered. *Anim. Prod.* 50 : 19-28.
- Nautiyal, L.P. and Bhat, P.N., 1989. Body weights of Harina crosses. *Indian J. Anim. Sci.* 59 : 1007-1010.

Effect of Breed Type, Sex Birth Year and Season of Birth and Their Interactions on Liveweight Change in Beef Cattle

- Nysom, B. and Hansen, M., 1990. Summary of annual report 1990. National Committee on Dairy Cattle Husbandry, 1990, 45-50. Danish Agricultural Advisory centre, Aarhus, Denmark.
- Oni, O.O., Buvanendran, V. and Dim, N.I. 1988. The influence of some environmental factors on the growth rate of two Nigerian cattle breeds and the hybrid with the Charolais. *J. Anim. Prod. Res.* 8 : 121-131.
- Pons, S.B. Milagre, J.C., Teixeira, N.M., Brasil-Pons, S., Camilo-Milagres, J. and Milagres-Teixeira, N., 1989. Effect of genetic and environmental factors on growth and body conformation score in Hereford cattle in Rio Grande do Sul. 1. Bodyweight and conformation score at weaning. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.* 18 : 391-401.
- Pons, S.B., Milagres, J.C., Regazzi, A.J. and Brasil-Pons, S., 1990. Effects of genetic and environmental factors on growth and conformation score of Hereford cattle in Rio Grande do Sul. 3. Bodyweight and conformation score at slaughter. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.* 19 : 77-82.
- Preston, T.R. and Willis, M.B., 1982. *Intensive Beef Production*, Second Ed. Pergamon press, Oxford, England.
- Price, M.A. and Yeates, N.T.M., 1969. Growth rates and carcass characteristics in steers partial castrates. In : *Meat Production from Entire Male Animals* (Ed. D. N. Rhode) pp. 69-77. Churchill, London.
- Raue, F., 1991. Economic aspects of the production of quality beef from the point of view of the breeder. 2-Steers, heifers or bulls ? *Lohmann Information*, Nov./Dec., 9-12.
- Sharma, A.K., Willms, L., Hardin, R.T. and Berg, R.T., 1982. Sex of calf and age of dam adjustments for some performance traits in two populations of beef cattle. *Can. J. Anim.* 62 : 699-708.
- Shrivastav, A.K., Katpatal, B.G. and Singh, C.S.P., 1985. Effect of genetic and non-genetic factors on growth rate in crossbred dairy cattle. *Indian J. Dairy Sci.* 38 : 92-96.
- Shwarz, F.S., Kirchgessner, M., Augustini, C. and Branscheid, W., 1992. Growth-specific in carcass quality of German Simmental cattle. 1-Growth of bulls, steers and heifers at different levels of nutrition. *Fleischwirtschaft*, 72 : 1584-1589.
- Simm, G., Smith, C. and Prescott, J.H.D., 1985. Environmental effects on bull performance test results. *Prod.* 41 : 177-185.
- Southgate, J.R., Cook, G.L. and Kempster, A.J., 1982. A comparison of the progeny of British Friesian dams and different sire breeds in 16- and 24-month beef production systems. *Anim. Prod.* 34 : 155-166.
- Southgate, J.R., Cook, G.L. and Kempster, A.J., 1988. Evaluation of British Friesian, Canadian Holstein and beef breed x British Friesian steers slaughtered over a commercial range of fatness from 16-month and 24-month beef production systems. 1-Liveweight gain and efficiency of food utilization. *Anim. Prod.* 46 : 353-364.
- Wilkinson, J.M., 1985. *Beef Production from Silage and Other Conserved Forage*. Longman, London and Newyork.
- Wilson, L.L., Abdul-Jamak, E., LeVan, P.J., Todd, R.F., Watkins and Ziegler, J.H., 1983. Effects of season of birth, breed of sire and sex of calf in a singlesuckled Aberdeen Angus Holstein beef herd. *Anim. Prod.* 37 : 365-374.

**KONYA ŞARTLARINDA İKİNCİ ÜRÜN OLARAK EKİLEN YEM ŞALGAMINDA
SIRA ARALIĞI VE SÖKÜM ZAMANLARININ YUMRU
VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Mevlüt MÜLAYİM*

Ramazan ACAR**

Y. Ziya ATALAY***

ÖZET

Bu araştırma, 1995 yılında Konya ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak ekilen yem şalgamı (*Brassica rapa* L.) "Polybra" çeşidinde sıra aralığı mesafeleri ve sökülüm zamanlarının yumru verimine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 20, 30, 40 ve 50 cm sıra aralıkları, Ekim, Kasım ayları ile Aralık ayı başında olmak üzere üç ayrı sökülüm zamanı uygulanmıştır. Hasatta yumru verimi bakımından 40 cm sıra aralığında (ort. 6657.86 kg/da) en yüksek verim alınmıştır. Sökülüm zamanları arasında önemli istatistikî fark bulunmamıştır. Sıra aralığı ile yumru verimi, yumru boyu, yumru çapı arasında, yumru çapı ile yumru boyu arasında, yumru çapı ile yumru verimi arasında ve yumru boyu ile yumru verimi arasında pozitif ikili ilişkiler bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler : Yem şalgamı, bitki sıklığı, hasat zamanları, ikinci ürün, yumru verimi, yumru boyu, yumru çapı.

ABSTRACT

**THE EFFECT OF PLANT DENSITIES AND HARVESTING TIMES ON ROOT
YIELD OF FORAGE TURNIP GROWN AS A SECOND CROP IN KONYA**

The research was carried out in 1995 in order to find out effects of plant densities and harvesting times on root yield of forage turnip (*Brassica rapa* L.) cv. Polybra grown as a second crop in the ecological conditions of Konya.

In this research, row spacings were 20, 30, 40 and 50 cm, harvesting times were taken as October, November and beginning of December. The highest root yield was obtained at 40 cm row spacing (6657.86 kg/da). There was no statistical difference among harvesting times. The correlation between row spacings and root yield, row spacings and root length, row spacings and root diameter, root diameter and root length, root diameter and root yield and between root length and root yield, were all positive.

Key Words : Forage turnip, plant densities, harvesting times, second crop, root yield, root length, root diameter.

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

GİRİŞ

Ülkemizde mevcut hayvan varlığının beslenebilmesi için ihtiyaç duyulan kaba yem üretimi yeterli değildir. Kaba yem açığının kapatılmasında, tarla tarımı içerisinde aynı anda birden fazla fayda temin edilen yembitkilerinin üretimine yer verilmeli ve alternatif üretim ve verim artışı sağlayan nadas alanlarının daraltılması gibi projelerin uygulanması gerekir (Mûlayım ve Acar, 1996). Sulanabilen alanlarda kaliteli kaba yem üretimi için ikinci ürün olarak, bir yıllık vejetasyon süresi kısa yembitkilerinin münavebeye sokulması tavsiye edilebilecek yollardan biridir (Acar, 1995). İkinci ürün uygulamalarında alışılmış yembitkilerinden fiğ, yembезelyesi vb. yanında yem şalgamı gibi farklı yembitkileri de bu amaçla kullanılmalıdır. İç Anadolu bölgesinde sulanan alanlarda hububat tarımı yapılan arazilerin hasattan sonra büyük bir kısmı (Temmuz-Ekim ayları arasında), 3-4 ay boş kalmaktadır. Bu dönem bölgedeki tabii meralarımızda yem üretimi açısından en verimsiz, durgun olduğu dönemdir. İkinci ürün olarak ekilmesini önerebileceğimiz yem şalgamı (*Brassica rapa* L.) bol yeşil ot ile yumru ürünü verebilen verimli bir yem bitkisidir (Açıkgöz, 1991). Asıl depolama organı olan yumrusu için yetiştirilen şalgamın ikinci ürün olarak ekim zamanı Orta Anadolu'da 15 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında olup, ekimden itibaren 10-16 hafta içinde faydalanılabilir ürün haline gelir ve hasat edilir (Demirci, 1976; Langer ve Hill, 1982; Günay, 1984; Açıkgöz, 1991 ve Anon., Tarihsiz).

Tınlı-kumlu, derin süzek topraklardan hoşlanan şalgama ekimden önce deka-
ra 7-10 kg N, 10 kg P₂O₅, 5-10 kg K₂O ve duruma göre 4 ton/da kadar ahır gübresi
verilmelidir (Günay, 1984; Açıkgöz, 1991 ve Anon., Tarihsiz). Ekimde sıra arası 35-40
cm ve sıra üzeri ortalama 15 cm olmalıdır (Demirci, 1976; Günay, 1984 ve Anon., Ta-
rihsiz).

Çimlenme, çıkış ve fide aşamalarında toprağın üst tabakasının nem oranının korunması için buharlaşmaya bağlı olarak sık sulama ve fideler 4-6 yapraklı olunca yapılacak olan çapa-seyreltmeden sonra 3-5 defa daha sulama yapılmalıdır. Su eksikliği şalgamın yumrularının küçük kalmasına neden olduğundan çıkış sonrası düzenli bakım ve sulamanın yapılması gerekmektedir (Demirci, 1976; Günay, 1984; Açıkgöz, 1991 ve Anon., Tarihsiz). Yem şalgamının kökleri ile birlikte yapraklarında hayvanlara yedirilebilmektedir. Olgunlaşan bitkiler günlük ihtiyaç kadar sökülerek hayvanlara taze olarak yedirildiği gibi, hasat edilen yumrular yapraklarından ayrılarak depolanabilmekte yada yapraklarıyla birlikte üçgül ve yonca ile karıştırılarak silolanabilmektedir (Ergül, 1988; Açıkgöz, 1991 ve Anon., Tarihsiz). Kuru maddesinde bulunan ve çoğunluğu glikoz, çok az miktarı sakkarozdan ibaret olan şekere bağlı olarak özellikle süt inekleri tarafından sevilerek tüketilmektedir (Ergül, 1988). Bu özellikleri itibarıyla arpa ve buğday hasadından sonra sulanabilen alanlarda diğer bitkiler yanında yem şalgamı da ikinci ürün olarak yaygınlaştırılmalıdır. Çiftçimizin birim alandan daha fazla ürün alabilmesine ışık

tutabilmek amacıyla ekimde 20, 30, 40 ve 50 cm olmak üzere dört farklı sıra aralığı ve üç ayrı söküm zamanı esas alınarak bu araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Konya ekolojik şartlarında 1995 yılında yürütülen bu çalışmada bir özel tohumculuk şirketinden temin edilen "Polybra" isimli erkenci bir tetraploid yem şalgamı çeşidi kullanılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı S.Ü. Ziraat Fakültesinin deneme tarlasının toprağı kili-tünlü, organik madde miktarı düşük, kireç muhtevası yüksek olup, hafif alkali (pH 7.70) reaksiyon göstermektedir. Tuzluluk problemi olmayan bu topraklar elverişli potasyum bakımından zengin olup, fosfor miktarı bakımından düşük seviyededir.

Araştırmanın yürütüldüğü 1995 yılında 6 aylık (Temmuz-Aralık) dönemdeki iklim değerleri ile uzun yılların ortalama değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Konya'da 1995 Yılı'nın ve Uzun Yılların (1929-90) 7-12 Aylarına Ait İklim Değerleri

İklim Değerleri		AYLAR					
		7	8	9	10	11	12
Aylık Sıcaklık	1995	21.1	23.4	19.3	10.4	1.2	1.1
Ortalamaları (°C)	1929-90	23.2	22.8	18.2	12.3	6.4	1.8
Aylık Toplam Yağış	1995	31.4	9.7	2.8	40.3	124.0	15.3
Miktarı (mm)	1929-90	6.5	4.4	11.4	29.3	31.4	40.8
Aylık Ort. Nisbi Nem	1995	47.5	38.7	44.3	57.4	70.6	75.0
(% gr/m ³)	1929-90	42	42	48	60	72	79

Anon., 1996. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü

Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ana parsellere sıra arası mesafeleri (20, 30, 40, 50 cm) ve alt parsellere söküm zamanları (A= 23.10.1995, B= 7.11.1995, C= 5.12.1995) şansa bağlı olarak dağıtılmıştır (sökümde 15'er günlük ara düşünülmüş olup, havanın yağışlı olması nedeniyle 3. söküm gecikerek yapılmıştır). Ana parseller 4x4 = 16 m² ölçüsünde olup söküm zamanları için 3 eşit parçaya tesadüflü olarak bölünmüştür.

Bütün deneme parsellerine 10 kg/da hesabıyla kompoze (15, 15, 15) kimyevi gübre ve 2 ton/da hesabıyla da çiflik gübresi ekimden önce tarla hazırlığı sırasında verilmiştir. Ekim işlemi 27 Temmuz 1995'de el ile yapılmıştır. Ekimden sonra bitkiler 4-5 yapraklı olunca sıra üzeri 15 cm olacak şekilde seyreltme ve çapa, ekimden iki hafta sonra da görülen yaprak presine karşı da ilaçlama yapılmıştır. Ekimden sonra üniform çıkış ve fide büyümesi için ekimden sonra başlanarak bir ay içinde

sık aralıklarla üç defa çok hafif sulama, daha sonra bitki büyüme ve gelişmesi ile hava sıcaklığına bağlı olarak üç defada normal sulama yapılmıştır.

Hasat, ana parselde kenar tesirler (kenarlardan birer sıra ile her iki baştan 50 cm) çıkarıldıktan sonra kalan yerden söküm zamanları dikkate alınarak elle yapılmıştır. Sökülen bitkilerden rastgele seçilen 5 (beş)'er bitkide yumru boyu (cm) (bitkinin yaprakları dip kısmından kesildikten sonra yumru baş kısmının en uç kısmından kuyruk kısmının daralarak 1 cm çapa ulaştığı yere kadar), yumru çevresi ve çapı (cm) yumrunun en geniş yeri dikkate alınarak ölçülmüş ve yumru verimi ise parsel veriminden hesaplanarak bulunmuştur.

Elde edilen değerler "tesadüf bloklarında bölünmüş parseller" deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuş ve ortalama değerleri "Duncan" önem testine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca verim unsurları ve verim arasındaki korelasyon tesbit edilmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987).

ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Yem şalgamında farklı sıra aralığı ve farklı söküm zamanları ile ilgili değerlere ait varyans analiz sonuçları Tablo 2'de ve ortalama değerler Tablo 3'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Yem Şalgamında Farklı Sıra Aralıklarındaki Söküm Zamanlarındaki Yumru Verimi ve Verim Unsurlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Yumru Verimi ve Morlofojik Özellikler	"F" Değerleri		
	Sıra Arası	Söküm Zamanı	Sıra Arası x Söküm Zamanı
Yumru boyu	5.6520*	3.7055*	0.6235
Yumru Çevresi	3.7211	13.6499**	1.5312
Yumru Çapı	3.7026	13.7205**	1.5224
Yumru Verimi	5.0241*	2.0413	0.8376

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

Yumru Boyu (cm)

Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, sıra aralıklarının ve söküm zamanlarının yumru boyu üzerine etkisi istatistikî açıdan % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Sıra aralığı mesafesinin 40 cm'ye artırılması yumru boyunu artırmış (ortalama 23.24 cm), sıra aralığı 50 cm'ye çıktığında ise bir miktar düşmüştür (ortalama 21.27 cm). En küçük yumru boyu ortalama 17.55 cm ile 20 cm sıra aralığında tesbit edilmiştir. Yine en fazla yumru boyu 1. söküm zamanı (A)'nda (ortalama 21.27 cm) ve en az yumru boyu ise 2. söküm zamanı (B)'nda (ortalama 19.68 cm) tesbit

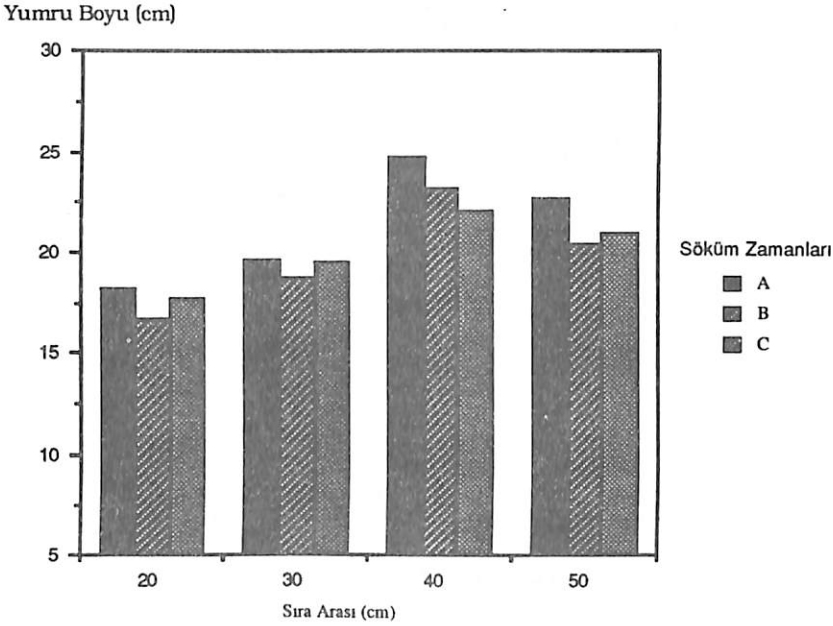
Tablo 3. Yem Şalgamından Farklı Sıra Aralıklarında ve Söküm Zamanlarında Tesbit Edilen Yumru Verimi ve Verim Unsurlarına Ait Ortalama Değerler

Sıra Aralığı (cm)	Ort. Yumru Boyu (cm)				Ort. Yumru Çevresi (cm)				Ort. Yumru Çapı (cm)				Ort. Yumru Verimi (kg/da)			
	A	B	C	Ort.	A	B	C	Ort.	A	B	C	Ort.	A	B	C	Ort.
20	18.23	16.63	17.80	17.55 d*	20.46	23.36	24.46	22.76	6.53	7.46	7.80	7.26	3589.46	3649.93	3759.83	3666.41 b*
30	19.56	18.66	19.43	19.22 c	24.56	28.53	26.83	26.64	7.83	9.10	8.56	8.50	4187.66	5272.83	4765.46	4741.98 b
40	24.70	23.10	21.93	23.24 a	23.60	32.70	29.03	28.44	7.53	10.43	9.26	9.07	5965.20	8079.33	5929.06	6657.86 a
50	22.60	20.33	20.90	21.27 b	27.36	31.76	27.80	28.97	8.73	10.13	8.86	9.24	6166.63	6177.43	5447.03	5930.36 a
Ort.	21.27 a*	19.68 b	20.01 ab		24.00 b**	29.09 a	27.03 a		7.65 b**	9.28 a	8.62 a		4977.24	5794.88	4975.35	

** İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 1.

* İşaretili aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark % 5 ihtimal sınırına göre önemli değildir.

edilmiştir. Duncan önem testine göre sıra arası mesafelerinde, 40 cm sıra arası mesafesi 1. gruba (a), 50 cm sıra arası mesafesi 2. gruba (b), 30 cm sıra arası mesafesi 3. gruba (c), 20 cm sıra arası mesafesi 4. gruba (d) girmiştir. Söküm zamanlarında ise, 1. söküm zamanı (A) 1. gruba (a), 3. söküm zamanı (C) 2. gruba (ab), 2.



Şekil 1. Yem şalgamından farklı sıra arası ve söküm zamanlarında yumru boyu (cm)

söküm zamanı (B) 3. gruba (b) girmiştir (Tablo 3).

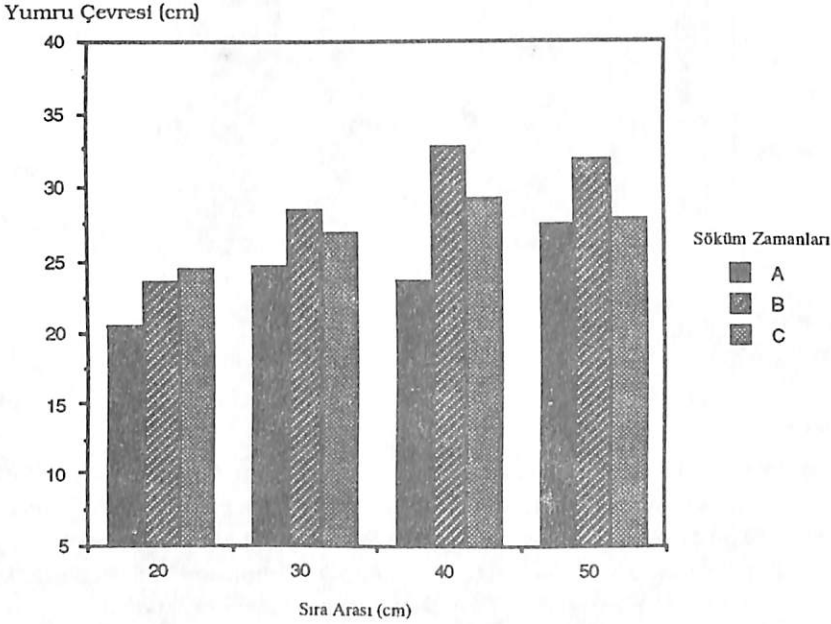
Günay (1984), şalgamın orta derin köklü bitkiler grubuna girdiğini ve belirgin bir kazık köke sahip olan şalgamın, kökün üst kısmı ile beraber, esas hipokotil kısmında besin maddelerinin birikmesiyle kısmen toprak içinde kısmen dışında oluştuğunu, şeker pancarı ve turplara benzeyen bu kazık kökün (yumru) 20-40 cm derinlere kadar inebileceğini belirtmektedir.

Bu araştırmada ölçülen en küçük yumru boyu 20 cm sıra aralığında 2. söküm zamanında (B) 16.63 cm ve en büyük yumru boyu 40 cm sıra aralığında 1. söküm zamanında (A) 24.70 cm olarak tesbit edilmiştir (Şekil 1). Araştırmada elde edilen bulgular Günay (1984) tarafından belirtilen sınıra yakın ve içindedir.

Yumru Çevresi ve Çapı (cm)

Yumru çevresi ve çapı üzerine söküm zamanlarının etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Tablo 2). Sıra arası mesafelerin yumru çapı ve çevresi üzerine

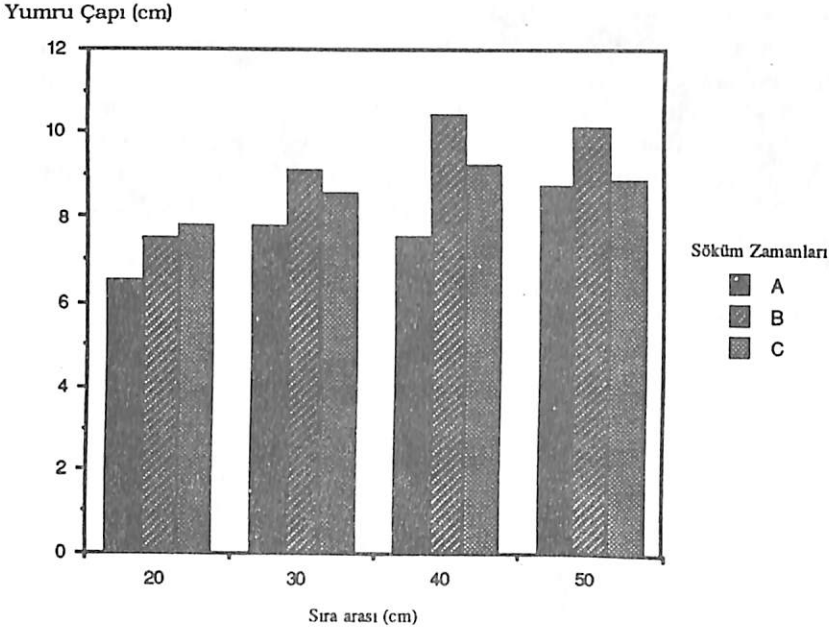
etkisi istatistikî açıdan önemli olmamakla birlikte sıra arası genişledikçe yumru çapı ve çevresi artmış olup, ortalama değerler 20 cm'de sırasıyla 7.26 cm - 22.76 cm ile en düşük, 50 cm'de ise sırasıyla 9.24 cm-28.97 cm ile en fazla olduğu tesbit edilmiştir. Söküm zamanlarına göre ortalama yumru çapı ve çevresi en az sırasıyla 7.65 cm-24.00 cm ile 1. söküm zamanı (A)'nda, en fazla ise sırasıyla 9.28 cm-29.09 cm ile 2. söküm zamanı (B)'nda tesbit edilmiştir (Tablo 3). Duncan önem testine göre ise her ikisinde de 2. (B) ve 3. (C) söküm zamanları 1. grupta (a), 1. söküm zamanı (A) ise 2. grupta (b) yer almıştır (Tablo 3).



Şekil 2. Yem şalgamında farklı sıra arası ve söküm zamanlarında yumru çevresi (cm)

Günay (1984), şalgamda yumrunun 5-20 cm çapa ulaşabileceğini, hasadının 5-10 cm çapa ulaşınca yapılabileceğini fazla irileşmiş olan yumruda odunlaşma ve lifleşmenin meydana geldiğini belirtmektedir. Bu araştırmada ölçülen en küçük yumru çapı ve çevresi 20 cm sıra aralığında 1. söküm zamanında (A) sırasıyla 6.53 cm-20.46 cm ve en büyük yumru çapı ve çevresi 40 cm sıra aralığında 2. söküm zamanında (B) sırasıyla 10.43 cm-32.70 cm olarak tesbit edilmiştir (Şekil 2 ve Şekil 3). Araştırmada elde edilen bulgular Günay (1984) tarafından belirtilen yumru çapı sınırları arasında yer almıştır.

Konya Şartlarında İkinci Ürün Olarak Ekilen Yem
Şalgamında Sıra Aralığı ve Söküm Zamanlarının Yumru ...

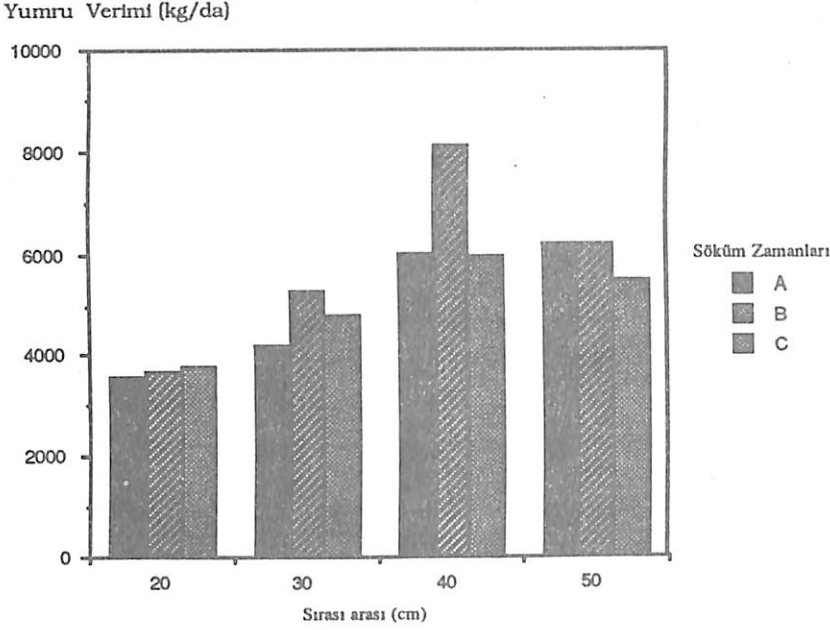


Şekil 3. Yem şalgamında farklı sıra arası ve söküm zamanlarında yumru çapı (cm)

Yumru Verimi (kg/da)

Sıra aralığı mesafesinin hasat edilen yumru verimi üzerine etkisi istatistikî açıdan önemli bulunmuştur (Tablo 2). Sıra aralığının belli bir seviyeye kadar genişletilmesine paralel olarak yumru verimide o nisbette artmıştır. Nitekim, 40 cm sıra aralığı uygulanan parsellerde elde edilen ortalama yumru verimi 6657.86 kg/da ile en yüksek olmuştur. Sıra arası mesafesinin 50 cm'ye çıkarılması ile yumru verimi düşmüştür (ortalama 5930.36 kg/da). En düşük yumru verimi ortalama 3666.41 kg/da ile 20 cm sıra aralığı uygulanan parsellerden elde edilmiştir (Tablo 3). Söküm zamanlarının verim üzerine etkileri istatistikî açıdan önemsiz olup, en yüksek yumru verimi 2. söküm zamanı (B)'nda ortalama 5794.88 kg/da ve en az yumru verimi ise 3. söküm zamanı (C)'nda ortalama 4975.35 kg/da olarak tesbit edilmiştir. Duncan önem testine göre 40 cm ve 50 cm sıra aralığı uygulanan parsellerde tesbit edilen yumru verimleri 1. grupta (a), 20 cm ve 30 cm sıra aralığı uygulanan parsellerde tesbit edilen yumru verimleri ise 2. grupta (b) yer almışlardır (Tablo 3).

Demirci (1976), 100 m²'lik bir yerden 250-300 kg kadar mahsul alınabileceğini belirtmekte olup, Açıköz (1991) ise dekara 5-6 ton yaprak + yumru alınabileceğini ve yem şalgamının hafif alüvyal topraklarda verimini daha da artabileceğini belirtmektedir. Uzun ve Açıköz (1996), Bursa şartlarında yaptıkları bir araştırmada ikinci ürün olarak ektikleri "Polybra" yem şalgamı çeşidinde, anıza ekimde yeşil



Şekil 4. Yem şalgamında farklı sıra arası ve söküm zamanlarında yumru verimi (kg/da)

yaprak + yaş yumru verimini ortalama 3987.30 kg/da ve yaş yumru verimini ortalama 1530.00 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Aynı denemede işlenen alana ekimde ise yeşil yaprak + yaş yumru verimini ortalama 1339.40 kg/da olarak tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Tohumun temin edildiği şirketin "Polybra" yem şalgamı çeşidi ile ilgili broşüründe -6°C- -10°C kadar olan geç donların ürüne zarar vermediğini, dekara veriminin ise 7.5-10 ton arasında olup, bunun % 45'inin yumru % 55'inin yapraklardan oluştuğunu belirtmektedir (Anon., Tarihsiz). Akınerdem ve ark. (1996), Konya'da şeker pancarının hasat zamanlarıyla ilgili yaptıkları 3 yıllık bir araştırmada yumru verimini 15 Eylül'de 3764 kg/da, 15 Ekim'de 4198 kg/da, 1 Kasım'da 4142 kg/da olarak tesbit etmişler ve çok geç tarihlerde hasat etmenin yumru verimini arttırmadığını belirtmişlerdir.

En yüksek verimin elde edildiği 40 cm sıra aralığı mesafesinde genellikle önemli verim unsurları olan yumru boyu, yumru çevresi ve yumru çapıda ilk sıralarda yer almıştır (Tablo 3). Ekimde sıra arası mesafenin 40 cm olması gerektiğini belirten Demirci (1976) ve Günay (1984)'in görüşlerinde benzerdir. En düşük verim 3589.46 kg/da ile 20 cm sıra aralığında 1. söküm zamanında (A) olup, en yüksek verim 8079.33 kg/da ile 40 cm sıra aralığında 2. söküm zamanında (B) tesbit edilmiştir (Şekil 4). Araştırmada verimle ilgili elde edilen bulgular tohumun temin edil-

diği şirketin belirttiği sınırlara yakın olup Demirci (1976)'nin belirttiği değerlerden ve Uzun ve Açıköz (1996)'ün tesbit ettiği değerlerden daha fazladır. Bu fazlalık çeşit, yetiştirme teknikleri ile ekolojik farklılıklardan meydana gelmiş olabilir.

Verim açısından söküm zamanları arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunmamıştır (Tablo 2). Nitekim Akınerdem ve ark. (1996)'larının şeker pancarında yaptıkları denemede hasadı çok geciktirmenin verimde artış sağlamadığı tespit edilmiş olup, bu sonuçta elde edilen sonucu desteklemektedir. Yine Demirci (1976), Langer ve Hill (1982), Günay (1984), Açıköz (1991) ve tohumun temin edildiği şirkette belirttikleri gibi hasat tarihleri ikinci ürün uygulamalarında bir sonraki bitkinin ekimini de dikkate aldığımızda kışlık ekilecek bitkilere tarlayı boşaltabileceği görülmüştür.

İkili İlişkiler

Yem şalgamında yumru verimi ile incelenen özellikler arasında korelasyon katsayıları ve önem seviyeleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Yem Şalgamında Yumru Verimi ve Ele Alınan Özellikler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

İncelenen Özellikler	Yumru Verimi	Yumru Boyu	Yumru Çapı	Sıra Aralığı
Yumru Verimi	--	--	--	--
Yumru Boyu	0.719**	--	--	--
Yumru Çapı	0.878**	0.421**	--	--
Sıra Aralığı	0.583**	0.599**	0.532**	--

** İşaretili % 1 önem seviyesini göstermektedir.

Bu araştırmadan elde edilen verilere göre sıra aralığı ile yumru verimi, yumru boyu, yumru çapı arasında; yumru çapı ile yumru boyu arasında; yumru çapı ile yumru verimi arasında ve de yumru boyu ile yine yumru verimi arasında pozitif ve önemli düzeyde ikili ilişkiler bulunmuştur (Tablo 4).

Bu araştırma sonuçlarına göre Konya ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak ekilecek yem şalgamında, sıra aralığının 40 cm olması, söküm zamanları arasında önemli istatistikî fark bulunmadığı içinde yılın iklim özellikleri ve bir sonraki ekilecek bitki dikkate alınarak, hasadın Ekim ayının ikinci yarısı veya Kasım ayının başlangıcında yapılmasının, uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Acar, R., 1995. Sulu Şartlarda, İkinci Ürün Olarak Bazı Baklagil Yembitkileri ve Tahıl Karışımlarının Yetiştirilme İmkanları. S.Ü. Fen Bilimleri Enst. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Konya.
- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa.
- Akınerdem, F., Sade, B., Acar, R. ve Soylu, S., 1996. Konya Şartlarında Şeker Pancarının (*Beta vulgaris* L.) Hasat Zamanının Belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture & Forestry. C. 20 Ek sayı. Ankara.
- Anonymous, 1996. Konya Bölgesi İklim Verileri. Konya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü. Konya.
- Anonymous, Tarihsiz. Mommersteeg Yembitkileri Türkiye Temsilcisi. Ulusoy Tohumculuk Ltd. Şti. Broşürü. Ankara.
- Demirci, A.S., 1976. Özel Sebzeçilik. Ahmet Salt Matbaası. İstanbul.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın No : 1021, Ankara.
- Ergül, M., 1988. Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayın No : 487. İzmir.
- Günay, A., 1984. Özel Sebze Yetiştiriciliği, Sebzeçilik. Çağ Matbaası, C. III. Ankara.
- Langer, R.H.M. ve Hill, G.D., 1982. Agricultural Plant. Cambridge University Press. Cambridge.
- Mülayım, M. ve Acar, R., 1996. Tarım ve Açlık. Ziraat Mühendisliği Dergisi Sayı : 298. Ankara.
- Uzun, A. ve Açıkgöz, E., 1996. Bursa Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Yem Şalgamı (*Brassica rapa* L.) Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kongresi (17-19 Haziran 1996). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Böl. Erzurum.

**KİL İÇERİĞİNE BAĞLI OLARAK HİSTİK EPIPEDONUN TEŞHİSİNDE
BASİT REGRESYON MODELİ**

Cevdet ŞEKER*

ÖZET

Bu çalışmada, toprakların yüzey horizonlarının mineral kısmının kil yüzdesine bağlı olarak, histik epipedonun teşhisinde basit regresyon modelinin kurulması amaçlanmıştır. Bunun için Soil Survey Staff (1994) tarafından ortaya konan tanımlama esas alınmıştır. Mineral kısmın kil yüzdesi ** (x) ile epipedonun organik karbon yüzdesi ** (Y_1) arasında; $Y_1 = 12+0.1x$ eşitliği geliştirilmiştir. Eğer yüzey horizonunun 25 cm derinliğe kadar olan kısmı, toprak işlenerek karıştırılmış ise mineral kısmın kil yüzdesi (x) ile organik karbon yüzdesi (Y_2) arasında; $Y_2 = 8+0.1333x$ eşitliği geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Histik Epipedo, Regresyon Modeli, Toprak Sınıflandırması.

ABSTRACT

**A SIMPLE REGRESSION MODEL FOR DIAGNOSIS OF HISTIC EPIPEDON
FROM CLAY CONTENT OF MINERAL FRACTION**

This the thoretical study was purposed to develop a simple regression model for diagnosis of histic epipedon from clay content percent of mineral fraction. For this purpose, to soil taxonomy data developed by Soil Survey Staff (1994) was used. Relationships between organic carbon percent ** (Y_1) and clay content percent ** (x) of mineral fraction; $Y_1 = 12+0.1x$ equation was established. If histic epipedon was mixed to a depth of 25 cm, relationships between organic carbon percent (Y_2) and clay content percent ** (x) of mineral fraction; $Y_2 = 8+0.1333x$ equation was established.

Key Words : Histic Epipedon, Regression Modeling, Soil Taxonomy.

GİRİŞ

Sınıflandırma insanlar tarafından kendi amaçlarına hizmet edecek biçimde yapılmış gruplamalar veya düzenlemeler şeklinde tanımlanmaktadır. Toprak sınıflandırması, toprakların önemli karakteristiklerini hatırlamamıza, onlar hakkındaki bilgilerimizi sentez yoluyla birleştirmemize, bunların birbirleri ve çevreleri ile olan ilişkilerini yorumlamamıza yardım etmektedir (Dinç ve ark., 1993).

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

** Ağırlık Yüzdesi Olarak (by weight percent)

Tarım tekniklerindeki ilerlemeler ve topraklar hakkındaki bilgilerin artışı yanısıra toprak kullanımına ilişkin isteklerinde artması toprak sınıflandırılmasının daha bilimsel temeller üzerine kurulması zorunluluğunu getirmiştir. Toprakların sınıflandırılmasında ülkeler arası bir beraberliğe ihtiyaç bulunmaktadır. Bunun nedeni, özellikle son yıllarda toprağa dayalı araştırmaların sayısında önemli artışlar kaydedilmesi ve herhangi bir toprak çeşidi üzerinde yapılan araştırma bulgularının benzer topraklara sahip diğer ülkelere aktarılabilme olanaklarının yaratılmasıdır (Dinç ve ark., 1987).

Yeni sınıflandırma sistemi olarak kabul görmüş bulunan toprak taksonomisinde çeşitli katagorilerdeki toprakların tanımlanmalarında, toprağın bizzat kendinin ölçülebilir, gözlenebilir ölçütler ve terimleri ile yapılmaktadır. Yani yeni sistem toprak özelliklerini ayırıcı ve tanımlayıcı karakteristikler olarak gözetmektedir (Soil Surve Staff, 1994; Dinç ve ark., 1993). Bu çalışmayla yeni sistemdeki histik epipedonun tanımlanması esas alınarak, histik epipedonun teşhisi için kullanımı kolay olan basit regresyon modelleri hazırlanmıştır.

Histik Epipedonun Tanımlanması

Soil Survey Staff (1991)'a göre histik epipedon yüzeyde veya yüzeye yakın olan, yılın belli zamanlarında suya doymuş koşullarda bulunan veya sonradan drene edilen, şartları aşağıdaki koşullardan birini içeren horizon veya horizonlardır.

a) Nemli hacim ağırlığı 0.1 g/cm^3 'den daha az veya hacim olarak % 75 veya daha fazlası bataklık yosunu lifleri (Sphagnum fiberi) ve kalınlığı 60 cm'den daha az, 20 cm'den daha fazla veya;

b) Kalınlığı 40 cm'den daha az, 20 cm'den daha fazla ve organik karbon içeriği ve tekstür yönünden aşağıdaki koşullardan birini karşılayan :

1) Eğer mineral kısmın % 60 veya daha fazlası kil ise % 18 veya daha fazla organik karbon (% 30 organik madde) içermeli.

2) Eğer mineral kısımda hiç kil yoksa % 12 veya daha fazla organik karbon (% 20 organik madde) içermeli.

3) Eğer toprak % 60'dan daha az kil içeriyorsa organik karbon miktarı kil miktarı ile orantılı olarak % 12 ile % 18 (organik madde % 20-30) arasında olmalı.

c) Eğer toprağın yüzeyden 25 cm'ye kadar olan derinliği toprak işleme ile karıştırılmış ise organik karbon içeriği ve tekstür yönünden aşağıdaki koşullardan birini karşılayan :

1) Eğer mineral kısmın % 60 veya daha fazlası kil ise % 16 veya daha fazla organik karbon (% 26, 667 organik madde) içermeli.

2) Eğer mineral kısımda hiç kil yoksa % 8 veya daha fazla organik karbon (% 13.333 organik madde) içermeli.

3) Eğer toprak % 60'dan daha az kil içeriyorsa organik karbon miktarı kil miktarı ile orantılı olarak % 8 ile % 16 (organik madde % 13.333 - 26.667) arasında olmalıdır.

Yukarıda bahsedilen tanımlamaları daha basite indirerek, kil ile organik karbon (veya organik madde) arasındaki orantuyu tam olarak ortaya çıkarmak uygulamada kolaylık sağlayabilir.

METOT

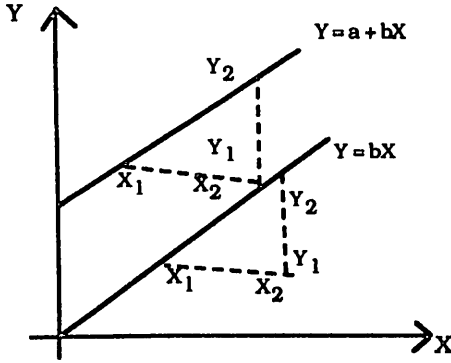
Basit Doğru Denklemlerinin Çıkarılışı

Bir doğru düzenli aralıklarda değişen iki değişkenin işaretlenmesiyle belirlenebilir. Bu doğrunun denklemi iki şekilde olabilir :

$$Y = \pm bx \quad (1)$$

$$Y = a \pm bx \quad (2)$$

Burada önemli olan önce doğrunun hangi denkleme uyduğunun belirlenmesidir. Bu ise doğrunun koordinatları içerisinde ($X_1 = 0, Y_1 = 0$) noktasının olup olmadığına bakılarak belirlenir. Eğer doğrunun koordinatları içerisinde (0, 0) noktası mevcutsa o halde denklem 1. modele, aksi halde 2. modele uyar. Bundan sonra yapılacak iş a ve b katsayılarının bulunmasıdır. b katsayısı doğrunun eğimidir. Eğim ise şu şekilde belirlenir :



Burada eğim:

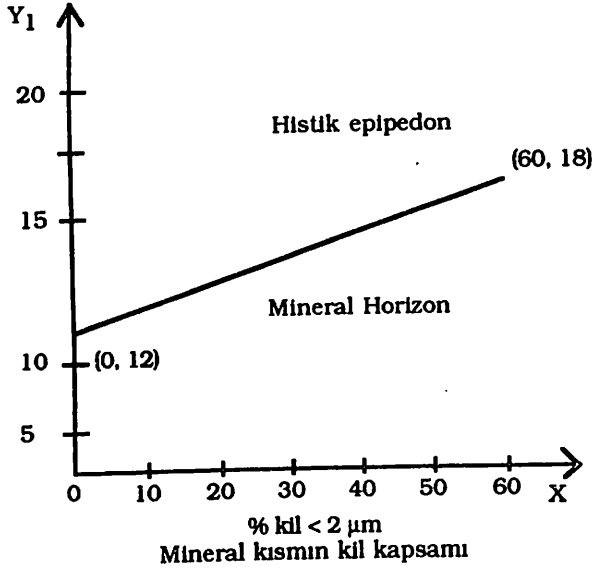
$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} \quad (3)$$

formülü ile bulunur. Şekilden de anlaşılacağı gibi a katsayısı X'in sıfır olduğu Y'nin değeridir. O halde X yerine sıfır yazılırsa a katsayısı bulunur (Snedecor and Cochran, 1980).

Doğru Denkleminin Histik Epipedonun Tanımına Uyarlanması

Histik epipedon tanımlamasındaki mineral fraksiyonun % kil içeriği X değişkenini, % organik karbon (veya organik madde) içeriği ise Y değişkenini oluşturmaktadır. Bunları X, Y koordinat sistemine aktaracak olursak aşağıdaki durum ortaya çıkar.

Kil İçeriğine Bağlı Olarak Histik Epipedonun Teşhisinde Basit Regresyon Modeli



$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{18 - 12}{60 - 0} = \frac{6}{60} = 0.1$$

$X = 0$ için $Y = 12$ olduğundan

$$Y = 12 + 0.1X \text{ elde edilir.} \quad (4)$$

Üç nolu eşitlik histik epipedonun teşhisinde kil miktarına bağlı olarak organik karbon miktarındaki değişmeyi göstermektedir. Tanımlama b) 1, 2 ve 3 için kullanılabilir.

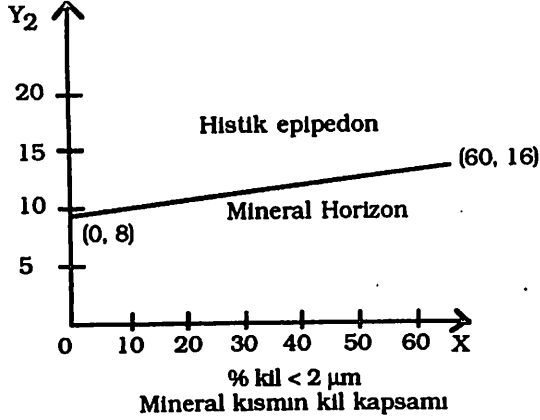
Tanımlama c) 1, 2 v 3 için regresyon denklemlerini çıkaracak olursak :

Bunu b) 1, 2 ve 3 tanımlaması için bir örnekle ifade edecek olursak; mineral kısmın kil içeriği % 35 olan bir toprak katmanının histik epipedon olabilmesi için, en az yüzde kaç organik karbon içermesi gerekir ?

Verileri denklem 4'de yerine koyarsak,

$$Y = 12 + 0.1 \cdot 35$$

Y : % 15.5, değerini elde ederiz. Yani belirtilen katmanın histik epipedon olabilmesi için en az % 15.5 organik karbon içermesi gerekmektedir.



$$b = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} = \frac{16 - 8}{60 - 0} = \frac{8}{60} = 0.133$$

$X = 0$ için $Y = 8$ olduğundan

$$Y = 8 + 0.133X$$

(5)

Dört nolu eşitlik toprağın yüzeyden 25 cm derinliğe kadar olan kısmının işlenmesi durumunda histik epipedonun teşhisinde kil miktarına bağlı olarak organik karbon miktarındaki değişmeyi göstermektedir. Dört nolu denklemde tanımlanan c) 1, 2 ve 3 için kullanılabilir.

Bunun c) 1, 2 ve 3 tanımlaması için bir örnekle ifade edecek olursak; mineral kısmın kil içeriği % 25 olan bir toprak katmanının histik epipedon olabilmesi için, en az yüzde kaç organik karbon içermesi gerekir.

Verileri denklem 5'de yerine koyarsak,

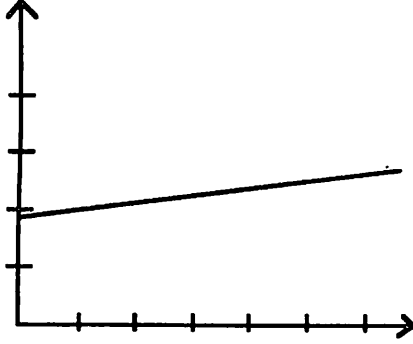
$$Y = 8 + 0.133 \cdot 25$$

Y : % 11,325 değerini elde ederiz. Yani belirtilen katmanın histik epipedon olabilmesi için en az % 11,325 organik karbon içermesi gerekmektedir.

TARTIŞMA

* Mineral kısmın kil yüzdesine göre histik epipedonun teşhisini ortaya koyan denklemler pratiğe rahatlıkla uygulanabilir ve kullanımı kolaydır.

Kil İçeriğine Bağlı Olarak Hıstık Epipedonun Teğhisinde Bastı Regresyon Modeli



KAYNAKLAR

- Din, U., Kapur, S., zbek, H., Őenel, S., 1987. Toprak Genesiği ve Sınıflandırılması. ukurova Üniversitesi Yay. Ders Kitabı 7.1.3., .. Basımevi, Adana.
- Din, U., Őenel, S., Kapur, S., Atalay, İ., Cangır, C., 1993. Türkiye Toprakları. ukurova Üniversitesi Yay. Yayın No : 51, Ders Kitabı Yayın No : 12, .. Basımevi, Adana.
- Snedecar, G.W., Cochran, W.G., 1980. Statistical Methods 7th ed., The Iowa State University Press Ames, Iowa, USA.
- Soil Survey Staff, 1994. Keys to Soil Taxonomy 6 th Ed., United States Department of Agriculture Soil Conservation Service.