

ISSN 1300 - 2988

**ONDOKUZMAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**ZİRAAT FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**

**YIL : 1997**

**CİLT : 12**  
**SAMSUN**

**SAYI : 2**

MİLLİ EKONOMİMİZİN TEMELİ TARIMDIR  
ATATÜRK

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
ZİRAAT FAKÜLTESİ  
DERGİSİ

SAHİBİ

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Adına  
Dekan Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK

Yayın Kurulu

Prof.Dr.Osman ECEVİT

Prof.Dr.Ali GÜLÜMSER

Prof.Dr.Ahmet KORKMAZ

Doç.Dr.Musa SARICA

Y.Doç.Dr. Ahmet Faik KOCA

ISSN-1300-2988

VII 1997, CİLT 12, SAYI 2

Yazışma Adresi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Ziraat Fakültesi

55139 Kurupelit/SAMSUN

Tel:0.362.4576086

Fax:4576034

Prof. AKTA

**ONDOKUZ MAYIS UNIVERSITY  
THE JOURNAL OF AGRICULTURAL  
FACULTY**

**PUBLISHER  
Prof.Dr.Erdoğan SELÇUK  
DEAN**

**Editorial Comitteee**

**Prof.Dr.Osman ECEVİT  
Prof.Dr.Ali GÜLÜMSER  
Prof.Dr.Ahmet KORKMAZ  
Doç.Dr.Musa SARICA  
Y.Doç.Dr.Ahmet Faik KOCA**

**ISSN-1300-2988**

**YEAR 1997, VOLUME 12, NUMBER 2**

**Mailing Address  
University of Ondokuz Mayıs  
Faculty of Agriculture  
55139 Kurupelit/SAMSUN  
Tel:00.90.362.4576086  
Fax:4576034**

**THE BASE OF OUR NATIONAL ECONOMY IS  
AGRICULTURE  
ATATÜRK**

# İÇİNDEKİLER

## (CONTENTS)

### Araştırmalar

	Sayfa No
Kazova Tarım İşletmesi Şartlarında Simental Sığırların 0-18 Aylık yaş periyodunda Büyüme Özellikleri <i>Growth Performance of Simmental Cattle in 0-18 Month-Age Period at Kazova State Farm Conditions.</i> Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN, Ar.Gör.Hüseyin ERDEM, Mustafa ALTUNTAŞ	1
Simental Sığırlarında Serum Transferrin ve Hemoglobin Tipleriyle Büyüme Özelliği Arasındaki İlişkiler <i>The Relationships between Growth Performance with Serum Transferrin Types in Simental Cattle</i> Prof.Dr. Özel ŞEKERDEN, Faruk DOĞRUL, Ar.Gör. Hüseyin ERDEM, Mustafa ALTUNTAŞ	13
Japon Bildircinlerinde Yumurta Kabuk Kalınlığı, Gözenekliliği ve Yumurta Ağırlık Kaybının Kuluçka Sonuçlarına Etkileri <i>Effects of Shell Thickness, Shell Pores and Egg Weight Loss on Hatchability of Japanese Quail Eggs</i> Y.Doç.Dr. S.Kudret SAYLAM, Doç.Dr. Musa SARICA	26
Van'da Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinde Önemli Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerin Belirlenmesi <i>The Important Phenological and Pomological Characteristics in some Plum Cultivars Grown in Van</i> Y.Doç.Dr. S.Zeki BOSTAN	37
Samsun İli Merkez İlçe Sahil Kesimindeki Kırsal Yerleşim Birimlerinin İçme ve Kullanma Sularının Miktar ve Kalite Yönünden Yeterliliklerinin Belirlenmesi <i>Sufficiency in Quality and Quantity of Drinking and Domestic Water in Rural Areas Situated at Sea-Side of Central Samsun Region</i> Doç.Dr.Nutullah ÖZDEMİR, Ar.Gör. Abdulkadir SÜRÜCÜ, Doç.Dr. Turgut ÖZTÜRK, Y.Doç.Dr. Yaşar AYRANCI	45
Samsun Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çeltik Çeşitlerinde Kalite Özellikleri <i>Quality Characteristics of Rice Varieties Grown in Ecological Conditions of Samsun</i> Y.Doç.Dr. A.Faik KOCA, Ar.Gör. Münir ANIL	61

Trabzonhumularının Bileşimi ve Marmelata Uygunluğunun Saptanması Üzerine Bir Araştırma <i>A Research on the Composition of Persimmons and Their Suitability to Marmelade Production</i>	73
Y.Doç.Dr. Şule ÜSTÜN, Ar.Gör. İlkay TOSUN, Doç.Dr. Muharrem ÖZCAN, Ar. Gör. Fikret ÖZKARAMAN	
Farklı Ekim Sıklıklarının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verime Etkisi <i>Effect of Different Seeding Rates on Yield in Three Bread Wheat Varieties</i>	81
Y.Doç.Dr. Ş.Metin KARA, M.İlter AĞDAĞ.	
Broiler Üretiminde YemFormunun Performansa Etkileri <i>The Effect of Feed Forms on Broiler Performances</i>	91
Mithat BEYHAN, Doç.Dr. Musa SARICA	
Etilik Piliçlerde Farklı Yem Formlarının Performansa ve Bazı Karkas Özelliklerine Etkileri <i>Effects of Different Feed Forms on Performance and Some Carcass Traits of Broilers</i>	105
Y.Doç.Dr. Ergin ÖZTÜRK, Doç.Dr. Musa SARICA, Ar.Gör. Arda YILDIRIM	
Farklı Kalıtım Derecesi Hesaplama Metodlarının Karşılaştırılması <i>A Comperation of Different Methods of Estimating Heritability</i>	117
Y.Doç. Dr. Ş.Metin KARA	
<b>Derlemeler</b>	
Türkiye Fındık Yetiştiriciliğinde Sorunlar ve Çözüm Yolları <i>The Problems and Solutions in Hazelnut Growing in Türkiye</i>	127
Y.Doç.Dr. S.Zeki BOSTAN	
Çiftlik Hayvanlarında Klonlama (Genetik Kopyalama) <i>Cloning in Farm Animals</i>	135
Y.Doç. Dr. Mehmet KURAN	
In-Situ DNA Melezlemesi ve Renkli Kromozom Boyama Tekniğinin Pratik Değeri <i>In-Situ DNA Hybridization and the Practical Deal of Coloured Chromosome Technique.</i>	149
Y.Doç.Dr. Ahmet OKUMUŞ	

## KAZOVA TARIM İŞLETMESİ ŞARTLARINDA SİMENTAL SIĞIRLARIN 0- 18 AYLIK YAŞ PERİYODUNDA BÜYÜME ÖZELLİKLERİ

Özel ŞEKERDEN

M.K.Ü.Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Hatay

Hüseyin ERDEM

O.M.Ü.Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Mustafa ALTUNTAŞ

Kazova Tarım İşletmesi Müdürlüğü, Tokat

Geliş tarihi: 23.05.1996

**ÖZET:** Araştırmanın materyalini, Kazova Tarım işletmesinde 23.12.1992-01.04.1995 periyodunda doğan 114 erkek ve 151 dişi Simental buzağısına ait veriler oluşturmuştur. Her deneme hayvanında 1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 aylık yaşlarda cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, ön göğüs genişliği, incik çevresi ve canlı ağırlık belirlenmiştir. Her özellik üzerine muhtelif çevre faktörlerinin etkileri En Küçük Kareler Metodu ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli bulunan etkiler için gerekli standardizasyonlar yapılmıştır. Standardize edilmiş değerler kullanılarak her yaş için ayrı incelenen vücut ölçüleri ve canlı ağırlık ortalamaları hesaplanmıştır. Ayrıca, 1-3, 3-6, 6-9, 9-12, 12-15 aylık yaş periyodları için günlük ortalama canlı ağırlık kazancı ve büyüme oranları belirlenmiştir.

## GROWTH PERFORMANCE OF SIMMENTAL CATTLE IN 0-18 MONTH-AGE PERIOD AT KAZOVA STATE FARM CONDITIONS

**ABSTRACT:** The material of the research was formed by data belonging to 114 male and 151 female Simmental calves born at Kazova State Farm in 23.12.1992-01.04.1995 period. The measurements of height at withers, chest girth, body length, chest depth, chest width and shin girth and live weight determined on each trial animals at 1, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 month-ages. The effects of various environmental factors were investigated by using Least Square Analysis Method on each the characteristics. Necessary standardizations were applied on related data for the effects of which were found significant statistically. By using standardized values; The averages of investigated body measurements and live weight were calculated for every age separately. In addition, live weight gain a day and the rate of growth were determined in 1-3, 3-6,

6-9, 9-12, 12-15 month-age periods for female and in 1-3 and 3-6 month-age periods for male animals.

## 1. GİRLİŞ

Büyüme, genotip ve çevresel şartların birlikte etkisi altında oluşmaktadır. Mevcut şartlarda sürüdeki erkek ve dişi hayvanların belirli yaşlarda hangi ortalama canlı ağırlık ve vücut ölçülerine ulaştığını belirlemenin önemi vardır. Çünkü, böylece doğacak buzağılıarın belli yaşlarda (1, 3, ..., 18 ay) belli ortalama vücut ağırlığı ve ölçülerine ulaşip ulaşmadıklarının izlenmesi mümkün olacaktır için, sorunlar zamanında tespit edilerek çözümlenebilmelerine imkan hasıl olur. Ayrıca bu bilgi, işletmede uygulanacak ıslah programlarına da esas teşkil eder.

Cherkezov (1982) Almanya orijini Simental dişilerinde 16 ve 18 ay canlı ağırlıklarını sırası ile  $168 \pm 3.03$  ve  $262 \pm 3.52$  kg olarak belirlemiştir. Komarek (1984) ise, yine Almanya orijini Simental sığırlarında canlı ağırlık, cıdago yüksekliği ve göğüs çevresi ortalamalarını 12 ve 18 aylık yaşlar için sırası ile 430 ve 585 kg., 126.7 ve 134.7 cm, 168.5 ve 189.5 cm olarak bildirmektedir. Silvas ve ark.(1984), Romanya orijini Simental'lerde doğum, 3, 12 ve 18 aylık yaşlardaki canlı ağırlıkları sırası ile 37, 93.8, 285.0 ve 353 kg olarak belirlemiştir. Ivanov ve ark. (1985) Bulgaristan orijini Simentallerde 18 aylık canlı ağırlığı 386.9 kg olarak bildirmektedir. Simental sığırlarında günlük ortalama canlı ağırlık kazancını Talavera Goibura (1987) büyüme periyodunda 1.212 kg/gün; Velea ve ark. (1983) doğum-24 ay periyodunda ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimleri için sırası ile 422, 450, 476 ve 425 gr/gün olarak hesaplamışlardır.

Bu araştırma ile, Kazova Tarım İşletmesi' nde yetiştirilen Simental sığırların erkeklerinde 1-6, dişilerinde 1-18 aylık yaş periyodlarındaki büyüme performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Kazova Tarım İşletmesinde 23.12.1992 tarihinden, 1.4.1995 tarihine kadar tek doğan tüm buzağılardan, en az ilk ölçümü yapılana kadar (1 aylık yaş) işletmede kalan 114 erkek ve 151 dişi olmak üzere toplam 265 hayvan denemenin materyalini oluşturmuştur.

### 2.2. Metod

Her deneme hayvanında doğumun olduğu gün doğum ağırlığı tespit edilmiştir. 1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 aylık yaşlarda (sırası ile 1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7.çağ), canlı ağırlık tespit edilmiş, muhtelif vücut ölçüleri (cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs derinliği, göğüs çevresi, ön göğüs genişliği, incik çevresi) alınmıştır. Ölçüm ve tartımlar, eylül 1995'e kadar sürmüştür. Belli çağlardaki ölçme ve tartma işlemlerine, işletme tarafından elden çıkarılmıyan erkeklerde 6 aylık, dişilerde ise 18 aylık yaşa kadar devam edilmiştir. Ancak, işletme şartları nedeni ile canlı ağırlık belirlemeleri, deneme hayvanlarının önemli bir bölümünde 1. ve 2. çağlarda yapılamamıştır. Ayrıca, denemenin başlangıcından yaklaşık 1 yıl sonrasında itibaren (x), erkek hayvanların 1 aylık yaşa bile ulaşmadan satılması, denemeye erkek hayvan ithalinin, dişiler kadar olmamasını sonuçlamıştır.

İşletmeye 30 ar gün aralıklarla gidilmiş, gidiş günlerinde üzerinde durulan yaşlardan  $\pm 15$  gün sapma gösteren hayvanlar aynı grupta sayılarak ölçülmüş ve tartılmışlardır. Yaş farklılıklarından kaynaklanan hatayı azaltmak için, bütün hayvanların vücut ölçüleri ve canlı ağırlıklarında düzeltmeler yapılarak, tam 1, 3, v.b. aylık değerler elde edilmiştir. Bunun için 1 numaralı formülden (Düzgüneş, 1963) yararlanılmıştır.

$$Y_{di} = Y_i + b(X - X_i) \dots \dots \dots (1)$$

---

(x) 1993 yılı sonundan itibaren yöre yetiştiricisinden besi amacı ile çok fazla sayıda talep olmaya başlamıştır.



Formülde: Y<sub>di</sub>:Hayvanın ölçüm yapılması gereken gündeki Yaşa göre düzeltilmiş vücut ölçüsü veya canlı ağırlığını, Y<sub>i</sub>: Hayvanın, ölçüm günündeki ölçüm değerini, b: Vücut ölçüsü veya canlı ağırlığın, yaşa göre regresyon katsayısını, X: Hayvanın, ölçüm yapılması gereken gündeki yaşını, X<sub>i</sub>: Hayvanın, ölçüm yapılan gündeki yaş'ını göstermektedir. Materyal, Muhtelif çevre faktörleri için aşağıdaki şekilde gruplandırılmıştır: **Doğum mevsimi:** Aralık, ocak, şubat: 1., mart, nisan, mayıs: 2., haziran, temmuz, ağustos: 3., eylül, ekim, kasım: 4. doğum mevsimi, **Doğum yılı:** 1993: 1., 1994: 2., 1995: 3. doğum yılı. **Laktasyon sırası:** 1., 2., 3., 4., >/5. laktasyon sırası.

Ölçüm günü değerleri, ölçüm yapılması gereken gündeki değerlere düzeltildikten sonra her çağ içinde:

- Her vücut ölçüsü, canlı ağırlık ve doğum ağırlığı üzerine doğum yılı, doğum mevsimi ve anne laktasyon sırasının etkisi, En Küçük Kareler Yöntemi (Harvey, 1972) kullanılarak, varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli bulunan çevre faktörleri için, varyans analizi sırasında bulunan etkiler payları kullanılarak, her özelliğe gerekli standardizasyon uygulanmıştır.
- Standardize edilmiş veriler kullanılarak, her cinsiyet grubunda, incelenen her özellik için ayrı ortalama değerler belirlenmiştir.
- Erkek ve dişiler için 1-3 ay, 3-6 ay, 6-9 ay, 9-12 ay, 12-15 ay, 15-18 ay yaş periyodlarındaki (1., 2., 3., 4., 5. ve 6. periyod) günlük ortalama canlı ağırlık kazançları ile büyüme oranları hesaplanmıştır. Belli periyodlarda gerçekleşen büyüme oranları, erkeklerde 1-6 ay; dişilerde 1-18 ay periyodundaki büyüme miktarı 100 alınarak hesaplanmıştır.

### 3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Varyans Analizleri

Muhtelif vücut ölçüleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri Çizelge 1<sub>a</sub> ve Çizelge 1<sub>b</sub> de, doğum ağırlığına ait olan ise Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Muhtelif özelliklere ait varyans analizleri

Çağ	Varyasyon kaynağı	S.D	F				
			Cidago yüksekliği	Vücut uzunluğu	Göğüs derinliği	Göğüs çevresi	
1	Genel	228					
	Lak.sır.	4	1.834	4.074 **	7.555 **	4.832 **	
	Doğ.yıl.	2	4.092 *	4.724 **	7.575 **	0.980	
	Doğ.mev.	3	1.429	1.632	0.715	3.008 *	
Hata	219						
2	Genel	225					
	Lak.sır.	4	2.114	1.227	3.448 **	1.132	
	Doğ.yıl.	2	7.336 **	0.869	1.876	3.466 *	
	Doğ.mev.	3	0.986	1.429	2.197	5.576 **	
Hata	216						
3	Genel	146					
	Lak.sır.	4	1.213	0.644	2.074	2.109	
	Doğ.yıl.	2	0.725	0.623	0.281	2.987 *	
	Doğ.mev.	3	2.408	1.576	1.147	1.713	
Hata	137						
4	Genel	106					
	Lak.sır.	4	0.556	0.483	1.640	1.522	
	Doğ.yıl.	1	30.955 **	29.583 **	14.151 **	47.184 **	
	Doğ.mev.	3	1.516	2.424	0.524	0.401	
Hata	98						
5	Genel	81					
	Lak.sır.	3	1.923	2.723 *	1.063	2.291	
	Doğ.yıl.	1	36.417 **	27.313 **	24.295 **	51.554 **	
	Doğ.mev.	2	3.043	4.649 *	1.481	1.452	
Hata	75						
6	Genel	56					
	Lak.sır.	1	0.319	1.088	2.364	2.603	
	Doğ.yıl.	1	44.738 **	40.984 **	43.300 **	53.590 **	
	Doğ.mev.	2	0.046	1.006	6.898 *	4.835 *	
Hata	52						
7	Genel	54					
	Lak.sır.	1	0.115	1.291	0.770	0.115	
	Doğ.mev.	2	3.103	0.862	0.136	1.210	
	Hata	51					

\*P&lt;0.05 \*\*P&lt;0.01

## Çizelge 1b. Muhtelif özelliklere ait varyans analizleri

Çağ	V. Kaynağı	Göçüs Gen.		İncik Çev.		Canlı ağırlık	
		S.D.	F	F	F	S.D.	F
1	Genel	228				136	
	Lak.sır.	4	2.761 *	1.422		2	2.130
	Doğ.yıl.	2	2.395	7.322 **		(x)	
	Doğ.mev.	3	4.345 **	7.855 **		3	5.043 **
Hata	219				131		
2	Genel	225				172	
	Lak.sır.	4	0.474	0.273		4	0.744
	Doğ.yıl.	2	2.584	0.080		1	3.596
	Doğ.mev.	3	6.129 *	0.568		3	0.346
Hata	216				164		
3	Genel	146				96	
	Lak.sır.	4	0.001	2.041		4	0.557
	Doğ.yıl.	2	0.001	6.088 **		2	7.833**
	Doğ.mev.	3	0.008	3.121 *		3	0.809
Hata	137				87		
4	Genel	106				81	
	Lak.sır.	4	0.673	1.282		4	0.091
	Doğ.yıl.	1	6.640 *	36.071 **		1	36.697
	Doğ.mev.	3	0.568	0.136		3	2.237
Hata	98				73		
5	Genel	81				73	
	Lak.sır.	3	0.591	3.651 **		3	1.677
	Doğ.yıl.	1	7.865 **	25.879 **		1	24.843 **
	Doğ.mev.	2	2.765	0.872		2	1.777
Hata	75				67		
6	Genel	56				56	
	Lak.sır.	1	1.367	0.000		1	1.822
	Doğ.yıl.	1	0.755	34.956 **		1	45.099 **
	Doğ.mev.	2	3.037	1.164		2	0.730
Hata	52				52		
7	Genel	54				54	
	Lak.sır.	1	0.062	0.770		1	2.155
	Doğ.yıl.	2	3.383 *	0.759		(x)	
	Doğ.mev.	2				2	0.922
Hata	51				51		

\* P<0.05 \*\* P<0.01; (x) Canlı ağırlığa ilişkin 1. ve 7. çağlarda az sayıda veri bulunan yıllar, çok sayıda veri bulunan 1. yıla birleştirildiği için, söz konusu analizlerde doğum yılının varyasyon kaynağı olarak alınması gerekmektedir.

## Çizelge 2. Doğum ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon Kaynağı	S.D.	F
Genel	228	
Lak.sır.	4	19.687 **
Doğ.yıl.	2	3.872 *
Doğ.mev.	3	0.671
Hata	219	

\* P<0.05 \*\* P<0.01

Her özelliğe, İstatistik olarak önemi düzeyde etkili olduğu beirlenen çevre faktörleri için (Çizelge 1<sub>a</sub> ve 1<sub>b</sub>, Çizelge 2), metod bölümünde anlatıldığı şekilde standardizasyon uygulanmıştır.

### 3.2. Ortalamalar

Muhtelif vücut özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 3'de, canlı ağırlığa ait ortalamalar Çizelge 4'de, verilmiştir.

Çizelge 3 ve Çizelge 4'ün incelenmesi ile aşağıdaki yorum yapılabilir: - Erkeklerde 1 aylık yaşta dişilere oranla daha yüksek olan cidago yüksekliği, 2. çağda dişilerle eşitlenmekte, 2. ve 3. çağ arasında ise erkeklerde, dişilere oranla büyüme miktarında azalma görülmektedir.

-Vücut uzunluğu erkeklerde 2. çağa kadar dişilere oranla olan üstünlüğünü eşit bir artışla sürdürmekte, 2. çağdan itibaren artış miktarında düşme başlamakta, 2. ve 3. çağ arasında artış, dişilere eşit olmaktadır.

- Bir aylık yaşta erkeklerde dişilere oranla biraz yüksek olan göğüs derinliği, 2. çağda dişilerinkinine eşitlenmekte, 3. çağa doğru artış miktarında dişilere oranla önemsiz derecede azalma olmaktadır.

- İkinci çağa kadar erkek ve dişilerde göğüs çevresi değer ve artışı hemen hemen aynıdır. 2. ve 3. çağ arasında erkeklerde artışta azalma olmaktadır. - Erkeklerde 1. çağda dişilere oranla önemsiz derecede fazla olan ön göğüs genişliği değer, 2. çağda dişilere eşitlenmekte ve böylece artış, erkek ve dişilerde 3. çağa kadar eşit devam etmektedir.

- İncik çevresindeki artış 1. ve 3. çağlar arasında erkeklerde aynı tempoyu ve dişilerdeki artışa olan paralelliliğini sürdürmektedir.

- 1-6aylık yaş periyodunda canlı ağırlık artışı hızı, erkek ve dişilerde hemen hemen aynıdır.

- Dişilerde tüm vücut ölçüleri ve canlı ağırlıkta 5. çağa kadar büyüme çok süratli olup, artış, istikrarlı biçimde devam etmekte, 12-15 aylık (5.- 6. çağ) yaş periyodunda artışta, fazla belirgin olmayan bir azalma görülmekte, azalma, 15 aylık yaştan (6. çağ) itibaren biraz daha fazalaşmaktadır.

Çizelge 3. Muhtelif özelliklere ait ortalama değerler(cm)

(x)	Çağ	N	X ± SX	Min	Max	X ± SX	Min	Max
			<b>Cıdago yüksekliği</b>			<b>Vücut uzunluğu</b>		
E	1	99	77.4±3.10	85.3	69.3	71.5±3.15	81.9	79.4
	2	88	86.2±2.45	91.2	79.5	84.4±3.25	74.0	92.0
	3	27	93.3±3.27	101.0	88.0	94.9±3.51	89.0	103.0
D	1	129	76.1±3.18	67.3	83.1	70.2±3.04	60.9	76.4
	2	138	85.6±2.94	78.2	93.6	83.0±3.97	70.0	96.0
	3	120	93.9±3.34	86.0	103.0	95.0±4.14	84.0	107.0
	4	107	102.9±3.50	95.4	112.4	107.7±4.24	97.0	119.6
	5	82	108.9±3.23	99.4	118.4	117.4±3.95	103.0	129.0
	6	57	114.3±3.20	109.0	124.2	122.7±3.80	113.0	129.7
	7	55	118.3±4.27	105.0	124.0	126.2±3.28	117.0	139.0
			<b>Göğüs derinliği</b>			<b>Göğüs çevresi</b>		
E	1	100	29.4±1.57	26.3	35.5	84.2±3.41	75.8	95.4
	2	88	35.8±1.64	34.9	40.2	101.8±4.33	91.8	115.0
	3	27	41.9±2.05	39.0	45.0	118.7±6.61	114.2	136.4
D	1	129	28.9±1.64	24.2	32.7	83.8±3.89	71.1	94.4
	2	138	35.8±1.75	29.9	42.3	101.9±4.70	79.0	119.5
	3	120	42.3±1.97	37.0	47.0	120.1±5.87	117.5	135.5
	4	107	48.2±2.17	42.5	54.2	137.1±5.87	119.2	149.0
	5	82	52.6±2.25	43.0	57.0	152.2±6.01	133.3	166.3
	6	57	55.7±1.70	52.7	59.9	162.4±5.86	151.4	176.6
	7	55	57.1±2.37	51.0	62.0	167.8±6.81	149.0	188.0
			<b>Ön göğüs genişliği</b>			<b>İncik çevresi</b>		
E	1	100	17.3±1.66	13.2	27.0	12.0±0.64	11.7	13.5
	2	88	21.6±1.87	17.8	34.2	13.2±0.65	12.0	14.4
	3	27	26.1±3.11	23.0	39.0	13.9±0.59	12.7	15.2
D	1	129	17.1±1.31	13.8	21.0	11.6±0.73	10.3	16.5
	2	138	21.4±1.57	16.5	26.6	12.6±0.60	11.0	14.0
	3	120	26.0±2.45	20.0	38.0	13.4±0.65	11.5	15.3
	4	107	30.1±1.99	25.2	34.5	15.2±0.68	13.2	16.6
	5	82	33.6±2.38	28.8	37.6	16.5±0.66	14.0	18.0
	6	57	35.8±3.35	29.0	53.0	17.2±0.78	14.9	18.9
	7	55	37.4±2.13	33.7	45.2	17.8±0.64	16.0	19.0

(x) Cinsiyet: E erkeği, D dişi göstermektedir.

Çizelge 4. Canlı ağırlığa ait ortalama değerler (kg)

Cinsiyet (X)	Çağ	N	X ± SX	Min	Max
E	1	65	54.0 ± 3.10	32.1	65.1
	2	80	93.1 ± 11.50	64.0	120.0
	3	13	131.6 ± 23.30	88.6	163.3
D	1	72	53.2 ± 6.66	50.5	69.8
	2	93	89.5 ± 10.99	61.0	134.0
	3	84	133.2 ± 21.55	81.4	198.6
	4	82	207.3 ± 23.43	129.6	273.1
	5	74	271.7 ± 26.15	190.6	350.6
	6	57	316.0 ± 26.43	258.6	368.1
	7	55	341.3 ± 30.24	275.0	402.0

(x) E erkeği, D dişi göstermektedir.

Bu araştırmada elde edilen vücut ölçüleri ve canlı ağırlıkla ilgili sonuçlar verilen literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında; Göğüs çevresi ve cidago yüksekliği ortalamalarının, literatür bilgilerindekinden (Komarek, 1984) küçük; 12 ay canlı ağırlığının literatür bilgilerinin sadece birisinden (Cherkezov, 1982) büyük, diğerlerinden (Komarek, 1984; Cherkezov, 1982) küçük, 18 ay canlı ağırlığının da yine verilen tüm literatür bildirişlerinden (Komarek, 1984; Silvas ve ark., 1984; Ivanov ve ark., 1985) küçük olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.3. Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Kazancı

Çizelge 5'de günlük ortalama canlı ağırlık kazancı verilmiştir.

**Çizelge 5. Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Kazancı (kg)**

Cinsiyet	Periyod (X)	N	$X \pm SX$	Min	Max
Erkek	1	48	$0.606 \pm 0.159$	0.298	0.990
	2	12	$0.413 \pm 0.233$	0.029	0.754
Dişi	1	54	$0.594 \pm 0.146$	0.292	0.915
	2	51	$0.468 \pm 0.188$	0.090	0.940
	3	66	$0.831 \pm 0.211$	0.184	1.269
	4	56	$0.744 \pm 0.192$	0.327	1.228
	5	56	$0.487 \pm 0.248$	0.113	0.919

(x)1: 1-3 ay, 2: 3-6 ay, 3: 6-9 ay, 4: 9-12 ay, 5: 12-15 ay

Dişilerde en yüksek günlük ortalama canlı ağırlık artışının 3.periyodda kazanıldığı, müteakiben kazanılan ağırlık miktarında düşme olduğu anlaşılmaktadır. Erkeklerde sadece ilk 2 periyoda ait değerler vardır. 2.periyodda veri sayısı az olduğu gibi, çok düşük ortalama canlı ağırlık kazancına sahip bir hayvanın bulunması, 2.periyod ortalamasında düşmeye neden olmuş olabilir. 1.periyodda günlük ortalama canlı ağırlık kazancı bakımından erkekler dişilere oranla daha yüksek ortalama değere sahiptir (Çizelge 5). Bu araştırmada erkek ve dişiler için muhtelif periyodlarda belirlenen günlük canlı ağırlık kazancı, verilen literatür bilgilerinin kiminden (Velea ve ark., 1983) yüksek, kimisinden (Talavera, 1987) ise düşüktür.

Böylece, Kazova Tarım İşletmesi Simental sığırlarının büyüme periyodundaki vücut büyüklüğu açısından, diğer ülkelerde yetiştirilenlere oranla küçük olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5'de

görüldüğü gibi, her özellikte, her çağda geniş bir varyasyon vardır. Bu ise sürüde büyüme özelliği için genetik ıslah imkânı olduğunu göstermektedir.

### 3.4. Büyüme Oranı

Çizelge 6'da, büyüme oranları gösterilmiştir.

Çizelge 6. Büyüme Oranları (%) (x)

Özellik	Dişi						Erkek	
	Periyod (xx)						Periyod	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Cidago yük.	23.6	20.7	22.4	14.9	13.4	5.0	55.5	44.7
Vücut uz.	22.9	21.4	22.7	17.3	9.5	6.3	55.1	44.9
Göğüs der.	24.5	23.1	20.9	15.6	11.0	5.0	51.2	48.8
Ön göğ.gen	21.2	22.7	20.2	17.2	10.8	7.9	48.9	51.1
Göğüs çev.	21.6	21.7	20.2	18.0	12.1	6.4	51.0	49.0
İncik çev.	16.1	12.9	29.0	21.0	11.3	10.0	63.2	6.8
Canlı ağır.	12.6	5.2	25.7	22.4	15.4	9.0	50.4	49.6

(x) Erkeklerde 1-6 ay, dişilerde 1-18 aylık yaşlar arasındaki büyüme miktarı 100 olarak alınmıştır.

(xx) 1: 1-3 ay, 2: 3-6 ay, 3: 6-9 ay, 4: 9-12 ay, 5: 12-15 ay, 6: 15-18 ay.

Dişilerde; incik çevresi dışındaki bütün vücut ölçülerindeki artış oranı 1. periyoddan itibaren giderek azalmakta, özellikle 12 aylık yaştan itibaren büyüme iyice yavaşlamaktadır. Vücut ölçülerinden sadece incik çevresi ve canlı ağırlıktaki artış oranı 1. ve 2. periyotlarda pek yüksek olmamakta, 3. periyotta maksimum'a ulaşmakta, 4. periyotta biraz azalmakta, bundan sonra ise artışlar iyice düşmektedir (Çizelge 6).

Erkeklerde; Ön göğüs genişliği dışında incelenen tüm özelliklerde en fazla artış, 1. periyotta gerçekleşmekte, 2. periyotta ise, artış oranında biraz azalma görülmektedir. Ancak bu periyotta incik çevresi artış oranındaki azalma çok fazladır. Bu, incik çevresindeki gelişme miktarının önemli kısmının 3 aylık yaşa kadar tamamlandığı anlamını taşımaktadır (Çizelge 6).

Sonuç olarak denilebilir ki, dişilerde; ilk çağdan itibaren azar azar azalmakla birlikte bütün vücut ölçülerinde 9 aylık yaşa kadar çok hızlı bir artış olmaktadır. Canlı ağırlıkta en fazla artış sağlanan çağ ise, 6-12 aylık yaş periyodudur. Erkeklerde; tüm vücut ölçülerinde en hızlı artış 1-3 aylık yaş

periyodunda gerçekleşmekte, canlı ağırlık ise 1-6 aylık yaş periyodunda artış hızını korumaktadır.

#### 4. KAYNAKLAR

- Cherkezov, A. 1982. Growth and meat production of young cattle of the Russian Simmental breed and their crosses with cattle of dairy breeds. Byulleten'Nauchnykh Rabot. Vsesoyuznyi Nauchno Issledovatel'skii Institut Zhivotnovodstva. No: 69: 79-81.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E. Ü. Yay. 375 sayfa.
- Harvey, W.R. 1972. Least Squares and Maximum Likelihood general purpose program. Dept. of Dairy Sci., Ohio State Univ., Columbus, Ohio, U.S.A.
- Ivanov, M., Vasilev, I., Simeonova, S., Stoikov, P., 1985. The performance of crossbreeds of Bulgarian Simmental cattle. Zhivotnovödni Nauki. 22,(1): 3-8.
- Komarek, L., 1984. Body measurements and weights of Simmental and Red Holstein crossbred bulls. Simmentaler Fleckvieh. No: 1: 33-41.
- Silvas, E., Roman, M., Podar, C., Sarbulescu, C., Daneasa, M., Boitos, A., Boieriu, C., Tirca, W., Gall, N., Stoica, S., 1984. Experimental breeding of Romanian Simmental cattle. 1. Beef cows. Revista de Crestera Animalelor. 34,(8): 15-24.
- Talavera Goibura, E.A., 1987. Simmental Fleckvieh in Paraguay. Simmental News, No: 48: 21-22.
- Velea, C., Mureian, G., David, V., Marcu, N., Bud, I., Buzan, V., Tapalaga, A., Miresan, V., Barabas, I., 1983. Effect of season on main growth characters of young breeding female Romanian Simmentals. Cluj-Napoca, 11-12 noiembrie 1983. Cluj-Nopoca, Romania; Institutul gronomic Dr. P. Groza. 101-110.



## SİMENTAL SIĞIRLARINDA SERUM TRANSFERRİN VE HEMOGLOBİN TİPLERİYLE BÜYÜME ÖZELLİĞİ ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Özel ŞEKERDEN

M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Hatay  
Faruk DOĞRUL

Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Ankara

Hüseyin ERDEM

O.M.Ü. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Samsun

Mustafa ALTUNTAŞ

Kazova Tarım İşletmesi Müdürlüğü, Tokat

Geliş Tarihi: 23.07.1996

**ÖZET:** Araştırmanın materyalini, Kazova Tarım İşletmesinde 23.12.1992 -01.04.1995 periyodunda doğan 114 erkek ve 151 dişi Simmental buzağısına ait veriler oluşturmuştur. Her deneme hayvanında 1, 3, 6, ...18 aylık yaşlarda cıdago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve canlı ağırlık belirlenmiştir. Ayrıca, deneme hayvanlarının 194'ünden (60 erkek, 134 dişi) kan serumunda Tf ve Hb tipleri nişasta jel Elektroforez Metodu ile belirlenmiştir. Büyüme özelliği açısından- erkek hayvanlarda Hb tipleri seleksiyon kriteri olarak kullanılmamalıdır. Bununla birlikte, aynı özellik için Tf<sup>DD</sup> ve Hb<sup>A<sup>+</sup></sup> genotipi dişiler ve Tf<sup>DD</sup> genotipi erkekler seçilmelidir.

### THE RELATIONSHIPS BETWEEN GROWTH PERFORMANCE WITH SERUM TRANSFERRIN TYPES IN SIMMENTAL CATTLE

**ABSTRACT:** The material of the research was formed by data belonging to 114 male and 151 female Simmental calves born at Kazova State Farm in 23.12.1992-01.04.1995 period. The measurements of height at withers, chest girth, body length, and live weight determined on each trial animals in 1, 3, 6, 9, ...18 month-ages. In addition on 194 of trial animals (60 male, and 134 female) the types of Tf in blood serum determined by using Starch gel Electrophoresis Method. From point of view growing characteristic Hb types can not be used as selection criteria in male

animals. Although the female animals which have  $Tf^{p0}$  and  $Hb^{uV}$  genotypes and the male animals which have  $Tf^{p0}$  genotype have to be selected for the same character.

## 1. GİRLİŞ

Kalitsal olarak hızlı büyüme kapasitesinde olan hayvanların, mümkün olduğu kadar küçük yaşlarda belirlenebilmesi önemlidir. Transferrin ve hemogloblin tiplerini belirleyen genlerin dominans göstermemesi, kan serumu ve analizleri ile genetik yapının, hayatın başlangıcında bile kolayca belirlenebilmesine imkan vermektedir. Muhtelif ırklar üzerinde yapılan bazı araştırmalarda canlı ağırlıkla Tf tipleri (Kumaran ve ark., 1984; Chudoba ve Jablonska, 1986; Zainullina ve ark., 1990), bazılarında (Zainullina ve ark., 1990) canlı ağırlık ile Hb tipleri, bazılarında (Chudoba ve Jablonska, 1986) günlük ortalama canlı ağırlık kazancı ile Tf tipleri arasında önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Tf tipi ile büyüme oranı arasındaki ilişkinin önemli olmadığı bildirilen çok az sayıda araştırmaya (Singh ve ark., 1989) rastlanmıştır. Muhtelif ırktan dişi hayvanlar üzerinde yapılan bazı araştırmalarda (Kumaran ve ark., 1984) ise, Tf tipi ile cıdago yüksekliği Hb tipleri ile cıdago yüksekliği ve göğüs çevresi arasındaki ilişkilerin de önemli olduğu bildirilmektedir.

Bu araştırmada, Kazova Tarım İşletmesi Simental sığırtlarında; dişilerde 1-18 ay, erkeklerde 1-6 ay yaş periyodlarında, Tf ve Hb tipleri ile canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı ve muhtelif vücut ölçüleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERİYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Kazova Tarım İşletmesinde 23.12.1992 tarihinden, 1.4.1995 tarihine kadar tek doğan tüm buzağılardan, en az ilk ölçümü yapılabilecek kadar (1 aylık yaş) işletmede kalan 114 erkek ve 151 dişi olmak üzere toplam 265 hayvan denemenin materyalini oluşturmuştur. Deneme hayvanlarından, 60 erkek ve 134 dişi olmak üzere toplam 194'ünde kan serumunda transferrin tipleri

belirlenmiştir (x). Tf ve Hb tiplerine sahip hayvan sayıları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.** Transferrin ve hemoglobin tiplerine göre hayvan sayılarının dağılımı

Genotip	Erkek	Dişi	Toplam
Tf <sup>AA</sup>	-	4	4
Tf <sup>DD</sup>	38	88	126
Tf <sup>AD</sup>	22	35	57
Tf <sup>DE</sup>	-	7	7
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>134</b>	<b>194</b>
Hb <sup>AA</sup>	38	100	138
Hb <sup>BB</sup>	1	1	2
Hb <sup>AB</sup>	19	30	49
Hb <sup>AF</sup>	2	2	4
<b>Toplam</b>	<b>60</b>	<b>133</b>	<b>193 (x)</b>

(x) Kan örneği alınan hayvanların birisinin Hb genotipi belirlenememiştir.

## 2.2. Metod

Her deneme hayvanında 1, 3, 6, 9, 12, 15 ve 18 aylık yaşlarda ise (sırası ile 1., 2., 3., 4., 5., 6. ve 7.çağ), canlı ağırlık belirlenmiş, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, ve göğüs çevresi ölçüleri alınmıştır. Ölçüm ve tartımlar, eylül 1995'e kadar sürmüştür. Ölçme ve tartma işlemlerine, işletme tarafından elden çıkarılmıyan erkeklerde 6 aylık, dişilerde ise 18 aylık yaşa kadar devam edilmiştir. Ancak, işletme şartları nedeni ile canlı ağırlık belirlemeleri, deneme hayvanlarının önemli bir bölümünde 1. ve 2.çağlarda yapılamamıştır. Ayrıca, denemenin başlangıcından yaklaşık 1 yıl sonrasında itibaren, erkek hayvanların 1 aylık yaşa bile ulaşmadan satılması, denemeye dişiler kadar hayvan ithalini önlemiştir.

İşletmeye 30'ar gün aralıklarla gidilmiş, gidiş günlerinde üzerinde durulan yaşlardan  $\pm 15$  gün sapma gösteren hayvanlar aynı grupta sayılarak ölçülmüşlerdir. Yaş farklılıklarından kaynaklanan hatayı azaltmak için, bütün hayvanların vücut ölçüleri ve canlı ağırlıklarında düzeltmeler yapılarak, tam 1, 3 v.b. aylık değerler elde edilmiştir.

(x) Denemeye alınan 265 hayvandan 72 tanesi transferrin tip tayini için kan örneği alınmazdan önce deneme dışı kalmıştır.

Bunun için 1 numaralı formülden (Düzgüneş, 1963) yararlanılmıştır.

$$Yd_1 = Y_1 + b(X - X_1) \dots \dots \dots 1$$

Formüde:

Y<sub>d</sub>:Hayvanın ölçüm yapılması gereken gündeki yaşa göre düzeltilmiş vücut ölçüsü veya canlı ağırlığını, Y<sub>1</sub>: Hayvanın, ölçüm günündeki ölçüm değerini, Vücut ölçüsü veya canlı ağırlığın, yaşa göre regresyon katsayısını, b ölçüm yapılması gereken gündeki yaşını, X<sub>1</sub>: Hayvanın, ölçüm yapılan gündeki yaş'ını göstermektedir. Deneme hayvanlarının, 60 erkek ve 134 dişi olmak üzere toplam 194'ünden Tf tiplerini tayin için 1 er defa kan örneği alınmıştır. Deneme boyunca, ilki 10.5.1993 tarihinde olmak üzere, 6 şar ay aralıklarla 4 defa, bir önceki gidişten sonra denemeye alınan ve en az 30 günlük ölçümü yapılmış hayvanlardan kan alınıp Nişasta Jel Elektroforez tekniği (Doğrul, 1973) ile kan serumunda Tf tipleri tayini yapılmıştır.

Materyal, muhtelif çevre faktörleri için şu şekilde gruplandırılmıştır.

mevsimi; Aralık, ocak, şubat: 1., mart, nisan, mayıs: 2., haziran, temmuz ağustos: 3., eylül, ekim, kasım: 4.doğum mevsimi, Doğum yılı: 1993: 1., 1994 2., 1995: 3.doğum yılı. Laktasyon sırası: 1., 2., 3., 4., ≥5. laktasyon sırası Ölçüm günü değerleri, ölçüm yapılması gereken gündeki değerleri düzeltildikten sonra her çağ içinde;

a) Her vücut ölçüsü, canlı ağırlık ve doğum ağırlığı üzerine doğum yılı, doğum mevsimi ve anne laktasyon sırasının etkisi, En Küçük Kareler Yöntemi (Hartley 1972) kullanılarak, varyans analizi tekniği ile araştırılmıştır. İstatistik olarak önemli bulunan çevre faktörleri için, her özelliğe gerekli standartizasyon uygulanmıştır.

b) Standardize edilmiş veriler kullanılarak, her cinsiyet için ayrı ayrı:

-Kan serumu Tf ve Hb tiplerinin, incelenen her vücut ölçüsü, canlı ağırlık ve doğum ağırlığında önemli düzeylerde varyasyon yaratıp yaratmadığı, varyans analizi ile araştırılmıştır. Varyansın istatistik olarak önemli bulunduğu hallerde gruplar arasındaki farklılığı belirlemek amacı ile, Asgari Önemli Fark Metodu (Düzgünes, 1963) kullanılarak gruplardaki farklılıklar belirlenmiştir.

c) Erkek ve dişiler için 1-3 ay, 3-6 ay, 6-9 ay, 9-12 ay, 12-15 ay, 15-18 ay yaş periyodlarındaki (1., 2., 3., 4., 5. ve 6.periyod) günlük ortalama canlı ağırlık kazançları, hesaplanmıştır. Ayrıca, muhtelif Tf tiplerinde erkeklerde ilk 2.

dişilerde ise 6 periyotta, ayrı ayrı ortalama günlük canlı ağırlık kazançları belirlenmiştir.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. Varyans analizleri

Muhtelif vücut ölçüleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri Çizelge 2' de verilmiştir. Her özelliğe, İstatistik olarak önemli düzeyde etkili olduğu belirlenen çevre faktörleri için standardizasyon uygulanmıştır.

Çizelge 2. Muhtelif özelliklere ait varyans analizleri

Çağ	Varyasyon kaynağı	S.D.	F		S.D.	F
			Cidago yük.	Vücut uzun.		
1	Genel	228			136	
	Lak.sır.	4	1.834	4.074 **	4.832 **	2.130
	Doğ.yıl.	2	4.092 *	4.724 **	0.980	
	Doğ.mev.	3	1.429	1.632	3.008 *	3
2	Hata	219			131	
	Genel	225			172	
	Lak.sır.	4	2.114	1.227	1.132	4
	Doğ.yıl.	2	7.336 **	0.869	3.466 *	1
3	Doğ.mev.	3	0.966	1.429	5.576 **	3
	Hata	216			164	
	Genel	146			96	
	Lak.sır.	4	1.213	0.644	2.109	4
4	Doğ.mev.	2	0.725	0.623	2.987 *	2
	Doğ.yıl.	3	2.408	1.576	1.713	3
	Hata	137			87	
	Genel	106			81	
5	Lak.sır.	4	0.556	0.483	1.522	4
	Doğ.yıl.	1	30.955 **	29.583 **	47.184 **	1
	Doğ.mev.	3	1.516	2.424	0.401	3
	Hata	98			73	
6	Genel	81			73	
	Lak.sır.	3	1.923	2.723 *	2.291	3
	Doğ.yıl.	1	36.417 **	27.313 **	51.554 **	1
	Doğ.mev.	2	3.043	4.649 *	1.452	2
7	Hata	75			67	
	Genel	56			56	
	Lak.sır.	1	0.319	1.088	2.603	1
	Doğ.yıl.	1	44.738 **	40.984 **	53.590 **	1
7	Doğ.mev.	2	0.046	1.006	4.835 *	2
	Hata	52			52	
	Genel	54			54	
	Lak.sır.	1	0.115	1.291	0.115	1
7	Doğ.yıl.	2	3.103	0.862	1.210	2
	Doğ.mev.	2				2
7	Hata	51			51	

### 3.2. Canlı ağırlıkla incelenen vücut ölçüleri arasındaki ilişkiler

Canlı ağırlıkla muhtelif vücut ölçüleri arasındaki kısmi korelasyon katsayıları Çizelge 3'de verilmiştir. Gerek erkek, gerekse dişilerde her çağda, canlı ağırlıkla incelenen vücut ölçüleri arasında istatistik olarak önemli düzeylerde (erkeklerde 3. çağda vücut uzunluğu dışında) korelasyon bulunmaktadır. Ancak, göğüs çevresi ile olan korelasyon katsayıları en yüksek (Çizelge 3) olup, bunu sırası ile vücut uzunluğu ve cidago yüksekliği izlemektedir. Literatürde, bu sonucu destekler niteliktedir. Buna göre, canlı ağırlık tespitinin mümkün olmadığı yer ve zamanlarda, her çağda, gerek erkek ve gerekse dişilerde özellikle göğüs çevresine göre, canlı ağırlığın isabetli tahmininin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.

**Çizelge 3.** Muhtelif vücut ölçüleri ile canlı ağırlık arasındaki kısmi korelasyon katsayıları

Çağ	Cinsiyet (x)	Özellik			
		N	Cidago Vücut yüksekliği	Göğüs Vücut uzunluğu çevresi	
1	E	65	0.442±0.113 **	0.468±0.111 **	0.625±0.098 **
	D	72	0.533±0.101 **	0.682±0.087 **	0.772±0.075 **
2	E	80	0.517±0.096 **	0.664±0.084 **	0.811±0.066 **
	D	93	0.687±0.076 **	0.765±0.067 **	0.827±0.058 **
3	E	13	0.725±0.207 **	0.511±0.259	0.822±0.171 **
	D	84	0.649±0.084 **	0.737±0.074 **	0.811±0.064 **
4	E	-	-	-	-
	D	82	0.519±0.095 **	0.627±0.087 **	0.818±0.064 **
5	E	-	-	-	-
	D	74	0.624±0.082 **	0.731±0.080 **	0.829±0.065 **
6	E	-	-	-	-
	D	57	0.456±0.012 **	0.497±0.117 **	0.795±0.081 **
7	E	-	-	-	-
	D	55	0.514±0.117 **	0.636±0.105 **	0.787±0.084 **

(x) E erkeği, D dişiyi göstermektedir. \* P<0.05 \*\* P<0.01

### 3.3. Transferrin tipleri ile vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiler

Muhtelif vücut ölçüleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri dişiler için Çizelge 4, erkekler için Çizelge 5'de verilmiştir (x).

(x) Erkek hayvanlar içinde  $T^{MA}$  ve  $T^{PE}$  genotipinde hayvan bulunmadığı, dişilerde ise çok az olduğu için (Çizelge 1) incelenen özellikler sadece  $T^{PB}$  ve  $T^{VD}$  genotipleri için varyans analizine tabi tutulmuştur.

Çizelge 4 ve Çizelge 5'in birlikte incelenmesi ile aşağıdaki yorum yapılabilir;

- Cidago yüksekliği erkeklerde 1. ve 3. çağda, dişilerde ise, 2. çağ dışındaki tüm çağlarda transferrin tipleri önemli bir varyasyon kaynağı durumundadır.
- Transferrin tipleri vücut uzunluğunda erkek hayvanlarda 1. çağda, dişilerde ise 3., 4. ve 5. çağlarda önemli varyasyon yaratmaktadır.
- Transferrin tipleri göğüs çevresinde, erkeklerde 1. çağda, dişilerde 2., 3., 4. ve 7. çağlarda önemli düzeylerde varyasyona neden olmaktadır.
- Tf tipleri erkeklerde 1. ve 2. çağlarda, dişilerde ise 1.ve 4. çağ dışındaki çağların hepsinde canlı ağırlıkta önemli düzeylerde varyasyon yaratmaktadır. Verilen literatür bildirişleri (Kumaran ve ark., 1984; Chudoba ve Jablonska, 1986; Zainullina ve ark., 1990) de, Tf tiplerinin, canlı ağırlıkta önemli düzeylerde varyasyon yarattığı konusundaki sonucu destekler niteliktedir.

**Çizelge 4.** Dişilerde muhtelif vücut ölçüleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri

Çağ	Varyasyon kaynağı	F			Canlı ağırlık	
		S.D	Cid.yük.	Vücut uz.	Göğ.çev.	S.D. F
1 Genel		103				
Tipler A.	1		4.512 *	0.058	0.090	60
Hata		102				1 0.249
2 Genel		119				59
Tipler A.	1		2.276	0.173	6.078*	80
Hata		118				1 4.121 *
3 Genel		111				79
Tipler A.	1		9.399**	12.012**	6.843**	76
Hata		110				1 13.688 **
4 Genel		98				75
Tipler A.	1		5.542*	8.291**	5.368*	74
Hata		97				1 3.908
5 Genel		74				73
Tipler A.	1		4.324*	6.058*	0.253	67
Hata		73				1 5.580 *
6 Genel		52				66
Tipler A.	1		4.928*	2.658	1.473	52
Hata		51				1 7.771 **
7 Genel		49				51
Tipler A.	1		5.591*	2.455	4.444*	49
Hata		48				1 11.783 **
						48





### 3.3.1. Günlük ortalama canlı ağırlık kazancı

Çizelge 7'de, muhtelif Tf tipli hayvanlarda günlük ortalama canlı ağırlık kazancı verilmiştir. 1-6 aylık yaş periyodunda günlük ortalama canlı ağırlık kazancı  $Tf^{DD}$  genotipli erkeklerde,  $Tf^{AD}$  genotipli olanlara oranla yüksektir. Ancak, bu cinsiyet grubunda 2.çağ'da çok az hayvan bulunması, sıhhatli karşılaştırma yapmaya engel görülmektedir. Dişilerde de, yine  $Tf^{DD}$  genotipli olanlarda 1-15 aylık yaş periyodunda günlük ortalama canlı ağırlık artışı, 3.periyod dışında  $Tf^{AD}$  genotiplilerden yüksektir (Çizelge 7).

Verilen literatür bilgilerinde (Chudoba ve Jablonska, 1986; Singh ve ark., 1989) de, günlük ortalama canlı ağırlık kazancının, belirli Tf genotip gruplarında daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Yukarıdaki bulgular 15 aylık yaşta ulaşılan canlı ağırlık açısından  $Tf^{DD}$  genotipine sahip dişilerin daha üstün olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak;  $Tf^{DD}$  genotipi lehine yapılan seleksiyonun, dişilerde 15 aylık yaşlarda daha yüksek canlı ağırlık ve cidago yüksekliği; erkeklerde ise, 1, 3 ve 6 aylık yaşlarda daha yüksek canlı ağırlık anlamını taşıdığı söylenebilir.

Çizelge 7. Muhtelif Tf tiplerinde günlük ortalama canlı ağırlık kazancı (kg)

Tf tipi	Periyod (x)	Dişi		N	Erkek	
		N	X ± SX		N	X ± SX
$Tf^{AA}$	1	2	.627±.080	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	1	.840	-	-	-
	4	-	-	-	-	-
	5	1	.613	-	-	-
$Tf^{DD}$	1	29	.619±.136	20	0.651 ± 0.190	-
	2	38	.501±.197	8	0.420 ± 0.180	-
	3	47	.802±.219	-	-	-
	4	39	.761±.212	-	-	-
	5	36	.477±.279	-	-	-
$Tf^{AD}$	1	18	.535±.139	16	0.553 ± 0.131	-
	2	10	.374±.093	2	0.405 ± 0.327	-
	3	13	.915±.193	-	-	-
	4	12	.682±.127	-	-	-
	5	16	.494±.203	-	-	-
	6	-	-	-	-	-
$Tf^{DE}$	1	2	.845±.184	-	-	-
	2	3	.374±.168	-	-	-
	3	5	.878±.144	-	-	-
	4	5	.764±.139	-	-	-
	5	3	.536±.030	-	-	-

(x) 1: 1-3 ay, 2: 3-6 ay, 3: 6-9 ay, 4: 9-12 ay, 5: 12-15 ay

**Çizelge 5. Erkeklerde muhtelif vücut ölçüleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri**

Çağ	Varyasyon kaynağı	S.D.	F		Göğ. Çev.	Canlı ağırlık	
			Cid. yük.	Vücut uz.		S.D.	F
1	Genel	49	11.180**	7.164*	6.901*	45	
	Tipler A. Hata	1 48				1 44	5.049*
2	Genel	55	1.442	0.925	1.003	51	
	Tipler A. Hata	1 54				1 50	4.561*
3	Genel	22	5.357*	3.197	0.570	9	
	Tipler A. Hata	1 21				1 8	1.762

\* P<0.05 \*\* P<0.01

Buna göre erkeklerde 3 aylık yaşta (2. çağ), dişilerde ise 15 ve 18 aylık yaşlarda (6. ve 7. çağlar) en yüksek canlı ağırlığa ulaşacak olan hayvanların, Tf tiplerine göre hayatın erken dönemlerinde seleksiyonu mümkündür.

Tf tiplerinin önemli varyasyon yarattığı belirlenen çağlar (Çizelge 4 ve 5) için gerçek önemli farklar hesaplanarak Çizelge 6'da gösterilmiştir.

**Çizelge 6. Tf<sup>DD</sup> ve Tf<sup>AA</sup> Genotipli hayvan gruplarında gerçek önemli farklar**

Çağ	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
1	Cidago yüksekliği(cm) 1.742	1.274	Vücut uzunluğu (cm) 1.729	
2				
3	2.73	1.390	-	1.680
4	-	1.559	-	1.862
5	-	1.629	-	1.869
6	-	1.826	-	-
7	-	2.469	-	-
1	Göğüs çevresi (cm) 1.822	-	Canlı ağırlık (kg) 3.290	-
2	-	1.845	6.159	5.968
3	-	2.472	-	11.050
4	-	2.560	-	-
5	-	-	-	13.660
6	-	-	-	14.980
7	-	4.079	-	16.720

### 3.3.1. Günlük ortalama canlı ağırlık kazancı

Çizelge 7'de, muhtelif Tf tipi hayvanlarda günlük ortalama canlı ağırlık kazancı verilmiştir. 1-6 aylık yaş periyodunda günlük ortalama canlı ağırlık kazancı  $Tf^{DD}$  genotipli erkeklerde,  $Tf^{AD}$  genotipli olanlara oranla yüksektir. Ancak, bu cinsiyet grubunda 2.çağda çok az hayvan bulunması, sıhhati karşılaştırma yapmaya engel görülmektedir. Dişilerde de, yine  $Tf^{DD}$  genotipli olanlarda 1-15 aylık yaş periyodunda günlük ortalama canlı ağırlık artışı, 3.periyod dışında  $Tf^{AD}$  genotiplilerden yüksektir (Çizelge 7).

Verilen literatür bilgilerinde (Chudoba ve Jablonska, 1986; Singh ve ark., 1989) de, günlük ortalama canlı ağırlık kazancının, belirli Tf genotip gruplarında daha yüksek olduğu ifade edilmektedir.

Yukarıdaki bulgular 15 aylık yaşta ulaşılan canlı ağırlık açısından  $Tf^{DD}$  genotipine sahip dişilerin daha üstün olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak;  $Tf^{DD}$  genotipi lehine yapılan seleksiyonun, dişilerde 15 aylık yaşlarda daha yüksek canlı ağırlık ve cıdago yüksekliği; erkeklerde ise, 1, 3 ve 6 aylık yaşlarda daha yüksek canlı ağırlık anlamını taşıdığı söylenebilir.

Çizelge 7. Muhtelif Tf tiplerinde günlük ortalama canlı ağırlık kazancı (kg)

Tf tipi	Periyod (x)	Dişi		Erkek	
		N	X ± SX	N	X ± SX
$Tf^{AA}$	1	2	.627±.080	-	-
	2	-	-	-	-
	3	1	.840	-	-
	4	-	-	-	-
	5	1	.613	-	-
$Tf^{DD}$	1	29	.619±.136	20	0.651 ± 0.190
	2	38	.501±.197	8	0.420 ± 0.180
	3	47	.802±.219	-	-
	4	39	.761±.212	-	-
	5	36	.477±.279	-	-
$Tf^{AD}$	1	18	.535±.139	16	0.553 ± 0.131
	2	10	.374±.093	2	0.405 ± 0.327
	3	13	.915±.193	-	-
	4	12	.682±.127	-	-
	5	16	.494±.203	-	-
	6	-	-	-	-
$Tf^{DE}$	1	2	.845±.184	-	-
	2	3	.374±.168	-	-
	3	5	.878±.144	-	-
	4	5	.764±.139	-	-
	5	3	.536±.030	-	-

(X) 1: 1-3 ay, 2: 3-6 ay, 3: 6-9 ay, 4: 9-12 ay, 5: 12-15 ay

3.4. Hb tipleri ile vücut ölçüleri ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiler Muhtelif özelliklerde, Hb tiplerinin önemli varyasyon yaratıp yaratmadığı için Çizelge 9'da verilmiştir. Hb<sup>Bb</sup> ve Hb<sup>Af</sup> genotipine sahip hayvan sayıları gerek erkek, gerekse dişilerde çok az olduğu için, incelenen özellikler, Hb<sup>AB</sup> genotipleri için varyans analizine tabi tutulmuşlardır.

Çizelge 8. Dişilerde muhtelif vücut özellikleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri

Çağ	Varyasyon kaynağı	S.D	F			S.D.	F
			Cid. yük.	Vücut uz.	Göğ. çev.		
1	Genel	107				60	0.074
	Tipler A	1	0.007	0.066	1.638		
2	Hata	106				59	1.595
	Genel	125					
3	Tipler A	1	4.983*	0.549	0.102	1	
	Hata	124				81	
4	Genel	117				83	0.848
	Tipler A	1	0.712	1.663	0.205		
5	Hata	116				82	0.576
	Genel	104					
6	Tipler A	1	0.607	1.645	0.284	1	
	Hata	103				71	
7	Genel	79				70	1.043
	Tipler A	1	0.917	0.801	0.874		
8	Hata	78				53	2.272
	Genel	54					
9	Tipler A	1	0.730	0.085	0.563	1	
	Hata	53				53	
10	Genel	53				1	5.219*
	Tipler A	1	3.298	0.844	1.413		

\* P<0.05

Çizelge 8 ile Tablo 9'un birlikte incelenmesi ile aşağıdaki yorum yapılabilir;

Cidago yüksekliği için Hb tipleri, sadece dişilerde 2. çağda önemli bir varyasyon kaynağı oluşturmaktadır. Verilen literatür bildirişlerinde de (Singh ve ark., 1989) Hb tiplerinin, cidago yüksekliğinde önemli düzeyde varyasyon yarattığı ifade edilmektedir. Hb tipleri her iki cinsiyette de, vücut uzunluğu ve göğüs çevresi üzerinde önemli etkiye sahip değildir. Bununla birlikte, Hb

tiplerinin göğüs çevresinde önemli düzeyde varyasyona neden olduğunu bildiren literatürler vardır (Singh ve ark., 1989).

Hb tipleri sadece dişilerde ve yalnızca 18. ay canlı ağırlığında önemli varyasyona neden olmaktadır (Çizelge 8). Zainullina ve ark. (1990) da Hb tipi ile canlı ağırlık arasında önemli düzeyde ilgi olduğunu bildirmektedir. Buna göre dişilerde 18 aylık yaşta ulaşılabilecek canlı ağırlık için, Hb tipleri kriter alınarak, küçük yaşta seleksiyon yapma imkanı vardır (Çizelge 8). Ancak, Hb<sup>AA</sup> ve Hb<sup>AB</sup> genotip grupları arasındaki farklılık dişilerde cidago yüksekliği için 2., canlı ağırlık için 7. çağda Hb<sup>AA</sup> genotipi lehinde önemlidir (Çizelge 8). Gerçek önemli farklar cidago yüksekliği için 2. çağda 1.22 cm; canlı ağırlık için 7. çağda 18.80 kg olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 9.** Erkeklerde muhtelif vücut özellikleri ve canlı ağırlığa ait varyans analizleri

Çağ	Varyasyon kaynağı	S.D	F			Canlı ağırlık	
			Cid. yük.	Vücut uz.	Göğ. çev.	S.D.	F
1	Genel	49				46	
	Tipler A.	1	0.004	0.072	0.003		
	Hata	48				45	1 1.613
2	Genel	55				53	
	Tipler A.	1	1.461	2.403	1.517		
	Hata	54				52	1 2.848
3	Genel	22				22	
	Tipler A.	1	1.066	0.007	0.173		
	Hata	21				21	1 1.165

### 3.4.1. Günlük ortalama canlı ağırlık kazancı

Muhtelif Hb tiplerinde günlük ortalama canlı ağırlık kazancı Çizelge 10'da gösterilmiştir. Hb<sup>BB</sup> ve Hb<sup>AF</sup> genotipine sahip çok az sayıda hayvan vardır (Çizelge 10). Bu nedenle, muhtelif Hb tiplerine sahip hayvanlarda günlük ortalama canlı ağırlık artışı açısından yapılacak karşılaştırmaların sadece Hb<sup>AA</sup> ve Hb<sup>AB</sup> genotipleri arasında yapılmasının daha doğru olacağı düşünülmüştür;

Hb<sup>AA</sup> genotipli erkekler gelişim döneminin başlangıcında, Hb<sup>AB</sup> genotiplilere oranla daha fazla günlük ortalama ağırlık kazancı sağlamakta, ancak 2. periyotta Hb<sup>AB</sup> genotipide olanlardan söz konusu özellik açısından geri

kalmaktadırlar. Dişilerde ise, 2. ve 4. periyodlarda eşitlenmenin dışında, Hb<sup>AA</sup> genotipliler, tüm periyodlarda Hb<sup>AB</sup> genotipli olanlardan daha fazla ortalama günlük canlı ağırlık kazancı sağlamaktadırlar (Çizelge 10). Buna göre, 18 aylık yaşta ulaşılan canlı ağırlık açısından Hb<sup>AA</sup> genotipine sahip dişilerin daha üstün olduğu söylenebilir.

**Çizelge 10. Muhtelif Hb tiplerinde günlük ortalama canlı ağırlık kazancı (kg)**

TT tipi	Periyod (x)	Dişi		Erkek	
		N	X ± SX	N	X ± SX
Hb <sup>AA</sup>	1	35	0.583±0.148	26	0.643±0.156
	2	39	0.466±0.180	8	0.367±0.237
	3	56	0.846±0.195	-	-
	4	42	0.746±0.170	-	-
	5	40	0.499±0.261	-	-
Hb <sup>BB</sup>	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	5	1	0.591	-	-
Hb <sup>AB</sup>	1	13	0.623±0.162	10	0.582±0.175
	2	12	0.473±0.212	3	0.423±0.187
	3	10	0.744±0.277	-	-
	4	13	0.751±0.259	-	-
	5	14	0.450±0.232	-	-
Hb <sup>AF</sup>	1	2	0.651±0.019	2	0.373±0.106
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	1	0.590	-	-
	5	1	0.442	-	-

(x) 1: 1-3 ay, 2: 3-6 ay, 3: 6-9 ay, 4: 9-12 ay, 5: 12-18 ay

Araştırmanın genel sonucu olarak; büyüme özelliği açısından erkek hayvanlarda Hb tiplerinin seleksiyon kriteri olarak kullanılmıyacağı, bununla birlikte aynı özellik için T<sup>F<sup>DD</sup></sup> ve Hb<sup>AA</sup> genotipli dişiler ile T<sup>F<sup>DD</sup></sup> genotipli erkeklerin seçilmesi gerektiği söylenebilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Chudoba, K., Jablonska, J. 1986. The effect of transferrin polymorphism on finishing performance and fertility of Polish Red and White Lowland cows. *Zootecnika*, No:162 (Zootecnika 29): 43-49.
- Doğrul, F. 1973. Memleketimizde yetiştirilen yerli ve yabancı saf ve melez sığır ırkı kanlarında beta-globulin ve hemoglobin varyasyonları. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, Ankara, 1973.
- Düzgüneş, O. 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistik Prensipleri ve Metodları. E.Ü.Yay., 375 s.
- Harvey, W.R. 1972. Least Squares and Maximum Likelihood general purpose program. Dept. of Dairy Sci., Ohio State Univ., Columbus, Ohio, U.S.A..
- Kumaran, B.N., Kaushik, S.N., Tandon, S.N., Khana, N.D. 1984. Association between some blood protein polymorphism and quantitative traits in the cross-bred cattle. *Indian Vet. J.*, 61(9): 762-772.
- Singh, A., Choudhary, R.P., Kirman, M.A. 1989. Association between some blood proteins enzymes polymorphic systems and linear body measurements in Sahiwal and crossbreds. *Indian J. of Dairy Sci.*, 42: 3: 419-423.
- Şekerden, Ö. 1990. Jersey sığırtarında canlı ağırlığın muhtelif vücut ölçüleri ile ilişkisi. O. M. Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 5,(1-2): 177-189.
- Şekerden, Ö., Aydın, N. 1992. İsrail Friesian sığırtarında canlı ağırlığın muhtelif vücut ölçüleri ile ilişkisi ve göğüs çevresinden yararlanarak canlı ağırlığın tahmini. *Doğa Türk. Vet. ve Hay. Derg.* 16,(2): 341-352
- Zainullina, E.G., Shadmanov, S.I., Li, B.D. 1990. Polymorphic systems of blood proteins in Santa Gertrudis cattle and their correlation with productivity. *Trudy Uzb. NII Zhivotnosod*, No: 58: 132-135.

## JAPON BILDIRCINLARINDA YUMURTA KABUK KALINLIĞI, GÖZENEKLİLİĞİ VE YUMURTA AĞIRLIK KAYBININ KULUÇKA SONUÇLARINA ETKİLERİ

S.Kudret SAYLAM, Musa SARICA

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

geliş Tarihi: 13.02.1997

**ÖZET:** Bu araştırma Japon bildiricilerinde yumurta kabuk kalınlığı, gözenekliliği ve yumurta ağırlık kaybının kuluçka sonuçlarına etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Beş gün içerisinde toplanan 477 adet yumurta, kuluçka makinasına bireysel ağırlıkları saptanarak konulmuş ve kuluçkanın 5., 10., 14. ve 18. günlerinde de bireysel olarak tartılmış ve bu günlerdeki ağırlıkları ile iki süre arasındaki ağırlık kayıpları belirlenmiştir. 18. gün sonunda, çıkış olan (Ç), erken embriyo ölümü (EEÖ), geç embriyo ölümü (GEÖ), kabuk altı ölümü (KAÖ) ve döksüz (D) olmak üzere beş tip yumurtada kabuk kalınlığı ve gözenekliliği saptanmıştır. Kuluçkanın 14. gününe kadar olan bütün periyotlarda ağırlık kaybı EEÖ grubunda en yüksek; GEÖ ve D gruplarında orta düzeyde, Ç ve KAÖ gruplarında ise düşük oranda belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). 14-18. günlerde ise aynı değerler Ç ve EEÖ gruplarında yüksek, diğer gruplarda ise düşük olmuştur ( $P<0.05$ ). 0-18. günde, Ç, EEÖ, GEÖ, KAÖ ve D gruplarında ağırlık kayıpların sırasıya: (%29.26±0.26, %25.00±2.05, %18.77±0.77, %15.04 ±1.40 ve %16.41±1.22 olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Yumurta kabuğunda (küt, orta, sivri), ortalama gözenek sayısı en fazla Ç grubunda; en az ise KAÖ grubunda saptanmıştır ( $P<0.05$ ). En ince kabuk kalınlığı, yumurta kabuğunun küt ve sivri ucunda EEÖ, orta bölgede ise KAÖ gruplarında saptanmıştır ( $P<0.05$ ).

### EFFECTS OF SHELL THICKNESS, SHELL PORES AND EGG WEIGHT LOSS ON HATCHABILITY ON JAPANESE QUAIL EGGS

**ABSTRACT:** This study was conducted to determine the effects of eggshell thickness, pores, and weight loss on hatchability of Japanese quail eggs. A total of 477 eggs, collected within 5 days, placed in an incubator after determining individual egg weights, and eggs were individually weighted on 5, 10, 14, and 18th days of incubation. Percentage egg weight loss was calculated for individual eggs for each incubation interval. On day 18 of incubation, all unhatched eggs were opened and examined macroscopically for evidence of stage of embryonic development. Egg types were classified as infertile (INF), early dead (ED), late dead (LD), embryos that pipped the shell but failed to emerge (PIP) and hatched (H). Dry chicks weights from hatched eggs were obtained on day 18. Shell thickness and porosity were determined in all egg types. The greatest egg weight loss until the day 14 of incubation was observed in ED eggs.



it was intermediate in LD and INF eggs, whereas it was low in H and PIP eggs ( $P<0.05$ ). The egg weight loss between 14-18 days was high in H and ED eggs, and low in other types of eggs ( $P<0.05$ ). The egg weight loss between 0-18 days were observed in all egg types (H: %29.26 $\pm$ 0.26, ED: %25.00 $\pm$ 2.05, LD: %18.77 $\pm$ 0.77, PIP: %15.04 $\pm$ 1.40, and INF: %16.41  $\pm$ 1.22,  $P<0.05$ ). In three different eggshell regions (air space, equator, small end), a high number of pores was observed in H eggs, and the number of pores was low in PIP eggs ( $P<0.05$ ). The lowest shell thickness was observed in air space and small end region of ED eggs, and in equator regions of PIP eggs ( $P<0.05$ ).

## 1. GİRİŞ

Bildiricilerde yumurta ağırlık kaybı ile kabuk kalınlık ve gözenekliliğinin kuluçka sonuçlarına etkilerini inceleyen sınırlı sayıda araştırma vardır. Ne var ki kuluçka sırasında meydana gelen yumurta ağırlık kaybının, yumurtanın gözenekliliği ve kabuk kalınlığı ile doğrudan ilişkisi olup, embriyo ölümleri ve çıkış gücü üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır.

McDaniel ve ark. (1979), yumurta kabuk kalitesi ile çıkış gücü arasında yüksek derecede ilişki olduğunu bildirmektedirler. Rahn ve ark. (1979), yumurta kabuğundaki mikroskopik gözenekler aracılığı ile meydana gelen gaz değişiminin korioallantoik zar ve dış çevre şartları ile olan ilişkiler açısından önemli olduğunu belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar, bu gözeneklerin uzunluğunun kabuk kalınlığına bağlı olarak değiştiğini, kalın kabuklu yumurtalarda difüzyon yoluyla meydana gelen gaz değişiminin düşük olduğunu bildirmektedirler. Benzer şekilde, Peebles ve Brake (1985), kabuk kalınlığının artmasının gözenek uzunluğunu artırdığını ve bu nedenle de erken embriyonik ölümlerin gözlemlendiğini bildirmektedirler. Brake ve ark. (1993), erken embriyo ölümlerinin kalın kabuklu yumurtalarda, ince kabuklu yumurtalara göre daha fazla olduğunu belirtmektedirler. Soliman ve ark. (1994), kabuk kalınlığında büyük farklılıkların olmadığı durumlarda meydana gelen erken embriyo ölümlerinin, fazla ağırlık kaybına izin veren kötü albumen kalitesi ve diğer fiziksel faktörlerden ileri gelebileceğini bildirmektedirler.

Bir grup araştırmacı, kabuk gözeneklerinin konsantrasyonu ve kabuğun su buharı geçirgenliğinin embriyonik gelişme ve çıkış için önemi olduğunu belirtmektedirler (Godfrey ve Jaap 1949, Hays ve ark. 1951, Robertson 1961, Christensen 1983). Ayrıca, embriyonik gelişme ve embriyo metabolizmasının,

yumurta kabuğunda gerçekleşen gaz değişim oranı ile ilişkili olduğu da belirtilmektedir (Rahn ve Ar 1980, Burton ve Tullet 1983).

Peebles ve Marks (1991), embriyo gelişmesi ve çıkışın yumurta kabuğunun su buharı ve gaz geçirgenliğine bağlı olduğunu, yumurtadan çıkış olabilmesi için, kuluçka esnasında ağırlığının %12-15'ini su buharı şeklinde kaybetmesi gerektiğini bildirmektedirler. Peebles ve ark. (1987), erken embriyo ölümlerinde gaz değişiminin, geç embriyo ölümlerinde ise su kaybının daha etkili olduğunu bildirmektedirler.

Kuluçka süresince en yüksek ağırlık kaybının erken embriyo ölümleri görülen yumurtalarda meydana geldiği değişik araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Soliman ve ark. 1994, Peebles ve Marks 1991). Hindilerde yumurta ağırlık kaybının kuluçkanın ilk yedi gününde fazla olduğu (Christensen ve McCorkle 1982), tavuklarda ise kuluçka periyodunun başında ve sonunda yüksek, ortasında ise düşük olduğu bildirilmektedir (Brake ve ark. 1993, Vick ve ark.1993).

Bu çalışmada, Japon bıldırcını yumurtalarında yumurta kabuk gözenekliliğinin, kalınlığının ve kuluçka süresince yumurtalarda meydana gelen ağırlık kayıplarının kuluçka özelliklerine olan etkileri incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOD

Araştırma materyali olarak, Alman orijinli Japon bıldırcınlarının yumurtaları kullanılmıştır. Beş gün süre içerisinde toplanan 477 adet yumurta eşit koşullarda bekletilmiş ve makinaya konulmadan önce 0.01 g duyarlıkta bireysel olarak tartılarak ilk gün ağırlıkları saptanmıştır. Yumurtaların tamamı aynı anda kuluçka makinasına konulmuştur. Kuluçkanın 5., 10., 14. ve 18. günlerinde yumurtalar bireysel olarak aynı duyarlıkta tartılarak her dönemdeki ağırlık kayıpları hesaplanmıştır. Dölsüz (D), erken embriyonik ölümler (EEÖ) , geç embriyonik ölümler (GEÖ), kabuk altı ölümleri (KAÖ), ve çıkanlar (Ç) olmak üzere gruplandırılan yumurtalarda ağırlık kayıpları ayrı ayrı belirlenmiştir. Kuluçkanın 6.gününden önce ölenler erken, 6.gün-çıkış arasında ölenler geç, kabuğu kırıp çıkamayanlar ise kabuk altı ölümleri olarak sınıflandırılmıştır. Çıkış olmayan yumurtaların tamamı makroskobik olarak incelenmiştir. Her tip yumurta

ise,  $29.26 \pm 0.26$ ,  $25.00 \pm 2.05$ ,  $18.77 \pm 0.77$ ,  $15.04 \pm 1.40$  ve  $16.41 \pm 1.22$  olarak belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Tablo 1. Kuluçkanın Farklı Dönemlerinde Yumurta Gruplarındaki Ağırlık Kayıpları (%)

ÖZELLİKLER	Y U M U R T A				G R U P L A R I		
	Çıkış (Ç)	Olanlar	EEÖ	GEÖ	KAÖ	Dölsüz (D)	Ortalama
N (Adet)	369	22	45		14	27	
Yumurta Ağı (g)	$10.79 \pm 0.06$ a	$10.78 \pm 0.16$ a	$10.98 \pm 0.11$ a	$10.82 \pm 0.20$ a	$10.80 \pm 0.14$ a	$10.80 \pm 0.14$ a	$10.80 \pm 0.06$
0-5.Gün A.K.(%)	$2.40 \pm 0.06$ bc	$4.10 \pm 0.25$ a	$3.68 \pm 0.17$ a	$2.11 \pm 0.31$ c	$2.69 \pm 0.22$ b	$3.00 \pm 0.10$	$3.00 \pm 0.10$
5-10.Gün A.K.(%)	$2.03 \pm 0.52$ cd	$3.17 \pm 0.21$ a	$2.80 \pm 0.15$ ab	$1.79 \pm 0.27$ d	$2.40 \pm 0.19$ bc	$2.44 \pm 0.08$	$2.44 \pm 0.08$
0-10.Gün A.K.(%)	$4.45 \pm 0.11$ bc	$7.28 \pm 0.44$ a	$6.46 \pm 0.31$ a	$3.90 \pm 0.55$ c	$5.10 \pm 0.40$ b	$5.44 \pm 0.17$	$5.44 \pm 0.17$
10-14.Gün A.K.(%)	$1.78 \pm 0.05$ b	$2.79 \pm 0.22$ a	$2.53 \pm 0.15$ a	$1.57 \pm 0.27$ b	$2.37 \pm 0.19$ a	$2.21 \pm 0.09$	$2.21 \pm 0.09$
0-14.Gün A.K.(%)	$6.23 \pm 0.07$ c	$10.07 \pm 0.28$ a	$8.99 \pm 0.19$ a	$5.41 \pm 0.35$ c	$7.47 \pm 0.25$ b	$7.60 \pm 0.24$	$7.60 \pm 0.24$
14-18.Gün A.K.(%)	$22.87 \pm 0.19$ a	$14.93 \pm 1.53$ b	$9.95 \pm 0.57$ c	$9.54 \pm 1.04$ c	$8.93 \pm 0.91$ c	$13.25 \pm 0.43$	$13.25 \pm 0.43$
0-18.Gün A.K.(%)	$29.26 \pm 0.26$ a <sup>1</sup>	$25.00 \pm 2.05$ a	$18.77 \pm 0.77$ b	$15.04 \pm 1.40$ c	$16.41 \pm 1.22$ c	$21.45 \pm 0.58$	$21.45 \pm 0.58$

a,b,c,d: Aynı Satırda Farklı Harfle Gösterilen Ortalamalar Arasındaki Fark Önemlidir ( $P < 0.05$ ).

(<sup>1</sup>) : Cıvıv Çıkış Ağırlığının Yumurta Ağırlığına Oranlanması İle Elde Edilmiştir

E.E.Ö: Erken Embriyonik Ölümler. G.E.Ö: Geç Embriyonik Ölümler. K.A.Ö: Kabuk Altı Ölümleri.

A.K. : Ağırlık Kaybı

En yüksek yumurta ağırlık kaybı, erken embriyo ölümleri gözlenen yumurtalarda kuluçkanın 0-5., 5-10., 0-10., 10-14. ve 0-14. günlerinde gerçekleşmiştir ( $P < 0.05$ ). Aynı dönemlerde, en düşük ağırlık kaybı, kabuk altı ölümü gözlenen ve çıkış olan yumurtalarda belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ). Geç embriyo ölümü gözlenen ve dölsüz yumurtalarda genellikle orta düzeyde ağırlık kaybı olmuştur. Soliman ve ark. (1994), Peebles ve Marks (1991) ve El-Turky ve ark. (1981) tarafından da aynı dönemlerde benzer sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir.

Bütün yumurta gruplarında, kuluçkanın 14-18. günlerinde yüksek oranda ağırlık kaybı meydana gelmiştir (Tablo 1). Bu sonuç, Christensen ve McCorkle (1982)'ın hindi yumurtalarında elde ettiği sonuçlarla uyumsuzken, Brake ve ark. (1993) ve Vick ve ark. (1993) tarafından tavuk yumurtalarında, Soliman ve ark.

(1994)'nin bildiricın yumurtalarında kuluçkanın aynı döneminde elde ettikleri sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Kuluçkanın 14-18. günlerinde, en yüksek ağırlık kaybı çıkış olan yumurtalarda belirlenmiş, bunu erken embriyo ölümü görülenler izlemiştir. Bu dönemde en düşük ağırlık kaybı dölsüz yumurtalarda belirlenmekle beraber, geç embriyo ölümü ve kabuk altı ölümü gözlenen yumurtalarla arasında önemli farklılıklar belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ). Bu sonuçlar, embriyo gelişme döneminin sonuna doğru ağırlık kaybının arttığını göstermektedir. Gelişen embriyonun yumurta içeriğini kullanma oranının bu dönemde en yüksek düzeye ulaşması; yumurtadan ağırlık kaybının fazla olmasının nedenidir. Embriyo gelişmesi olan grupta bu dönemdeki kayıpların doğal olarak yüksek olması beklenmektedir.

Kuluçkanın 18. gününde, bütün yumurta tiplerinde yüksek oranda ağırlık kaybı gözlenmiştir. Çıkış olan, kabuk altı ölümleri gözlenen ve geç embriyo ölümlerinin gerçekleştiği yumurtalarda durumu açıklamak mümkündür. Çünkü, bu tip yumurtalarda embriyo belirli bir döneme kadar gelişmiştir ve bunun sonucu olarak ta ağırlık kaybı fazladır. Fakat, erken embriyo ölümleri gözlenen yumurtalardaki yüksek orandaki ağırlık kaybını açıklamak güçtür. Bunun nedeni, kötü albumen kalitesi veya yumurtanın diğer bazı fiziksel özellikleri olabilir. Ayrıca, embriyonik ölümlerin ağırlık kaybı ve gaz değişimi oranlarını değiştirebildiği kimi araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Tyler ve Simkiss 1959, Kayar ve ark. 1981). Peebles ve Marks (1991) ve Soliman ve ark. (1994), yumurtadan su kaybı oranındaki farklılıkların embriyo ölümleri ile ilişkili olabileceğini bildirmektedirler.

Farklı embriyonik gelişme aşamalarındaki kabuk gözenekliliği ( $0.25 \text{ cm}^2$  de adet olarak) Tablo 2'de verilmiştir. Küt uç, orta bölge, sivri uç ve ortalama değerler bakımlarından yumurta grupları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ortalama gözenek sayısı beş grup yumurtada, yukarıdaki sıraya göre;  $10.29 \pm 0.14$ ,  $9.08 \pm 0.13$ ,  $9.29 \pm 0.14$ ,  $8.33 \pm 0.13$  ve  $9.93 \pm 0.14$  adet/ $0.25 \text{ cm}^2$  olarak belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Tablo 2. Yumurta Gruplarına Göre Farklı Yumurta Kabuk Bölgelerinde Gözeneklilik Değerleri (0.25cm<sup>2</sup> ' de adet olarak).

Yumurta Tipleri	N	Yumurta Kabuk Bölgesi			Ortalama
		Küt uç	Orta Bölge	Sivri uç	
Çıkış Olanlar	369	11.80±0.21 a	10.40±0.21 a	8.69±0.20 a	10.29±0.14 a
E.E.Ö.	22	10.90±0.21 b	8.68±0.21 c	7.65±0.18 b	9.08±0.13 b
G.E.Ö.	45	10.84±0.23 b	9.00±0.23 c	8.03±0.20 b	9.29±0.14 b
K.A.Ö.	14	9.60±10.21 c	7.93±0.21 d	7.45±0.18 b	8.33±0.13 c
Dölsüz	27	11.34±0.23 ab	9.75±0.23 b	8.69±0.20 a	9.93±0.14 a
Ortalama		10.90±0.10	9.15±0.10	8.20±0.09	9.40±0.06

a,b,c,d: Aynı Sütunda Farklı Harfle Gösterilen Ortalamalar Arasındaki Fark Önemlidir (P<0.05).

E.E.Ö: Erken Embriyonik Ölümler. G.E.Ö: Geç Embriyonik Ölümler. K.A.Ö: Kabuk Altı Ölümleri.

Yumurtaların farklı bölgelerindeki gözenek sayıları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). Yumurtanın küt ucunda en fazla kabuk gözenek sayısı çıkış olan yumurtalarda belirlenmiştir. Soliman ve ark. (1994), bıldırcınlarda, Peebles ve Brake (1985), broilerler ebeveynlerinde çıkış olan yumurtalarda gözenek sayısının fazla olduğunu bildirmektedirler. Küt uçta yüksek düzeydeki gözenekliliğin embriyo gelişimi için gerekli olduğu; solunum ile gaz değişiminin %80'inin difüzyon yoluyla bu bölgeden gerçekleştiği bildirilmektedir (Romjin 1950). Christensen ( 1983), hindilerde geç embriyonik ölümlerin küt uçtaki gözenek sayısının azlığı ile ilişkili olduğunu bildirmektedir.

Yumurtanın orta bölgesinde ve sivri ucunda; çıkış olan yumurtalarda, diğer yumurta gruplarına oranla daha yüksek gözeneklilik belirlenmiştir. Her üç kabuk bölgesinde de (küt, orta, sivri), en düşük gözeneklilik kabuk altı ölümlerinin gerçekleştiği yumurtalarda gözlenmiştir. Yumurta kabuk bölgesine göre, bütün yumurta gruplarında en yüksek gözeneklilik yumurta kabuğunun küt ucunda belirlenmiştir. Bunu, yumurta kabuğunun orta bölgesi ve sivri ucu izlemiştir.

Tablo 3. Yumurta Gruplarına Göre Farklı Yumurta Bölgelerinde Kabuk Kalınlığı Değerleri (Zarsız), ( $\mu$ ).

Embryonik gelişimin farklı dönemlerinde yumurtaların kabuk kalınlıkları (zarsız) Tablo 3'te verilmiştir. Yumurtanın üç bölgesindeki (küt, orta, sivri) ve ortalama kabuk kalınlıkları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Ortalama kabuk kalınlıkları yumurta gruplarında, yukarıdaki sırayla; 17.29 $\pm$ 0.20, 17.40 $\pm$ 0.36, 17.98 $\pm$ 0.22, 17.19 $\pm$ 0.43 ve 18.17 $\pm$ 0.28  $\mu$  olarak belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Yumurta	N	Yumurta	Kabuk	Bölgesi	Tipleri
		Küt üç	Orta Bölge	Sivri üç	Ortalama

E.E.Ö.	22	16.93 $\pm$ 0.39 b	17.91 $\pm$ 0.41 a	17.36 $\pm$ 0.44 c	17.40 $\pm$ 0.36 ab
G.E.Ö.	45	17.90 $\pm$ 0.24 a	17.67 $\pm$ 0.25 a	18.37 $\pm$ 0.27 ab	17.98 $\pm$ 0.22 ab
K.A.Ö.	14	17.17 $\pm$ 0.46 ab	16.77 $\pm$ 0.48 b	17.62 $\pm$ 0.52 bc	17.19 $\pm$ 0.43 b
Dölsüz	27	17.51 $\pm$ 0.30 ab	18.46 $\pm$ 0.32 a	18.55 $\pm$ 0.34 a	18.17 $\pm$ 0.28 a
Ortalama		17.41 $\pm$ 0.15	17.52 $\pm$ 0.16	17.89 $\pm$ 0.17	17.61 $\pm$ 0.14

a,b,c,d: Aynı Sütunda Farklı Harfle Gösterilen Ortalamalar Arasındaki Fark Önemlidir ( $P < 0.05$ )

E.E.Ö: Erken Embryonik Ölümler. G.E.Ö: Geç Embryonik Ölümler. K.A.Ö: Kabuk Altı Ölümler

Kabuk kalınlığı, yumurta gruplarında, kabuk bölgelerine göre farklılık göstermiştir ( $P < 0.05$ ). Yumurta kabğunun küt ucunda en ince kabuk erken embryo ölümlerinin gerçekleştiği yumurtalarda bulunmuştur. Yumurta kabğunun orta bölgesinde en ince kabuk, kabuk altı ölümlerinin gerçekleştiği ve çıkış olan yumurtalarda gözlenmiş, bu ikisi ile diğer yumurta grupları arasındaki farklılık önemli olmuştur. Sivri uçta; kabuk kalınlığı erken embryo ölümlerinin gerçekleştiği, çıkış olan ve kabuk altı ölümlerinin gerçekleştiği yumurtalarda daha ince olmuştur, bu bölgede en kalın yumurta kabuğu dölsüz ve geç embryo ölümlerinin gerçekleştiği yumurtalarda belirlenmiştir. Ortalama

kabuk kalınlıkları en düşük kabuk altı ölümü olan yumurtalarda bulunmuş, diğerleri arasında önemli farklılıklar olmamıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, yumurta kabuk yapısının kalınlık ve gözenekliliği kuluçka sonuçları üzerinde etkili olmaktadır. Bu nedenle, yumurtalarda bu özelliklerin kuluçka öncesinde belirlenmesini sağlayan yöntemlerle daha başarılı bir kuluçkacılık gerçekleştirilebileceği gibi; ebeveynlerin bu özellikler bakımından ıslahı ile de başarı elde edilebilir. Ayrıca; bakım-besleme koşulları da, bu konular gözönüne alınarak düzenlenebilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Board, R.G., Halls, N.A., 1973. The cuticle: a barrier to liquid and particle penetration of the shell of the hen's egg. *Br. Poultry Sci.* 14:69-79.
- Brake, J., Walsh, T.J., Vick, S.V., 1993. Hatchability of broiler eggs as influenced by storage and internal quality. *Zootech. Int.* January. 30-41.
- Burton, F.G., Tullet, S.G., 1983. A comparison of the effect of eggshell porosity on the respiration and growth of domestic fowl, duck and turkey embryos. *Biochem. Physiol.* 75A:167-174.
- Christensen, V.L., McCorkle, F.M., 1982. Turkey egg weight losses and embryonic mortality during incubation. *Poultry Sci.* 61: 1209-1213.
- Christensen, V.L., 1983. Distribution of pores on hatching turkey eggs. *Poultry Sci.* 62:1312-1316.
- Godfrey, G.F., Jaap, G.R., 1949. The relationship of specific gravity, 14 day incubation weight loss and eggshell color to hatchability and eggshell quality. *Poultry Sci.* 28: 874-889.
- El-Turky, A.I., Kader, Y.M., Mohanna, N.Z., Goher, L., Sayed, I.F., 1981. Certain factors affecting rate of weight loss incubated eggs. *Agric. Res. Rev.* 59:29-43.
- Harvey, W.R., 1987. Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. P.C.-1.
- Hays, F.A., Speari E.W., 1951. Losses in egg weight during incubation associated with hatchability. *Poultry Sci.* 30: 106-107.
- Kayar, S.R., Synder, G.k., Birchard, G.F., Black, C.P., 1981. Oxygen permeability of the shell and membranes of chicken eggs during development. *Respir. Physiol.* 46: 209-211.
- McDaniel, G.R., Roland, D.A., Coleman, M.A., 1979. The effect of eggshell quality on hatchability and embryonic mortality. *Poultry Sci.* 58: 10-13.
- Peebles, E.D., Brake, J., 1985. Relationship of eggshell porosity to stage of embryonic development in broiler breeders. *Poultry Sci.* 65: 1034-1039.

Peebles, E.D., Brake, J., Gildersleeve, R.P., 1987. Effect of eggshell cuticle removal and incubation humidity on embryonic development and hatchability of broilers. Poultry Sci. 66: 834-840.

Peebles, E.D., Marks, H.L., 1991. Effect of selection for growth and selection diet on eggshell quality and embryonic development in Japanese Quail. Poultry Sci. 70:1474-1480.

Rahn, H.A., Ar, A., Paganelli, C.V., 1979. How bird eggs breathe. Sci. An. 240 : 46-55.

Rahn, H.A., Ar, A., 1980. Gas exchange of the avian egg: time, structure and function. Am. Zool. 20: 477-484.

Robertson, I.S., 1961. Studies on the effect of humidity on the hatchability of hens' eggs. 1. The determination of optimum humidity for incubation. J. Agric. Sci. 57: 185-194.

Romjin, C., 1950. Foetal respiration in the hen. Gas diffusion through the eggshell. Poultry Sci. 29: 42-51.

Solliman, F.N.K., Rizk, R.E., Brake, J., 1994. Relationship between shell porosity, shell thickness, egg weight loss, and embryonic development in Japanese Quail. Poultry Sci. 73: 1607-1611.

Tyler, C., Simkiss, K., 1959. Studies on eggshells. XII. Some changes in the shell during incubation. J. Sci. Food Agric. 10:611-615.

Vick, S.V., Brake, J., Walsh, T.J., 1993. Relationship of incubation humidity and flock age to hatchability of broiler hatching eggs. Poultry Sci. 72: 251-258.



## VAN'DA YETİŞTİRİLEN BAZI ERİK ÇEŞİTLERİNDE ÖNEMLİ FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

S.Zeki BOSTAN

K.T.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü,ORDU

Geliş Tarihi: 13.01.1997

**ÖZET:** Bu çalışma, 1993 ve 1994 yıllarında Van ekolojik şartlarında yetiştirilen Beauty, Can, Giant, Golden King, Ozark Premier, President, Satsuma, Siyah İtalyan, Stanley ve Sungold erik çeşitlerinde yürütülmüştür. Çeşitlerde önemli fenolojik ve pomolojik özellikler belirlenmiştir. Bu çeşitlerde, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 83 ile 155 gün arasında olmuş ve ortalama meyve ağırlığı 18.5-52.2 g, çekirdek ağırlığı 0.84-2.15 g, suda çözümlü kuru madde miktarı % 10.8-17.0 ve titre edilebilir asitlik % 0.28-1.87 olarak bulunmuştur.

### THE IMPORTANT PHENOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SOME PLUM CULTIVARS GROWN IN VAN

**ABSTRACT:** This study was carried out on Beauty, Can, Giant, Golden King, Ozark Premier, President, Satsuma, Siyah İtalyan, Stanley and Sungold plum cultivars grown in Van in 1993 and 1994. In this cultivars, the important phenological and pomological characteristics were determined. Days from full blooming to harvest were between 83 and 155. Average fruit weights, stone weights, total soluble solid contents and titreable acidity were 18.5-52.2 g, 0.84-2.15 g, 10.8-17.0 % and 0.28-1.87 %, respectively

#### 1. GİRİŞ

Farklı ekolojik şartlar ve uygun bir coğrafi konum, ülkemize çok değişik tür ve çeşitlerle meyve yetiştiriciliği yapma şansını vermiştir. Aynı zamanda, oluşan mikroklimalar ve insanımızın ziraate olan yakınlığı tür ve çeşit zenginliğini daha da artırmış ve ülkemiz büyük bir meyve koleksiyon bahçesi durumuna gelmiştir.

Dünya üzerinde erik kültürü uzun bir geçmişe sahip olup, ülkemizin de eriğin gen merkezleri arasında olduğu bilinmektedir (Özbek, 1978). Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilen erik Doğu Anadolu Bölgesinde de yetiştirilmektedir (Özvardar ve Önal, 1990). Bu bölge içerisinde Van ve çevresi

de geçit zenginliği bakımından oldukça iyi bir durumda bulunmaktadır.

Enđin turfanda yeşil, sofralık, kurutmalık ve konserveлик olarak tüketicibilmesi ve değisik ekolojilere kolay adapte olabilmesi de bu türün zenginliğini artıran faktörler olmuştur (Özçağıran, 1976).

Ülkemizde mevcut populasyon içersinde değerli tiplerin bulunmasinin yanında, meyve kalitesi bilinen üstün özellikli geşitlerin adaptasyon çalışmalarını ile yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması da önem arz etmektedir. Bu amaçla, Van ekolojisinde bazı standart yerli ve yabancı erik geşitlerinde önemli fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesine çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yetiştirilen ve yaşları 4-6 arasında olan 9 yabancı ve 1 yerli erik geşidi kullanılmıştır.

Bu geşitlerde, 1993 ve 1994 yıllarında, tam geçiklenme, geçiklenme süresi, olgunlaşma ve tam geçiklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı (vejetasyon süresi) gibi fenolojik özellikler ile meyve ve geçirdeğe ait pomolojik özellikler belirlenmiştir. Ölçümlerde 0.01 cm hassasiyetinde kompas, tartımlarda 0.01 g hassasiyetinde elektronik terazi, suda çözünür kuru madde tayininde el refraktometresi ve pH tayininde el pH metresi kullanılmıştır. Asitlik titrasyon yöntemiyle % olarak belirlenmiştir. Pomolojik özelliklerin belirlenmesinde, her geşidin 5'er ağacından rasgele seçilen 20'şer meyve kullanılmıştır.

## 3. ARAşTIRMA SONUÇLARI VE TARTIşMA

Kültürel ve teknik uygulamaların düzenli olarak yapıldığı bahçede ağaçlar sıra üzeri 4 m ve sıra arası 6 m olacak şekilde dikilmiştir.

1993 ve 1994 yıllarında yapılan fenolojik gözlemlere göre geşitler arasında bazı farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma geşitlerinden Satsuma ve Can tam geçiklenmeye en erken, Giant en geç gelen geçit olmuştur. Geşitler arasında geçiklenme süresi bakımından önemli farklılıklar görülmeyen, bu süre 10-13 gün arasında değişmiştir. Can ve Beauty geşitleri Temmuz ortalarında en erken hasat olumuna gelen geşitler olurken, Sungold ve

## VAN'DA YETİŞTİRİLEN BAZI ERİK ÇEŞİTLERİNDE ÖNEMLİ FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

S.ZEKİ BOSTAN

K.T.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü,ORDU

Geliş Tarihi: 13.01.1997

**ÖZET:** Bu çalışma, 1993 ve 1994 yıllarında Van ekolojik şartlarında yetiştirilen Beauty, Can, Giant, Golden King, Ozark Premier, Satsuma, Siyah İtalyan, Stanley ve Sungold erik çeşitlerinde yürütülmüştür. Çeşitlerde önemli fenolojik ve pomolojik özellikler belirlenmiştir. Bu çeşitlerde, tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı 83 ile 155 gün arasında olmuş ve ortalama meyve ağırlığı 18.5-52.2 g, çekirdek ağırlığı 0.84-2.15 g, suda çözünür kuru madde miktarı % 10.8-17.0 ve titre edilebilir asitlik % 0.28-1.87 olarak bulunmuştur.

## THE IMPORTANT PHENOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERISTICS IN SOME PLUM CULTIVARS GROWN IN VAN

**ABSTRACT:** This study was carried out on Beauty, Can, Giant, Golden King, Ozark Premier, President, Satsuma, Siyah İtalyan, Stanley and Sungold plum cultivars grown in Van in 1993 and 1994. In this cultivars, the important phenological and pomological characteristics were determined. Days from full blooming to harvest were between 83 and 155. Average fruit weights, stone weights, total soluble solid contents and titrable acidity were 18.5-52.2 g, 0.84-2.15 g, 10.8-17.0 % and 0.28-1.87 %, respectively

## 1. GİRİŞ

Farklı ekolojik şartlar ve uygun bir coğrafi konum, ülkemize çok değişik tür ve çeşitlerle meyve yetiştiriciliği yapma şansını vermiştir. Aynı zamanda, oluşan mikroklimalar ve insanımızın ziraate olan yakınlığı tür ve çeşit zenginliğini daha da artırmış ve ülkemiz büyük bir meyve koleksiyon bahçesi durumuna gelmiştir.

Dünya üzerinde erik kültürü uzun bir geçmişe sahip olup, ülkemizin de erigin gen merkezleri arasında olduğu bilinmektedir (Özbek, 1978). Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilen erik Doğu Anadolu Bölgesinde de yetiştirilmektedir (Özvardar ve Onal, 1990). Bu bölge içerisinde Van ve çevresi

de çeşit zenginliği bakımından oldukça iyi bir durumda bulunmaktadır.

Enjin turfanda yeşil, soforalk, kurutmalk ve konservelek olarak tüketilebilmesi ve değişik ekolojilere kolay adapte olabilmesi de bu türün zenginliğini artıran faktörler olmuştur (Özçağırın, 1976).

Ülkemizde mevcut populasyon içerisinde değeri tiplerin bulunmasının yanında, meyve kalitesi bilinen üstün özellikli çeşitlerin adaptasyon çalışmalarını ile yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması da önem arz etmektedir. Bu amaçla, Van ekolojisinde bazı standart yerli ve yabancı erik çeşitlerinde önemli fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesine çalışılmıştır.

## 2. MATERİYAL VE METOD

Çalışmada, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Bahçesinde yetiştirilen ve yaşları 4-6 arasında olan 9 yabancı ve 1 yerli erik çeşidi kullanılmıştır.

Bu çeşitlerde, 1993 ve 1994 yıllarında, tam çiçeklenme, çiçeklenme süresi, olgunlaşma ve tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen gün sayısı (vejetasyon süresi) gibi fenolojik özellikler ile meyve ve çekirdeğe ait pomolojik özellikler belirlenmiştir. Ölçümlerde 0.01 cm hassasiyetinde kompas, tartımlarda 0.01 g hassasiyetinde elektronik terazi, suda çözünür kuru madde tayininde el refraktometresi ve pH tayininde el pH metresi kullanılmıştır. Asitlik titrasyon yöntemiyle % olarak belirlenmiştir. Pomolojik özelliklerin belirlenmesinde, her çeşidin 5'er ağacından rasgele seçilen 20'şer meyve kullanılmıştır.

## 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Kültürel ve teknik uygulamaların düzenli olarak yapıldığı bahçede ağaçlar sıra üzeri 4 m ve sıra arası 6 m olacak şekilde dikilmiştir.

1993 ve 1994 yıllarında yapılan fenolojik gözlemlere göre çeşitler arasında bazı farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırma çeşitlerinden Satsuma ve Can tam çiçeklenmeye en erken, Giant en geç gelen çeşit olmuştur. Çeşitler arasında çiçeklenme süresi bakımından önemli farklılıklar görülmekzen, bu süre 10-13 gün arasında değişmiştir. Can ve Beauty çeşitleri Temmuz ortalarında en erken hasat olumuna gelen çeşitler olurken, Sungold ve

Golden King çeşitleri Eylül sonlarında en geç olgunlaşan çeşitler olmuştur. Buna göre, Vejetasyon süresi bakımından, en kısa süreye Can ve Beauty ve en uzun süreye Sungold ve Golden King çeşitleri sahip olmuştur (Çizelge 1).

Çizelge 1. Erik çeşitlerinde bazı fenolojik özellikler

Çeşit	Tam Çiçeklenme Tarihi	Çiçeklenme Süresi (gün)	Hasat Tarihi	Vejetasyon Süresi (gün)
Beauty	22-27 Nisan	8-11	15-20 Temmuz	83-88
Can	20-26 Nisan	10-13	17-21 Temmuz	85-90
Giant	26-30 Nisan	10-13	01-05 Eylül	125-130
Golden King	25-28 Nisan	10-13	20-25 Eylül	148-155
Ozark Premier	25-28 Nisan	12-14	17-24 Ağustos	116-120
President	24-27 Nisan	8-11	14-18 Eylül	140-145
Satsuma	19-23 Nisan	9-12	15-20 Ağustos	118-124
Siyah İtalyan	23-25 Nisan	10-12	10-18 Ağustos	108-113
Stanley	24-28 Nisan	10-12	23-28 Ağustos	120-126
Sungold	23-27 Nisan	8-12	22-28 Eylül	150-154

Diğer bir ifadeyle, çeşitler genel olarak Nisan ortası ile sonu arasında tam çiçeklenmeye ve Temmuz ortası ile Eylül sonu arasında da hasat olumuna gelmekte, yani çeşitler yaklaşık 2.5 aylık bir periyotta hasat edilmektedir. Ayrıca, çeşitlerin gelişme süreleri dikkate alındığında, Can ve Beauty çeşitlerinin erken, Sungold ve Golden King çeşitlerinin geç ve diğer çeşitlerin de orta dönem çeşitleri olduğu görülmüştür.

Diğer benzer çalışmalar incelendiğinde, tam çiçeklenme tarihinin Ankara ekolojisinde yetiştirilen standart erik çeşitlerinde 27 Mart-20 Nisan (Karasakal, 1990), Van ekolojisinde yetiştirilen mahalli erik çeşitlerinde 8-14 Mayıs (Koyuncu, 1992), Ege Bölgesinde 3 Mart-2 Nisan (Özakman ve ark., 1995) ve Erzincan'da yetiştirilen Tüylü Tamas eriğinde 6-11 Nisan (Güleryüz ve Ercişli, 1995) tarihleri arasında gerçekleştiği; çiçeklenme sürelerinin 6-18 gün (Karasakal, 1990), 9-13 gün (Koyuncu, 1992) ve 11-12 gün (Güleryüz ve Ercişli, 1995); hasat tarihlerinin 22 Mayıs-6 Eylül (Karasakal, 1990), 18 Temmuz-6 Eylül (Koyuncu, 1992) ve 7 Haziran-13 Eylül (Özakman ve ark., 1995); vejetasyon sürelerinin 56-142 gün (Karasakal, 1990), 67-118 gün (Koyuncu, 1992) ve 99-103 gün (Güleryüz ve Ercişli, 1995) olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlerimizde suda çözünür kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitlik miktarları, sırasıyla, % 10.80-17.00, 2.97-5.30 ve % 0.281-1.876 şeklinde gerçekleşmiştir. Çeşitlerimiz suda çözünür kuru madde miktarı bakımından diğer çalışmalarla (Karasakal, 1990; Koyuncu, 1992; Özgüven ve Küden, 1994; Karabat ve ark., 1994; Küden ve ark., 1994; Özakman ve ark., 1995; Gülerüz

Çeşitlerimizde suda çözünür kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitlik miktarları, sırasıyla, % 10.80-17.00, 2.97-5.30 ve % 0.281-1.876 şeklinde gerçekleşmiştir. Çeşitlerimiz suda çözünür kuru madde miktarı bakımından diğer çalışmalarla (Karasakal, 1990; Koyuncu, 1992; Özgüven ve Küden, 1994; Karabat ve ark., 1994; Küden ve ark., 1994; Özakman ve ark., 1995; Gülerüz

Sonuçlarımızı diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda, tam çiçeklenme tarihi ve çiçeklenme süresi bakımından sonuçlar hemen hemen uyum gösterirken; çeşitlerimizin nispeten daha geç olgunlaştığı ve veyetasyon süresinin daha uzun olduğu gözle çarpmaktadır. Bu farklılığın başta ekolojik olmak üzere, çeşitlere göre de değişebileceği söylenebilir.

Çeşitlerimizde meyve ağırlığı 18.58-52.22 g, meyve boyu 2.85-4.94 cm, meyve çapı 3.11-4.57 cm, meyve kalınlığı 3.23-4.40 cm, et oranı % 94.48-97.07 ve et/çekirdek oranı 17.11-33.09 olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Çekirdek ağırlığı ve çekirdek oranı da sırasıyla 0.84-2.15 g ve % 2.93-5.52 olmuştur (Çizelge 3).

Çizelge 2. Erik çeşitlerinde bazı meyve özellikleri

Çeşit	MA (g)	MB (cm)	MÇ (cm)	MK (cm)	SU (cm)	SK (cm)	EO (%)	E/Ç	Yoğun. (g/cm <sup>3</sup> )	Kabuk rengi	Et rengi	Pus	Tat	Sul.	Çekirdekte yapışma
Beauty	25.16	3.91	3.50	3.50	2.39	0.10	96.56	28.05	1.179	kırmızı	kır.-sarı	az	tatlı	çok	yapışık
Can	18.58	2.85	3.11	3.23	1.86	0.10	95.48	21.12	1.111	yeş.sarı	yeş.sarı	az	tatlı	orta	yapışık
Giant	38.96	4.77	3.64	3.79	1.92	0.12	95.68	22.16	1.094	kır.-sarı	sarı	orta	tatlı	orta	serbest
Golden King	41.58	4.74	4.39	4.40	1.89	0.14	96.06	24.35	1.024	sarı-kır.	sarı	orta	tatlı	orta	yapışık
Ozark Premier	49.52	4.65	4.57	4.06	1.71	0.10	96.28	25.91	0.978	açık kır.	sarı	az	tat.may.	az	yapışık
President	52.22	4.94	4.53	4.30	2.07	0.13	95.89	23.33	1.088	ko. kır.	sarı	orta	tatlı	az	serbest
Satsuma	28.64	3.86	3.54	3.73	2.34	0.13	97.07	33.09	1.069	bordo	ko. kır.	az	tatlı	orta	yapışık
Siyah İtalyan	45.74	3.97	3.76	4.23	2.10	0.15	96.81	30.33	1.074	mor	mor-sa.	az	tatlı	az	yapışık
Stanley	27.16	4.65	3.44	3.24	2.40	0.15	94.48	17.11	1.400	mor	sarı	çok	may.	az	serbest
Sungold	33.50	4.61	4.44	4.04	1.69	0.11	95.33	21.01	1.081	sarı	sarı	orta	tat.may.	orta	yapışık

(MA: meyve ağırlığı MB: meyve boyu, MÇ: meyve çapı, MK: meyve kalınlığı, SU: sap uzunluğu, SK: sap kalınlığı, EO: et oranı, E/Ç: et/çekirdek oranı)

Çizelge 3. Enk Çeşitlerinde Bazı Çekirdek Özellikleri

Çeşit	Çekirdek ağırlığı (gr)	Çekirdek boyu (cm)	Çekirdek çapı (cm)	Çekirdek kalınlığı (cm)	Çekirdek oranı (%)
Beauty	0.87	1.68	1.29	0.78	3.44
Can	0.84	1.39	1.19	0.78	4.52
Giant	1.68	2.58	1.43	1.01	4.32
Golden King	1.64	2.33	1.70	0.98	3.94
Ozark Premier	1.84	2.46	1.41	0.83	3.72
President	2.15	2.67	1.72	1.03	4.11
Satsuma	0.85	2.02	1.24	0.80	2.93
Siyah İtalyan	1.46	2.04	1.33	0.81	3.19
Stanley	1.50	2.70	1.37	0.80	5.52
Sungold	1.56	2.09	1.48	0.86	4.67

Çizelge 4. Enk Çeşitlerinde Ortalama Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM), pH ve Titre Edilebilir Asitlik Değerleri

Çeşit	SÇKM (%)	pH	Asitlik (%)
Beauty	13.30	3.86	0.388
Can	15.90	5.13	0.389
Giant	14.88	3.47	0.469
Golden King	16.87	3.94	1.126
Ozark Premier	17.00	3.42	1.876
President	16.00	2.97	1.206
Satsuma	10.80	3.90	0.505
Siyah İtalyan	13.55	5.30	0.281
Stanley	13.25	3.69	0.706
Sungold	12.69	4.02	0.623

ve Ercişli, 1995; Ayanoğlu ve Yılmaz, 1995) karşılaştırıldığında ortada değerlere sahip olduğu, pH bakımından benzer sonuçlar gösterdiği (Koyuncu, 1992; Gülenüz ve Ercişli, 1995) ve asitlik bakımından çeşitlerimizin daha düşük değerlere sahip olduğu görülebilmektedir.

Üzerinde çalıştığımız bu çeşitler farklı ekolojilerde de yetiştirilmekte olup, bu değişik yerlerde meyvelerin bazı özelliklerinin kısmen de olsa değişebileceği bir gerçektir. Van Gölü havzasında bir çok meyve tür ve çeşidinin yetiştirilme şansının yüksek olması, yöreye yeni çeşitlerin getirilebilme şansını da



sağlamıştır. Zira, adaptasyon amacıyla Van ekolojisine getirilen erik çeşitlerinde yapılan bu çalışma sonucunda, meyve kalitesi bilinen bazı standart erik çeşitlerinin Van ekolojisine iyi uyum gösterdiği belirlenmiş olup, böylece yörede çeşit zenginliğinin artırılacağı ve uzun bir dönemde piyasada değişik çeşitleri bulma şansına sahip olabileceğimizi söyleyebiliriz. Bu çalışmanın daha da genişletilerek devamının getirilmesi durumunda yöre dolayısıyla ülke meyveciliğine bir katkı sağlayacağı ümidi içerisindeyiz.

#### 4. KAYNAKLAR

- Ayanoğlu, H., Yılmaz, M., 1995. Doğu Akdeniz Bölgesinde Sofralık Erik Seleksiyonu. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkiler Kongresi . Cilt 1 (Meyve) s. 189-193.
- Gülyüz, M., Ercişli, S., 1995. Erzincan Ovasında Yetiştirilen Mamudun Eriği (Kayısı) ve Tüylü Tamas (Erik) Çeşitleri Üzerinde Fenolojik ve Pomolojik Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkiler Kongresi . Cilt 1 (Meyve) s. 184-188.
- Karabat. S., Akın, K., Zengin, Y., 1994. Erik Çeşit Adaptasyon Denemesi (Sonuç Raporu). Meyvecilik Araş.Enst. Malatya.
- Karasakal, Ş., 1990. Ankara koşullarında yetiştirilen bazı erik çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin araştırılması.(Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). AÜ. Fen Bil.Enst.Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Koyuncu, M.A., 1992. Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Erik Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. YYÜ Fen Bil.Enst. Bahçe Bit. Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Van.
- Küden, A., Kaşka, N., Özgüven, A.I., Küden, A.B., 1994. Selection of The Some Plum Cultivars in The GAP Area For Yield and Quality. Acta Horticulturae 359, p.110-117.
- Özakman, S., Önal, K., Özkarakaş, İ., Gönülşen, N., 1995. Ege Bölgesine Uygun Japon Eriklerinin (P.Salicina Lindl.) Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkiler Kongresi . Cilt 1 (Meyve) s. 194-198.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. ÇÜZF Yayınları 128 (11). A.Ü. Basımevi, 485.s.
- Özçağırın, R., 1976. Türkiye'de Mevcut Erik Türlerinin Teşhisi ve Bunlardan Prunus ceracifera Ehr. Türüne ait Bazı Çeşitlerin (Can Erikleri) Meyve Özellikleri. EÜZF Yayın no: 276, Bornova, İzmir.
- Özgüven, A.I., Küden, A., 1994. Investigations On Some Of The Plum Varieties in Çukurova Region (Turkey). Acta Horticulturae. 359, p.118-122.
- Özvardar, S., Önal, K., 1990. Erik Yetiştiriciliği. TAV. Yalova. Yayın no: 23, 60 s.

## **SAMSUN İLİ MERKEZ İLÇE SAHİL KESİMİNDEKİ KIRSAL YERLEŞİM BİRİMLERİNİN İÇME VE KULLANMA SULARININ MİKTAR VE KALİTE YÖNÜNDEN YETERLİLİKLERİNİN BELİRLENMESİ \***

**Nutullah ÖZDEMİR, Abdulkadir SÜRÜCÜ**

**O.M.Ü Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, SAMSUN**

**Turgut ÖZTÜRK, Yaşar AYRANCI**

**O.M.Ü Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, SAMSUN**

**Geliş Tarihi: 04. 02. 1997**

**ÖZET:**Bu çalışmada, Samsun ili, Merkez ilçe sahil kesimindeki kırsal yerleşim birimlerinin içme ve kullanma sularının miktar ve nitelik yönünden yeterliliklerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Elde edilen verilere göre şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Yöredeki kırsal yerleşim birimlerinin tamamı içme ve kullanma sularını yeraltı su kaynaklarından sağlamaktadır. Mevcut su kaynakları köylerin % 33'ünde yeterli olup % 67'sinde yetersizdir. Gelecekteki nüfus artışı da dikkate alındığında yeni su kaynaklarının kullanıma sunulması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İncelenen içme ve kullanma suları fiziksel parametreler (bulanıklık, koku, tat ve renk) açısından istenilen özelliklere sahiptirler. Kimyasal analizler yönünden yapılan değerlendirmeye göre; sertlik açısından etüt edilen örneklerin tümü standartların üzerinde bulunmuştur. Organik madde yönünden örneklerin % 95.2'si ve nitrat içeriği yönünden de % 61.9'u içme ve kullanmaya uygun değildir.

## **SUFFICIENCY IN QUALITY AND QUANTITY OF DRINKING AND DOMESTIC WATER IN RURAL AREAS SITUATED AT SEA-SIDE OF CENTRAL SAMSUN REGION**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to determine the sufficiency in quality and quantity of drinking and domestic water in rural areas situated at sea-side of Central Samsun Region. The results showed that all drinking and domestic water was obtained from underground water reservoir. Water reservoirs are sufficient in 33% and insufficient in 67% of villages in terms of quantity. When future population increase is taken into account, new water sources should be served for the use. Water samples had adequate properties in terms of physical parameters (turbidity, smell, aroma and colour). Chemical analyses of the samples showed that all were above the maximum limit for hardness. On the other hand, 95.2% and 61.9% of the samples were not usable in terms of organic matter content and nitrat content, respectively.

\* O.M.Ü. Araştırma Fonunca desteklenmiştir

## 1.GİRİŞ

Yaşam için gerekli unsurlar arasında suyun vazgeçilmez bir yerini bulduğu ve susuz bir hayatın olmayacağı bilinen bir gerçektir. Tüm toplumlar tarımsal üretim ve insanca yaşayabilmek için yeterli miktarda suya ihtiyacı bulunmaktadır.

Suyun kaynaktan alınarak tüketiciye kadar götürülmesi, entegre bir su sağlama sistemi, terti, iletim, depolanması ve dağıtımı olup, bir su sağlama sisteminde bu unsurların tamamının bulunup bulunmaması çesitli etkenlere bağlıdır (Yardımcı, 1991).

Sularda azotlu bileşiklerin bulunması, çevredeki atık sulardan kaynaklanan bir kirlemenin belirtisidir. Azotlu bileşiklerle kirlemiş olan sulardaki amonyak, bakteriler tarafından okside edilerek nitratla dönüştürülmektedir (Anonymous, 1984a; 1984b).

Suyun eritme özelliği sonucunda ortaya çıkan sertlik derecesi, sağlık şartlarının yanında görünüş ve ekonomik açıdan da önemlidir (Grego, 1965). Sert sular sabun tükütmini artırır, ısıtıldıklarında temas ettikleri yüzeyleri kapırlar. Bu nedenle sertliğin özel bir önemi bulunmamaktadır. Sertliğe büyük oranda kalsiyum ve magnezyum iyonları ile daha az oranda olmak üzere Fe, Mn, St ve Al iyonları neden olmaktadır. Sertlik, kendisini oluşturan iyonların CaCO<sub>3</sub> eşdeğeri olarak mg/l cinsinden ifade edilmektedir (Krenkel ve Novokny, 1980).

İnsan yaşamı ve sağlığı açısından öncelikle sağlanan suyun yeterli olmasının yanında fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinin de uygun nitelikte olması gerekir. Bu nedenle birçok ülkede içme ve kullanma sularının sahip olması gerekli özellikler (Pater ve ark., 1992). Türkiye'de içme ve kullanma sularının sağlanması için TS 266 sayılı standart ile belirlenmiştir. TS 266 sayılı standart ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından hazırlanan millilerarası içme ve kullanma suyu standartları Çizelge 1.1'de verilmiştir (Ünal, 1970).

Anonymous, 1971).

İçme ve kullanma sularının kokusuz ve berrak olması istenir. Sularda bulanıklık, dışarıdan suya bir bulaşma ihtimalinin belirtisidir. Bu nedenle kırsal yerleşim birimlerinin su ihtiyaçlarının karşılanmasında en çok yararlanılan kaynak yeraltı sularıdır. Yeraltı suları, gerek süzülürken filtrasyona uğramaları ve gerekse bulaşma ihtimalinin az olması nedeniyle fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik yönden yüzey sularına göre daha niteliklidir. Diğer taraftan yeraltı sularının sabit bir sıcaklığa (6-12 °C) sahip olmaları, tatlarının iyi olması ve patojen içermemeleri tercih nedeni olmaktadır (Damrath, 1982; Ehlers ve Stell, 1965). Türkiye'nin yeraltı suyu potansiyeli  $9.5 \times 10^9$  m<sup>3</sup> olup, halen içme ve kullanma amacıyla yaklaşık olarak  $2.7 \times 10^9$  m<sup>3</sup> 'ünden faydalanılmaktadır. Araştırma alanının da içinde bulunduğu Karadeniz Bölgesi, Orta Karadeniz Bölümünün yeraltı suyu varlığı  $510 \times 10^6$  m<sup>3</sup> olup, bu potansiyelin %17'si ( $87 \times 10^6$  m<sup>3</sup>) Samsun ilinde bulunmaktadır (Anonymous, 1988; Anonymous, 1995).

Çizelge 1.1. İçme ve Kullanma Suyu Standartları (Anonymous, 1965; 1971)

Madde ve özellik	TS 266		Milletlerarası (MAIS)	
	M.Ö.D. <sup>(1)</sup>	M.I.D. <sup>(2)</sup>	M.Ö.D.	M.I.D.
Kalsiyum (me/l)	75	200	75	200
magnezyum (me/l)	50	150	30 <sup>(3)</sup>	150
Sülfat (me/l)	200	400	200	400
Klorür (me/l)	200	600	200	600
Toplam organik madde (mg/l)	3.5	-	3.5	-
Toplam tuz (mg/l)	500	1500	500	1500
Toplam sertlik (Fr)	-	50	10	50
pH	7-8.5	6.5-9.2	7-8.5	6.5-9.2
Nitrit	-	-	-	-
Amonyak	-	-	-	-

<sup>(1)</sup> Maksimum önerilen değer, <sup>(2)</sup> Maksimum izin verilen değer, <sup>(3)</sup> Eğer 250 mg/l sülfat varsa magnezyum 30 mg/l'de fazla olamaz, Sülfat 250 mg/l'den daha az ise 150 mg/l magnezyuma izin verilir.

İçme ve kullanma suyu sistemleri, yerleşim yerlerinin 30 yıllık gereksinimini karşılayacak şekilde projelendirilmelidir (Muslu, 1980). Su iletim ve dağıtım şebekelerinde sistem debisi insanlar ve hayvanlar için gerekli debi ile özel gereksinim debisinin toplamından oluşur.

Yerleşim yerlerinin su gereksinimi, halkın kültür düzeyi ve gelenekleriyle bölge karakteristikleri ve suyun dağıtım şekline bağlıdır (Muslu, 1980). Kırsal yerleşim birimlerinde kişi başına büyükbaş ve küçükbaş hayvan ile tavuk başına günlük su tüketim miktarı olarak çeşitli ülkelerde farklı değerler alınmaktadır. Bu

değerler Türkiye için sırasıyla 60 l/gün - 50 l/gün - 15 l/gün ve 0.15 l/gün alınırken (Anonymous, 1985). A.B.D.' de sırasıyla 190 l/gün - 86 l/gün - 8 l/gün ve 0.35 l/gün olarak alınmaktadır (Anonymous, 1983). İçme ve kullanma suyu sağlanması projelerinde önemli faktörlerin başında yerleşim yerinin gelecekteki nüfusunun tahmin edilmesi gelmektedir. Nüfus artış oranı ise aritmetik artış, geometrik artış, azalan hızlı nüfus artışı veya lojistik eğri yöntemlerinden birisi kullanılarak hesaplanabilir (Muslu, 1980).

## 2. MATERYAL ve METOD

### 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Samsun ili, Merkez ilçe Sahil kesiminde bulunan 21 adet köydeki içme ve kullanma suyu kaynakları ve tesisleri oluşturmaktadır.

### 2.2. Metod

#### 2.2.1. Arazi çalışmaları

Araştırma alanındaki yerleşim birimlerinin gereksinim duydukları içme ve kullanma suyu miktarlarını belirleyebilmek için öncelikle bir anket formu hazırlanmıştır. Anket formunda köyün mevcut nüfusu, hayvan popülasyonu ile kaynak ve şebeke özelliklerine ilişkin bilgiler yer almıştır. Köylerde yararlanılan su kaynaklarının verimleri volümetrik olarak ölçülmüştür (Anonymous, 1985). Ayrıca içme ve kullanma sularının fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla Ayyıldız (1983)'e göre yeterli miktarda örnek alınmıştır.

#### 2.2.2. Laboratuvar çalışmaları

Alınan içme ve kullanma suyu örneklerinde; elektriksel iletkenlik, Wheatstone köprüsü ile doğrudan (Giritlioğlu, 1978); koku, tat, bulanıklık tayinleri kalitatif olarak (Anonymous, 1965; Giritlioğlu, 1978); pH, cam elektrotlu pH-metre ile (Anonymous, 1971); sodyum ve potasyum, atomik absorpsiyon spektrofotometre ile (Giritlioğlu, 1978); kalsiyum ve magnezyum, EDTA ile titrasyon yöntemi (Anonymous, 1971; Giritlioğlu, 1978); karbonat ve bikarbonat, sülfürik asitle titrasyon yöntemi ile (Giritlioğlu, 1978); klorür, gümüş nitratla titrasyon yöntemi (Ayyıldız, 1983); sülfat, hesaplama yöntemi ile (Ayyıldız, 1983);

toplam organik madde miktarı, organik karbon oksidasyonu yöntemine göre (Hocaoğlu, 1966; Aydın ve Sezen, 1995); toplam tuz, hesaplama yöntemi ile (Ayyıldız, 1983); nitrat tayini, buhar damıtma metodu (Sağlam, 1979); toplam sertlik, hesaplama yöntemi ile (Giritlioğlu, 1978); koliform bakteri aranması, Brillant-green-safra-lactose ekim tekniği ile (Anonymous, 1965) belirlenmiştir.

### 2.2.3. Büro çalışmaları

Büro çalışmalarında, etüt edilen köyler için gereksinim duyulan debi, bu debiyi

iletecek boru çapıyla nüfus hareketleri belirlenmiştir.

Köylerin gereksinim duydukları içme ve kullanma suyu debisinin belirlenme-sinde, eşitlik 2.1'den yararlanılmıştır (Anonymous, 1985).

$$q = q_i + q_h + q_o \dots\dots\dots 2.1$$

Eşitlikte;

$q$  = Gereksinim duyulan debi (l/s)

$q_i$  = İnsanlar için gerekli debi (l/s)

$q_h$  = Hayvanlar için gerekli debi (l/s)

$q_o$  = Özel gereksinim debisi (l/s)

değerlerini göstermektedir.

Eşitlik 2.1'deki değerler, büyükbaş hayvanlar için 50 l/gün/baş, küçükbaş hayvanlar için 15 l/gün/baş, tavuklar için ise 0.15 l/gün/tav. olarak alınmıştır. Araştırma alanındaki yerleşim birimlerinin tamamının nüfusunun 300.000'in altında olması nedeniyle  $q_i$  ve  $q_o$  değerleri ortak değerlendirilerek 60 l/gün/kishi değeri esas alınmıştır (Anonymous, 1985).

Gerekli debiyi iletecek boru çapının belirlenmesinde eşitlik 2.2'den yararlanılmıştır (Muslu, 1980).

$$D = 1000 \sqrt{\frac{4xQ}{1000x\pi xV}} \dots\dots\dots 2.2$$

Eşitlikte;

$D$  = Boru çapı (mm)

$Q$  = Gereksinim duyulan debi (l/s)

$V$  = Su hızı (1.0 m/s)

değerlerini ifade etmektedir.

Köylerdeki nüfus artış katsayısının belirlenmesinde ise eşitlik 2.3 kullanılmıştır (Anonymous, 1985; Yardımcı, 1991).

$$P = \left( \sqrt[n]{\frac{N_y}{N_0}} - 1 \right) \times 100$$

Eşitlikte:

P = Nüfus artış katsayısını,

a = İki nüfus sayımı arasındaki süreyi (Yıl),

N<sub>y</sub> = Son sayımdaki nüfusu,

N<sub>0</sub> = Bir önceki sayım nüfusunu ifade etmektedir.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

#### 3.1. İçme ve kullanma sularının miktar yönünden yeterlilikleri

Araştırmanın yürütüldüğü köylerdeki hayvan varlıklarıyla nüfus hareketleri

Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelge 3.1'deki verilerden de görülebileceği gibi büyükbaş hayvan varlığı; köylerin % 14'ünde 0-100 arasında, % 43'ünde 100-200 arasında, % 14'ünde 200-300 arasında ve % 29'unda ise 300'den fazladır. Küçükbaş hayvan varlığı; köylerin % 67'sinde 0-500 arasında, % 29'unda 500-1000 arasında, % 4'ünde ise 1000'in üzerindedir. Kanatlı hayvan (tavuk, horoz) varlığı olarak köylerin % 4'ü 0-500, % 48'i 500-1000 ve % 48'i ise 1000'den fazla kanatlı hayvana sahip bulunmaktadır. Hayvan varlığına ilişkin değerlerin analizinden de anlaşılabilceği gibi, genel olarak köylerdeki büyükbaş hayvan popülasyonu 100-200 arasında, küçükbaş hayvan popülasyonu 0-500 arasında kanatlı hayvan varlığı ise 1000 civarındadır.

Araştırma alanındaki nüfus hareketleri incelendiğinde; nüfus, köylerin % 52'sinde 500'ün altında, % 24'ünde 500-1000 arasında ve % 24'ünde ise 1000'den daha fazladır. Yöredeki nüfus hareketi dinamik bir yapı sergilediğinden, çalışmada nüfus artış katsayıları, Anonymous (1985)'de verilen illelere göre ihtiyaten sınırlı tutularak P<1 ise P=1 ve P> 3 ise P=3 olarak alınmıştır. Çizelge 3.1'deki verilere göre nüfus artış katsayısı köylerin % 33'ünde negatif, % 67'sindeyse pozitif seyretmektedir.

Köylerdeki içme ve kullanma sularının kaynak ve şebeke özellikleri Çizelge 3.2' de görülmektedir. Çizelge 3.2'den de görülebileceği gibi köylerin % 14'ü içme ve kullanma suyunu derin kuyulardan, % 86'sı ise pınarlardan (membra) sağlamaktadır. Buna göre köylerin tamamı içme ve kullanma sularını Ehlers ve Stell (1965) ve Grego (1965) te belirtildiği gibi nitelikli su kaynağı olarak bilinen yeraltı sularından sağlamaktadırlar.

Çizelge 3.1. Araştırma alanındaki hayvan varlıkları ve nüfus hareketleri

Köy	Hayvan varlığı			Nüfus hareketleri			
	B.Baş	K.Baş	Kanallı	1985	1990	1996	Artış katsayısı
1. Ahulu	200	40	1200	675	688	720	1.0
2. Aşağı Aksu	100	150	600	591	560	480	-2.6
3. Beypınar	50	100	1000	279	296	330	1.8
4. Büyük Kolpınar	150	500	1600	-	820	1100	3.0
5. Çatmaoluk	150	200	1100	456	452	410	-1.6
6. Çarılyazı	300	200	800	369	388	480	3.0
7. Çıvıl	700	2000	900	718	725	780	1.2
8. Çobanlı	150	50	500	500	467	410	-2.1
9. Çobanozü	150	200	600	213	249	280	3.0
10. Derecik	400	400	1000	1185	1283	1800	3.0
11. İncesu	200	500	700	1149	1175	1300	1.7
12. Kanallı	1000	200	2600	1072	1119	1400	3.0
13. Kapaklı	1000	750	600	531	553	590	1.1
14. Kesilli	300	1000	1300	376	353	330	-1.3
15. Köseli	300	600	1200	390	385	370	-1.0
16. Meyvalı	500	200	1400	578	594	630	1.0
17. Sarışık	150	1000	1000	284	312	330	1.9
18. Sartaş	500	1000	1600	515	539	550	1.0
19. Toybelen	100	200	2800	898	952	1100	2.4
20. Karayumca	200	700	1200	394	378	350	-1.3
21. Yukarı Aksu	120	150	600	287	283	260	-1.4

Köylerde yararlanılan su kaynaklarının verimlerine bakıldığında, kaynak debileri köylerin % 24'ünde 0-0.25 l/s arasında, % 43'ünde 0.25-0.50 l/s arasında, % 19'ünde 0.50-1.0 l/s arasında, % 14'ünde ise 1.0 l/s'nin üzerindedir. İncelenen köylerdeki kaynakların % 86'sı kırsal kaynak ( $Q < 1$  l/s) özelliği taşımaktadır (Yardımcı, 1991).

Köylerdeki nüfus yoğunluğu ve hayvan popülasyonu dikkate alındığında (Çizelge 3.1) mevcut su kaynakları; köylerin % 33'ünde yeterli olup, % 67'sinde yetersizdir. Buna göre, gelecekteki gelişmeler de göz önünde bulundurulduğunda, yöredeki köylerin susuzluk sorununun giderilebilmesi için mevcut tesislerin rehabilitasyonu yanında ilave tesislerin de devreye sokulması gerektiği anlaşılmaktadır.



Çizelge 3.2. Kaynak ve şebeke özellikleri

Köy	Kaynak Türü	Mevcut kaynak debisi (l/s)	Gereksini m duyulan debi (l/s)	Mevcut boru çapı (mm)	Gereksini m duyulan boru çapı (mm)	Dağıtım
1. Ahulu	Memba	0.40	0.63	25	29	
2. Aşağı Aksu	Memba	0.22	0.42	25	24	Çeşme
3. Beypınar	Memba	0.50	0.28	25	19	Şebeke
4. Büyük Kolpınar	Derinkuyu	0.46	0.94	40	35	Şebeke
5. Çatmaoluk	Memba	1.00	0.41	40	23	Şebeke
6. Çamlıyazı	Memba	1.30	0.54	40	27	Şebeke
7. Çivril	Memba	0.15	1.30	25	41	Şebeke
8. Çobanlı	Memba	0.35	0.38	40	22	Çeşme
9. Çobanozü	Memba	0.15	0.31	25	20	Şebeke
10. Derecik	Derinkuyu	7.00	1.56	125	45	Şebeke
11. İncesu	Memba	1.30	1.10	25	38	Şebeke
12. Kamalı	Derinkuyu	0.34	1.59	25	45	Şebeke
13. Kapaklı	Memba	0.70	1.12	60	38	Çeşme
14. Kesilli	Memba	0.65	0.48	40	25	Şebeke
15. Köseli	Memba	0.20	0.58	40	28	Şebeke
16. Meyvalı	Memba	0.35	0.54	40	27	Şebeke
17. Sarışık	Memba	0.30	0.77	25	32	Çeşme
18. Sarıtaş	Memba	0.35	0.49	25	25	Çeşme
19. Toybelen	Memba	0.15	0.85	25	33	Çeşme
20. Karaoyumca	Memba	0.55	0.86	40	33	Çeşme
21. Yukan Aksu	Memba	0.46	0.28	40	19	Şebeke

Diğer yandan, köylerin % 29'unda su iletimi için mevcut boru çapından daha büyük boru çapına gerek duyulmaktadır. Köylerde su iletiminde kullanılan boru çapı, köylerin ancak % 5'inde Yardımcı (1991)'in bu amaç için önerdiği değere ( $\phi_{min} = 60$ ) uygunluk göstermektedir. Çizelge 3.2'deki verilerden de görülebileceği gibi, çalışmanın yürütüldüğü köylerin tamamında 60 mm çapındaki iletim borusu gerek duyulan debiyi taşımada yeterli olmaktadır.

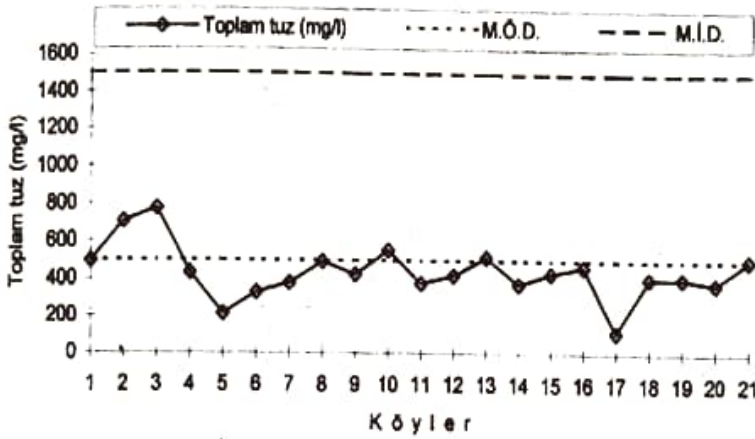
Köylerdeki su dağıtımını incelendiğinde; köylerin % 71'inde basınçlı dağıtım, % 29'unda ise çeşmeli dağıtım yapılmaktadır. Suyun işletmelere basınçlı dağıtımını ailenin sağlık koşullarının iyileştirilmesi, işgücünde ekonomi, hayvansal üretimde artış, ürünlerin işlenmesinde hijyenik koşulların elde edilmesi gibi yararlar sağlayabilecektir.

### 3.2. İçme ve kullanma sularının kalitatif özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü köylerden alınan su örneklerine ilişkin fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik analiz sonuçları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3'ün incelenmesinden de görüleceği üzere, içme ve kullanma suları fiziksel parametreler olarak kabul edilen bulanıklık, koku ve tat ile renk açısından istenilen özelliklere sahiptirler. Başka bir ifade ile içme ve kullanma suları, kullanımı olumsuz yönde etkileyecek oranda renk, koku, tat ve bulanıklık ihtiva etmemektedirler.

Alınan içme ve kullanma suyu örneklerine ilişkin elektriksel iletkenlik değerleri 178.8 (17 nolu örnek) ile 1210.9 (3 nolu örnek)  $\mu\text{mhos/cm}$  arasında değişmektedir. İçme ve kullanma sularında elektriksel iletkenlik için herhangi bir sınır değeri verilmediğinden bu açıdan bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak elektriksel iletkenlik değerlerinden yararlanılarak hesaplanan toplam tuz miktarları Çizelge 3.3'ün 14. kolonunda görülmektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Örneklerin toplam tuz içeriği yönünden standartlara göre değerlendirilmesi

Çizelge 3.3. İncelenen köylerden alınan su örneklerine ilişkin analiz sonuçları

Köy adı	pH	EC <sub>25°C</sub> (µmhos/cm)	Kanyonlar								Anyonlar					Bulanıklık	Koku	Buhar çökel. (mg/l)	Tuz (mg/l)	NO <sub>3</sub> (mg/l)	Org. madde (mg/l)	Coliform sayısı (100 ml)	Sertlik (Fr)
			me/l				ppm				(me/l)												
			Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Fe <sup>++</sup>	Mn <sup>++</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>++</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>++</sup>											
Ahulu	7.80	776.8	0.35	7.30	1.30	0.06		Eser	Eser	0.53	5.50	0.60	2.30	Berrak	Kokusuz	542.1	497.1	7.73	3.60	0	38.3		
Aşağı Aksu	8.10	1100.8	0.65	8.00	2.60	0.08		"	"	1.65	7.00	2.64	0.04	"	"	687.0	704.0	-	4.48	0	43.3		
Beyşınar	7.20	1210.9	5.80	3.60	2.30	0.35		"	"	-	7.60	3.45	1.00	"	"	1085.6	774.4	24.00	4.04	0	47.0		
B.Kolpınar	8.35	674.2	3.75	1.35	1.25	0.01		"	"	0.97	3.76	1.40	0.50	"	"	495.6	431.4	-	3.76	130	20.5		
Çatmaoluk	8.30	330.2	2.30	0.90	0.60	0.01		"	"	2.10	1.20	0.20	0.35	"	"	499.1	211.3	-	3.64	120	16.0		
Çamlıyazı	7.75	509.2	1.20	3.60	1.10	0.03		"	"	-	4.90	0.46	0.57	"	"	484.6	325.9	11.00	4.20	20	24.0		
Çivril	7.80	591.7	2.50	3.20	0.85	0.02		"	"	0.24	4.70	0.23	1.30	"	"	1044.1	378.7	-	3.68	0	22.8		
Çobanlı	8.50	770.6	0.42	5.80	1.65	0.20		"	"	2.87	3.76	0.77	0.60	"	"	1196.7	493.2	11.50	3.60	65	31.1		
Çobanozü	7.50	660.5	0.45	5.70	1.14	0.04		"	"	0.19	5.28	0.62	1.14	"	"	474.4	422.7	6.80	3.72	0	32.1		
Derecik	7.40	866.9	0.72	6.00	1.45	0.09		"	"	-	6.11	0.70	1.35	"	"	754.0	554.8	7.46	3.72	0	33.6		
İncesu	8.10	591.7	0.25	5.15	0.60	0.02		"	"	2.50	3.00	0.30	0.20	"	"	577.8	378.7	0.34	3.64	0	27.0		
Karmalı	8.30	660.0	0.22	5.90	1.45	0.05		"	"	2.63	3.53	0.62	0.56	"	"	679.2	422.4	5.44	4.28	0	30.6		
Kapaklı	7.80	811.8	0.85	6.98	0.75	0.06		"	"	0.97	6.58	0.70	0.30	"	"	963.7	519.5	6.39	3.64	0	39.2		
K. Oyumca	8.00	584.8	0.10	4.90	0.90	0.01		"	"	0.24	5.40	0.39	0.80	"	"	505.7	374.2	-	4.24	0	25.0		
Keselli	7.85	636.7	0.32	5.90	1.00	0.05		"	"	1.10	5.70	0.40	0.27	"	"	392.6	433.1	-	3.84	100	31.1		
Köseli	8.15	729.3	0.25	6.40	1.80	0.05		"	"	7.10	0.14	0.60	0.66	"	"	1027.4	466.8	-	4.16	0	33.3		
Meyvalı	8.20	178.8	0.75	0.35	0.90	0.02		"	"	0.70	1.20	0.08	0.04	"	"	421.8	114.4	3.70	4.22	0	30.8		
Sarışık	7.80	633.0	0.60	5.43	0.30	0.05		"	"	0.60	5.48	0.30	0.20	"	"	520.2	405.1	-	3.40	0	30.15		
Sarıtaş	8.00	633.0	0.35	5.80	0.95	0.04		"	"	0.68	5.80	0.31	0.35	"	"	487.2	405.1	10.15	3.68	0	30.8		
Toybelen	7.80	591.7	0.22	6.20	0.74	0.01		"	"	0.46	5.80	0.46	0.45	"	"	336.8	378.8	0.34	4.08	60	32.1		
Yukarı Aksu	7.60	784.3	0.30	6.60	1.10	0.03		"	"	-	4.80	0.85	2.30	"	"	523.6	502.0	1.01	3.74	10	34.5		

Değerler incelendiğinde; örneklerin 16 adedinde toplam tuz miktarları TS 266 ve MAİS'na göre maksimum önerilen seviye olan 500 mg/l'den azdır. Kalan 5 örneğin toplam tuz miktarları ise 500 mg/l'den fazla olmasına karşın, söz konusu standartlarda izin verilen maksimum değer olan 1500 mg/l değerini aşmamaktadır.

Alınan su örneklerinde belirlenen katyonlara ilişkin sonuçlar Çizelge 3.3'ün 4, 5, 6 ve 7. kolonlarında verilmiştir. Örneklerin sodyum içerikleri 0.30-2.60 me/l arasında değişmektedir. Toprakta çok miktarda bulunan elementlerden biri olan sodyum, kolayca yıkanabilme özelliğinden dolayı, doğal sularda da fazla miktarda bulunabilmektedir. İçme ve kullanma sularında sodyumun miktarını belirleyecek bir standart değere rastlanmadığından bu konuda kesin bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak insan sağlığı ve tat yönünden içme ve kullanma sularında sodyum miktarı 200 mg/l (=8.69 me/l)'den fazla olmamalıdır (Anonymous, 1984b).

Su örneklerinin potasyum içerikleri 0.01 ile 0.35 me/l değerleri arasında değişmektedir. Potasyum da toprakta bol miktarda bulunmasına rağmen, doğal sularda az miktarda bulunur ve 0.51 me/l'yi aşmaz (Girtlioğlu, 1978). Örneklerin potasyum içerikleri de yukarıda ifade edilen yargı ile uyum içersindedir.

Su örneklerindeki kalsiyum miktarı, 0.22 me/l (12 nolu örnek) ile 5.80 me/l (3 nolu örnek) arasında değişmektedir. TS 266 ve MAİS'na göre içme ve kullanma sularında önerilen maksimum kalsiyum miktarı 3.75 me/l (75 mg/l) ve maksimum izin verilen kalsiyum miktarı 10 me/l (200 mg/l)'dir (Anonymous, 1971). Çizelge 3.3'den görüleceği üzere, kalsiyum miktarı 3.75 me/l'den fazla olan, sadece bir örnek (3 nolu örnek) bulunmaktadır. Bu örnekte de kalsiyum miktarı maksimum izin verilebilir değeri aşmamaktadır. Bu verilere göre, analiz edilen içme ve kullanma suyu örneklerinin % 95.2'si standartlarda verilen maksimum önerilen kalsiyum sınır değerinden daha az kalsiyum içermektedirler. Sular kalsiyum içeriği yönünden içme ve kullanmaya uygundur. Sularda kalsiyumun fazla miktarlarda bulunması, yüksek pH değerlerinde  $\text{CaCO}_3$  biçiminde taşlaşmaya neden olmaktadır (Anonymous, 1984a). Ancak kalsiyum içeriği yüksek olan 3 numaralı örneğin pH değeri 8'den düşük olduğu için, bu

örnekte de kalsiyum fazlalığı önemli bir taşlaşmaya neden olmayacak, sadece suyun tat ve sertliğini etkileyecektir.

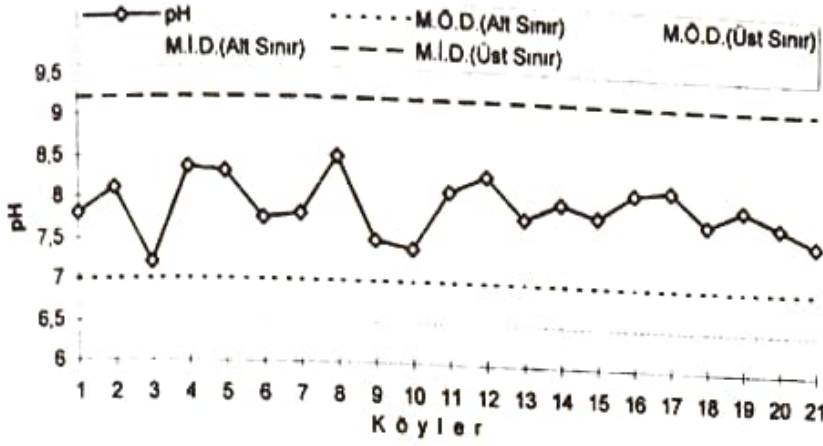
Alınan su örneklerinde belirlenen Mg miktarları Çizelge 3.3'ün 5. kolonunda verilmiştir. Buradan da görüleceği üzere, örneklerin Mg içerikleri 0.35 me/l ile 8.0 me/l arasında değişmektedir. İfade edilen çizelgeden görüleceği üzere örneklerin % 66.7'si, magnezyum içeriği yönünden TS 266'da verilen maksimum önerilen değerden daha fazla, fakat maksimum izin verilen değerden daha az magnezyum içermektedirler. MAİS'na göre içme sularında 5.2 me/l'den daha az sülfat bulunuyorsa, içme sularında 12 me/l'ye kadar magnezyuma izin verilmektedir (Anonymous, 1971). Bu değerlendirme açısından suların tümü MAİS'na uygundur. TS 266 açısından ise örneklerden 17'si maksimum önerilen değerden daha fazla, fakat maksimum izin verilebilir değerden daha az magnezyum içermektedirler.

Analiz edilen su örneklerinin anyon içerikleri Çizelge 3.3'de görülmektedir. Buradan da izlenebileceği gibi, su örneklerinin karbonat içerikleri 0 ile 7.10 me/l arasında değişmektedir. İçme ve kullanma sularında karbonat ve bikarbonat içeriklerine ilişkin bir sınıflandırmaya rastlanmamıştır. Sularda pH'ın 8.2'den büyük olması durumunda sularda karbonat miktarının sıfırdan büyük olması gerekir (Ayyıldız, 1983). Analiz sonuçları, Ayyıldız'ın yukarıda açıklanan ifadesi ile uyum içerisindedir.

Su örneklerinde belirlenen klorür içeriği değerleri 0.08 ile 3.45 me/l arasında değişmektedir. Örnekler, klor içerikleri yönünden TS 266 ve MAİS'na göre maksimum önerilen değerden daha düşük klor ihtiva etmekte olup, kullanıma uygundur.

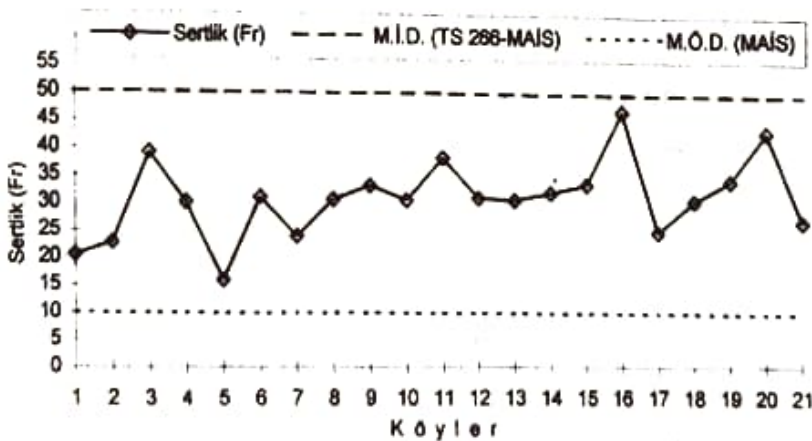
Su örnekleri sülfat içeriği yönünden incelendiğinde 0.04 ile 2.30 me/l değerleri arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3.1). Standart değerlerle karşılaştırma yapıldığında örneklerin tümünün TS 266 ve MAİS'na göre maksimum önerilen değerden daha az sülfat içerdikleri ve dolayısıyla kullanıma uygun oldukları söylenebilir. İçme ve kullanma sularının içilebilme özelliğine etki yapan pH ve sertlik değerlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 3.3'de görülmektedir. Su örneklerinin pH değerleri 7.20 ile 8.50 arasında değişmektedir. Buna göre bütün

örnekler standartlarda verilen 7.0-8.5 değerleri arasında bulunduğundan içme ve kullanmaya uygundur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Örneklerin pH yönünden standartlara göre değerlendirilmesi

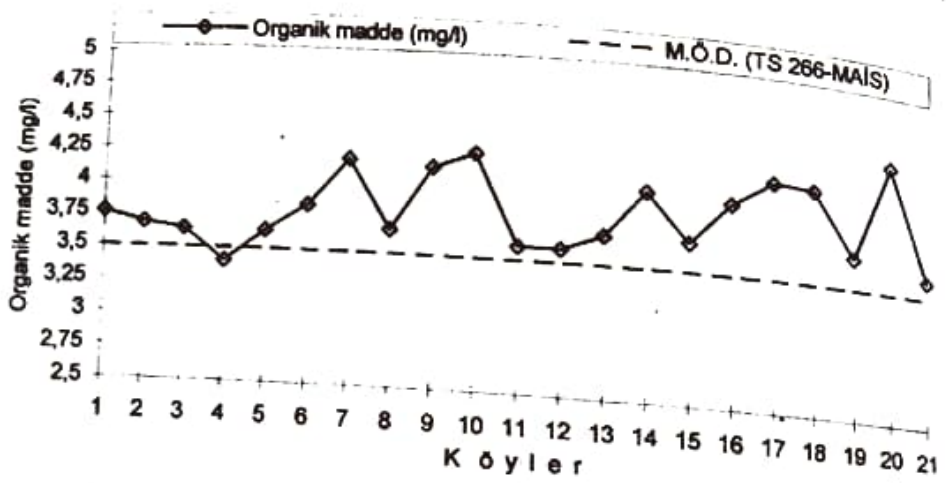
Su örneklerinin sertlik değerleri ise 16.0-47.0 Fr arasında bulunmuştur. İçme sularının tümü MAİS'na göre maksimum önerilen değerden daha fazla sertlik değerine (Fr) sahip bulunmaktadır. Bu nedenle analiz edilen sular genellikle sertlik açısından içme ve kullanmaya uygun değildir. Kullanımları ekonomi ve sağlık açısından problemler oluşturabilecektir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Örneklerin sertlik (Fr) yönünden standartlara göre değerlendirilmesi

İçme ve kullanma suyu örneklerinin nitrat ve organik madde miktarları belirlenerek herhangi bir kirlenmenin olup olmadığı araştırılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda örneklerin 13 adedinde nitrat belirlenmiştir. Çizelge

3.3'de görüleceği gibi örneklerin organik madde içerikleri 3.40-4.48 mg/l arasında değişmektedir. Örneklerin 20 adedinde organik madde içerikleri TS 266 ve MAIS'na göre verilen 3.5 mg/l'lik maksimum önerilen değeri aşmaktadır. Buna göre, örneklerin % 95.2'si organik madde yönünden ve % 61.9'u da nitrat içeriği yönünden standartlarda verilen M.Ö.D. açısından uygun olmamakla birlikte, standartlarda maksimum izin verilen değere rastlanılmaması nedeniyle, izin verilebilir değer bakımından bir değerlendirme yapılamamıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Örneklerin organik madde yönünden standartlara göre değerlendirilmesi

Alınan su örneklerinin 7 adedinde koliform bakterisi tespit edilmiş olup, diğerleri sterildir. Sonuçlar, örneklerin alındıkları andaki durumunu yansıtsalar bile elde edilen sonuç açısından bu konu üzerinde önemle durulması gerekmektedir. Nitekim, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nde (GMT) belirtildiği gibi özellikle kırsal bölgelerimizde içme ve kullanma sularının en az üç ayda bir defa olmak üzere bakteriyolojik yönden denetiminin yapılması, olumsuz sonuç bulunduğu artılması gerekmektedir (Ercoşkun, 1984).

#### 4. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1965. Türk Standartları, İçme Suları. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1971. International Standards For Drinking Water. World Health Organization, Geneva.
- Anonymous, 1984a. Ankara Kenti İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Dağıtım Şebekesi Katı Proje Revizyonu. D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous, 1984b. Guidelines For Drinking Water Quality. World Health Organization (2).

- Anonymous. 1985. Şehir ve Kasaba İçme Suyu Projelerinin Hazırlanmasına İlişkin Yönetmelik. Resmi Gazete, Sayı:18733, Ankara.
- Anonymous. 1988. Türkiye Yeraltı Suyu Potansiyeli Kullanımı ve Yeraltı Sulamaları Envanteri. D.S.İ. Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonymous. 1995. D.S.İ. VII. Bölge 1995 Yılı Uygulaması ve 1996 Yılı Teklifleri Takdim Raporu. Samsun.
- Aydın, A. ve Sezen, Y., 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Ün. Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:174, Erzurum.
- Ayyıldız, M., 1983. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No:879, Ankara.
- Damrath, H. 1982. Wesserversorgung, Teubner, Stuttgart.
- Ehlers, V.M., Stell, E.W. 1965. Municipal and Rural Sanitation. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Eroşkun, A., 1984. Gıda Maddeleri Tüzüğü - İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü. Hıremay Yayınları, Ankara.
- Grego, A. 1965. Domestic Water Supplies, D.S.İ. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Giritlioğlu, T. 1978. İçme Suyu Kimyasal Analiz Metodları, İller Bankası Yayın No: 18. Ankara.
- Hocaoğlu, Ö.L. 1968. Topraklarda Organik Madde, Nitrit ve Nitrat Tayini. Atatürk Ün. Ziraat Fakültesi Yayın No:6, Erzurum.
- Krenkel, P.A., Novokony, V., 1980. Water Quality Management. Academie Press.
- Muslu, Y. 1980. Su Getirme ve Kullanılmış Suları Uzaklaştırma Esasları. Bayındır Kağıtçılık, İstanbul.
- Pater, B., Güven, A.M., Arslan, A., 1992. Elazığ Bölge İçme ve Kullanma, Kaynak, Kuyu ve Göl Sulamının Hijyenik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi, 6, Elazığ.
- Sağlam, M.T. 1979. Toprakta Mevcut Bazı Azot Formlarının Tayini ve Azot Elverişlilik Endeksleri. Atatürk Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 523, Erzurum.
- Ünal, S.O. 1970. İçmeye Munsap Sular. Y.S.E. Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Yardımcı, N. 1991. Su Getirme. Atatürk Ün. Mühendislik Fakültesi Ders Notları, Yayın No. 6, Erzurum.



## SAMSUN EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI ÇELTİK ÇEŞİTLERİNDE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Ahmet Faik KOCA , Münir ANIL

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 04.03.1997

**ÖZET:** Bu çalışmada Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen 12 çeltik çeşidinin bazı fiziksel, kimyasal, pişme ve duyuşsal özellikleri araştırılmıştır. Buna göre incelenen çeşitlerin çeltik formunda uzunluk (mm) 7.17-10.48 mm, U/G oranı 1.99-3.07, bin tane ağırlığı (g) 25.78-38.23 g, hektolitre ağırlığı (kg/100 lt) 43.92-57.81 olarak tespit edilirken piriñç formunda uzunluk 4.90-6.83 mm, U/G oranı 1.67-2.72, bin tane ağırlığı 22.53-29.62 g arasında tespit edilmiştir.

Toplam randıman %63.88-71.20, kırksız randıman ise %42.14-64.99 arasında belirlenmiştir.

Piriñç çeşitlerinde protein miktarı %7.47-9.44, alkalide dağılıma değeri 4.5-6.0 arasında bulunmuştur.

Pişme özelliklerinden optimum pişme süresi 19-24.5 dakika, su kaldırma oranı 1.67-2.07, uzama oranı 1.42-1.79, hacim artış oranı 1.22-1.91, kurumadde kaybı %2.86-6.58 arasında değişmiştir.

Duyuşsal değerlendirmeye sonuçlarına göre tat-aroma bakımından çeşitler arasında fark bulunamazken, sertlik,yapışkanlık ,renk ve parlaklık özelliklerinde farklılıklar tespit edilmiştir.

## QUALITY CHARACTERISTICS OF RICE VARIETIES GROWN IN ECOLOGICAL CONDITIONS OF SAMSUN

**ABSTRACT:** In this research some physical, chemical, cooking and sensory properties of 12 rice varieties grown in ecological conditions of Samsun were studied. The findings showed that length, length / width ratio, 1000-grain wt. and hectolitre wt. of rough rice were 7.17-10.48 mm., 1.99-3.07, 25.78-38.23 g., 43.92-57.81 kg/100 lt. respectively, whereas milled rice had a length of 4.90-6.83, length/width ratio of 1.67-2.72 and 1000-grain wt. of 22.53-29.62.

Total milling recovery was 63.88-71.20% and head rice recovery was 42.14-64.99%.

Protein content was 7.47-9.44% and alkali spreading value was 4.5-6.0.

In the cooking quality characteristics; optimum cooking time, the rate of water uptake, elongation ratio, volume expansion ratio and solid loss were 19-24.5 min. 1.67-2.07, 1.42-1.79, 1.22-1.91 and 2.86-6.58% respectively.

Analysis of sensory properties of varieties showed that there were no differences in terms of aroma-flavour, while there were differences in terms of difference cohesiveness, colour and glass characteristics.

## 1. GİRİŞ

Çeltik, Graminea familyasının Oryza sativa L. türüne giren kültür bitkilerinin kavuzları soyulmamış taneleri olup, kavuzların soyulması ayıklanması ile "kargo", çeşitli parlatma işlemleri yapılarak embriyo, kabuk ve aleuron katlarının kısmen veya tamamen alınması ile de "pirinç" adını alır (Anon., 1983-1986-1988).

Çeltik yeryüzünde buğday ve mısırdan sonra en fazla üretilen tahıldır. 1993 rakamlarına göre Dünya çeltik üretimi 147168 bin hektar alanda 525475 bin ton olarak gerçekleştirilirken (Anon., 1993), Türkiye'deki üretim 1994 istatistiklerine göre, 40500 hektar alanda 120000 ton olmuştur. Çeltik Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesi hariç 47 ilde yetiştirilmekte olup, Marmara ve Karadeniz Bölgeleri toplam üretimin %51'ini sağlamaktadır. Ülkemizde çeltik yetiştirilen iller arasında Samsun, 7996 hektar ekiliş alanı ve 20718 ton üretimi ile Edirne'den sonra ikinci sırayı almaktadır (Anon., 1994).

Ülkemizde son yıllarda tüketici tercihleri daha çok uzun taneli çeşitler üzerinde olmuştur. Bunun sonucu olarak toplam çeltik üretiminin % 75'i uzun taneli, % 10-15'i orta taneli, % 5-10'u da kısa taneli çeltik çeşitlerinden sağlanmaktadır (Emekiller, 1993).

Çeltik' kalite istekleri ülkeden ülkeye hatta aynı ülke içinde farklı bölgelere göre değişiklik gösterir. Örneğin A.B.D.'de tüketicilerin çoğu pişme sonunda şeklini koruyan, lapalaşmayan, diri pişmiş ve hacim genişlemesi fazla olan pirinçleri tercih ederken, uzak doğu ülkelerindeki tüketicilerin büyük çoğunluğu ise sulu, lapamsı yapıda ve pişirme ile yapışkanlaşan pirinçleri daha fazla beğenmektedir. Çeltik aynı zamanda birçok gıda maddesinin üretiminde de yaygın olarak kullanıldığından bir ürün için uygun olan kalite kriteri diğeri için uygun olmayabilir. Türkiye'de çeltik parlatma işleminden sonra parlak, camsı mikamsı görünüşteki pirinç formuna dönüştürülerek çoğunlukla pilavlık olarak tüketilmektedir. Bu nedenle kırksız bütün haldeki pirinç tanesinin özellikleri özel bir önem arz etmektedir.

Çeltik kalitesi üzerine tohumun genetik yapısı çevre şartları ve kültürel uygulamalar yanında işleme ve depolama koşulları da önemli etkiye sahiptir. Çeltik kalitesinin değerlendirilmesinde tohumun büyüklüğü, şekli, üniformitesi, genel görünüşü gibi fiziksel özellikleri ile değirmencilik kalitesinin göstergesi olan randıman yanında pişme ve işleme özellikleri de dikkate alınmaktadır (Juliano, 1985).

Samsun Yöresi'nde farklı çeltik çeşitlerinin tarımı yapılmaktadır. Ancak bu çeşitlerin teknolojik kaliteleri konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırmada Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen özellikle İtalyan orijinli ve yerli popülasyondan 12 farklı çeltik çeşidinin kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## **2.MATERYAL VE METOT**

### **2.1.MATERYAL**

Araştırma materyali olarak Samsun ilinde yetiştirilen 1995 yılı mahsulü 12 çeltik çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşitler Akçeltik, Baldo, Drago, Ergene, İpsala, Krasnodarsky-424, Ribe, Rocco, Serhat-92, Tragoria, Veneria ve Yaşar olup, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilmiştir. Örnekler %13-14 nem seviyesine kadar kurutulup oda sıcaklığında 3 ay depolandıktan sonra pişme özellikleri, fiziksel, kimyasal ve duyu analizler yapılmıştır.

### **2.2.METOT**

#### **2.2.1.Fiziksel Analizler**

Tane uzunluğu ve genişliği 25 adet çeltik ve pirinçte dijital kumpas ile belirlenerek ilgili standartlara göre sınıflandırılmıştır (Anon., 1983 ve 1986 ).

Tohum şekli uzunluk/genişlik oranı dikkate alınarak belirlenmiştir (Juliano ve ark.,1989 ).

1000 tane ağırlığı ve hektolitre ağırlığı Özkaya ve Kahveci (1990)'a göre tespit edilmiştir.

Randıman tayini yabancı maddesi ayrılmış 100 g çeltik örneğinin randıman aletinden 1 dakika kabukların soyulması, 1 dakika da parlatma işlemi

sürecek şekilde geçirilmesi ile gerçekleştirilmiş ve kırık taneler ayrıldıktan sonra elde kalan pirinç tartılarak randıman hesaplanmıştır (Anon., 1983).

### 2.2.2. Kimyasal Analizler ve Pişme Özellikleri

Protein tayini öğütülüp 1 mm.'lik elekten geçirilen örneklerde AAC-46/11'e göre tespit edilmiştir (Anon., 1972).

Alkalide dağılma testi bütün haldeki pirinç tanelerinin %1.7' lik KOH çözeltisi içerisinde oda sıcaklığında 23 saat bekletilmesi suretiyle yapılmıştır (Little ve ark., 1958).

Optimum pişme süresi, su kaldırma oranı, uzama oranı, kurumadde kaybı Bajag ve Sidhu (1989) tarafından bildirilen yöntemlerle yapılmıştır.

Hacim artış oranı, pişmiş ve pişmemiş pirinç hacimlerinin arasındaki farktan hesaplanmıştır (Husain, 1984).

### 2.2.3. Duyusal Analizler

Duyusal analizler optimum süreyle pişirilen pirinçlerde tat-aroma, sertlik, yapışkanlık, renk ve parlaklık özelliklerinden her birinin toplam 9 puan üzerinden değerlendirilmesiyle belirlenmiştir (Husain, 1984).

## 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### 3.1. Fiziksel Analizler

İncelenen 12 farklı çeşide ait fiziksel analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Tanenin büyüklüğü ve şekli; çeltik ve pirinç standardizasyonunda, sınıflandırılmasında, yeni çeşitlerin geliştirilmesinde, temizleme ve sınıflama ekipmanlarının etkili çalıştırılabilmesinde, kurutma ve işlemede dikkate alınan ilk kalite kriteridir (Juliano, 1985).

Ülkemizde çeltik ve pirinç uzun, orta ve kısa taneli olmak üzere 3 tip altında toplanmıştır. Buna göre çeltikte  $\geq 9$  mm., pirinçte  $\geq 6$  mm. boyundaki taneler uzun, çeltikte 7.5- 8.9 mm. pirinçte 5.0-5.9 mm. boyundaki taneler orta ve çeltikte  $< 7.5$  mm. pirinçte  $< 5.0$  mm. boyundaki taneler ise kısa olarak kabul edilmektedir (Anonymous, 1983; 1986).

Çizelge 1'den görüldüğü gibi tane boyu çeltik formunda 7.17-10.48 mm. arasında olup, ortalama 8.79 mm., pirinç formunda ise 4.90-6.83 mm. arasında

olup ortalama 6.05 mm. olarak tespit edilmiştir. Krasnodarsky-424 çeşidi en kısa, Ipsala ise en uzun tane boyuna sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. İncelenen 12 farklı çeşitten çeltik formunda 5'i uzun, 6'sı orta, ve 1'i ise kısa tane sınıfına, pirinç formunda ise 8'i uzun, 3'ü orta ve 1'i kısa tane sınıfına girmektedir. Çizelge 1'den görüldüğü gibi genelde çeltik uzunluğu ile pirinç uzunluğu arasında doğru bir ilişki bulunmaktadır.

Uzunluk/genişlik oranına göre taneler 3 farklı şekle ayrılmaktadır. Uzunluk/genişlik oranı  $> 3$  olanlar slender (ince), 2.0-3.0 arasında olanlar bold (eliptik) ve  $< 2.0$  olanlar ise round (yuvarlak) olarak sınıflandırılmaktadır (Juliano ve ark., 1989). Çeltik formunda uzunluk/genişlik oranı 1.99-3.07 arasında ortalama 3.28, pirinç formunda ise 1.67-2.72 arasında ortalama 2.66

Çizelge 1. Fiziksel Analiz Sonuçları

Çeşit	Tohum Formu	Uzunluk	Genişlik	U/G	Standard a göre uzunluk	Şekil	Bin tane ağırlığı (g) (km'de)	Hektolitire Ağırlığı (Kg/Hl)	Randıman (%)	
									Kıvrıklı	Kıvrıksız
Akpetlik	Çeltik	7.52	3.47	2.17	Orta	Eliptik	32.16	49.33	87.92	62.05
	Pirinç	5.03	2.80	1.80	Orta	Yuvarlak	23.81	-	-	-
Baldo	Çeltik	8.91	3.33	2.68	Orta	Eliptik	30.14	43.92	86.22	42.14
	Pirinç	6.34	2.83	2.41	Uzun	Eliptik	25.92	-	-	-
Drago	Çeltik	8.67	2.96	2.93	Orta	Eliptik	30.62	51.95	70.14	64.99
	Pirinç	6.16	2.56	2.41	Uzun	Eliptik	24.67	-	-	-
Ergene	Çeltik	9.75	3.16	3.07	Uzun	İnce	35.34	52.42	70.91	57.70
	Pirinç	6.79	2.50	2.72	Uzun	Eliptik	28.93	-	-	-
Ipsala	Çeltik	10.48	3.45	3.04	Uzun	İnce	38.11	45.17	64.74	42.52
	Pirinç	6.83	2.71	2.52	Uzun	Eliptik	29.62	-	-	-
Krasnodarsky	Çeltik	7.17	3.61	1.99	Kısa	Yuvarlak	28.32	51.34	70.81	45.21
	Pirinç	4.90	2.94	1.67	Kısa	Yuvarlak	22.53	-	-	-
Ribe	Çeltik	9.14	3.29	2.78	Uzun	Eliptik	31.91	47.30	63.38	52.66
	Pirinç	6.21	2.62	2.37	Uzun	Eliptik	24.87	-	-	-
Rocco	Çeltik	9.20	3.37	2.73	Uzun	Eliptik	38.23	57.81	89.89	58.82
	Pirinç	6.43	2.72	2.36	Uzun	Eliptik	29.02	-	-	-
Serhat-92	Çeltik	8.72	3.03	2.88	Orta	Eliptik	30.50	50.91	71.20	64.46
	Pirinç	6.11	2.48	2.46	Uzun	Eliptik	27.00	-	-	-
Tragona	Çeltik	9.14	3.31	2.76	Uzun	Eliptik	33.69	54.67	70.89	59.52
	Pirinç	6.32	2.57	2.46	Uzun	Eliptik	27.88	-	-	-
Veneta	Çeltik	8.43	2.98	2.83	Orta	Eliptik	25.78	54.00	64.81	58.17
	Pirinç	5.85	2.46	2.38	Orta	Eliptik	24.67	-	-	-
Yaşar	Çeltik	8.35	3.40	2.46	Orta	Eliptik	34.37	56.85	69.98	44.70
	Pirinç	5.59	2.90	1.93	Orta	Yuvarlak	27.96	-	-	-
Ortalama Çeltik		8.79	3.28	2.69	-	-	-	32.43	51.29	68.41
Ortalama Pirinç		6.05	2.66	2.09	-	-	-	26.39	-	-

olarak tespit edilmiştir. Buna göre incelenen çeltik formundaki tohumlardan 2'si ince, 9'u eliptik, 1'i de yuvarlak sınıfa girerken, pirinç formundaki tohumlardan ise 9'u eliptik ve 3'ü yuvarlak şekle sahiptir.

Bin tane ağırlığı çeltik formunda 25.78-38.23 g., pirinç formunda ise 22.53-29.62 g. arasında değişim göstermiş olup, çeltik formunda ortalama 32.43 g., pirinç formunda 26.89 g. olarak tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığı çeltik formunda en düşük Veneria en yüksek ise Rocco çeşitlerinde saptanmıştır. Pirinç formunda ise Krasnodarsky-424 en düşük, Ipsala çeşidi ise en yüksek 1000 tane ağırlığına sahiptir. Bu sonuçlar çeltiğin pirince işlenmesi sırasında kabuk tabakasının aşındırma işlemlerinden farklı şekillerde etkilendiğini göstermektedir (Juliano, 1985).

Hektolitre ağırlığı çeltiğin pirince işlenmesinin önemli bir göstergesidir. Aynı zamanda hektolitre ağırlığı yabancı madde miktarının belirlenmesinde, tam olgunlaşmamış, cılız, buruşuk tohum miktarının ölçülmesinde, belirli hacimdeki depoya konacak ürünün miktarının tespit edilmesinde de önemlidir. İncelenen çeltik çeşitlerinde hektolitre ağırlığı 43.92-57.81 kg/Hlt arasında olup, ortalama değer 51.29 kg/Hlt olarak belirlenmiştir. Baldo çeşidi en düşük hektolitre ağırlığına sahipken Rocco çeşidi en yüksek değeri vermiştir. Çeşitler arasında hektolitre ağırlığındaki bu farklılıkların büyük ölçüde tanelerin yoğunluğu, büyüklüğü ve yeknesaklığındaki farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir (Houston, 1972; Marshal ve Wadswart, 1994).

Toplam randıman ve kırksız randıman, çeltiğin pirince işleme kalitesinin önemli göstergeleri olarak kabul edilmekle birlikte kırksız randıman daha fazla ekonomik öneme sahiptir. Kırksız randıman üzerine etki eden başlıca faktörler, çeşit, tohum tipi, tebeşirimsilik, yabancı madde miktarı, olgunlaşmamış ve zarar görmüş tohum içeriği, kültürel uygulamalar ile kurutma, depolama ve işleme koşullarıdır. İncelenen 12 çeltik çeşidinde toplam randıman %63.88-71.20, kırksız randıman ise % 42.14-64.99 değerleri arasında tespit edilmiş olup ortalama toplam ve kırksız randıman oranları sırasıyla % 68.41 ve % 54.41 olarak hesaplanmıştır. Toplam randıman en yüksek Serhat-92, en düşük Ribe çeşidinde, kırksız randıman ise en yüksek Drago, en düşük Baldo çeşidinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar pirince işleme sırasında en az kırılmanın sırasıyla Drago, Akçeltik, Veneria ve Serhat-92 çeşitlerinde meydana geldiğini, Krasnodarsky-424, Yaşar ve Baldo çeşitlerinde ise kırılmanın oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

### 3.2. Kimyasal Analizler ve Pişme Özellikleri

Farklı çeşitlere ait kimyasal analiz sonuçları ve pişme özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Kimyasal Analiz ve Pişme Özellikleri Sonuçları

Çeşit	Kıyasal Özellikler		Pişme Özellikleri				
	Protein (Nx5.95) (%km'de)	Alkalide Dağılıma (1-7 P)	Optimum pişme süresi (dk.)	Su kaldırma oranı	Uzama oranı	Hacim artış oranı	Piştirme suyu k.m. kaybı (%km'de)
Akçeltik	8.43	5.5	19	1.85	1.79	1.67	6.58
Baldo	8.81	5	21.5	1.70	1.54	1.31	4.92
Drago	8.36	5.5	21	1.74	1.56	1.22	5.43
Ergene	9.44	5	19.5	1.67	1.49	1.63	4.69
Ipsala	8.30	4.5	21.5	1.68	1.42	1.72	3.58
Krasno.	7.65	4.5	23	2.03	1.74	1.84	5.79
Ribe	8.96	5	20.5	1.75	1.61	1.62	5.10
Rocco	7.55	5.5	21.5	1.94	1.63	1.85	6.20
Serhat.	7.99	6	24.5	1.87	1.54	1.68	2.86
Tragor.	7.88	5.5	21	1.78	1.49	1.64	5.19
Veneria	8.19	6	21.5	1.77	1.54	1.62	5.49
Yaşar	7.47	5.5	24	2.07	1.67	1.91	5.19
Ortalama	8.25	5.29	21.54	1.82	1.59	1.64	5.09

Pirinçte protein miktarı görünüş, değirmencilik, pişme, yeme ve işleme özelliklerine etkili ikincil bir faktör olup, asıl önemi besinseldir. Protein miktarı üzerine esas olarak çeşit ve çevre şartları etki yapmaktadır (Houston,1972; Juliano,1985). İncelenen pirinç çeşitlerinde protein miktarı % 7.47-9.44 değerleri arasında ortalama % 8.25 olarak belirlenmiştir. Yaşar çeşidi en düşük protein oranına sahipken bu değer en yüksek Ergene çeşidinde tespit edilmiştir.

Alkalide dağılıma testi, pirincin jelatinizasyon sıcaklığının tespiti için kullanılmaktadır. Jelatinizasyon sıcaklığı, pişme ve işleme kalitesinin bir ölçüsüdür. Düşük jelatinizasyon sıcaklığına sahip (<70 °C) pirinçler tamamen dağılırken (6-7 alkali değeri), orta jelatinizasyon sıcaklığına sahip çeşitler (70-74°C) kısmi dağılıma gösterir (4-5 alkali dağılıma değeri). Yüksek jelatinizasyon sıcaklığına sahip çeşitler (>74°) alkali süspansiyonundan etkilenmeden kalır (2-3 alkali dağılıma değeri) (Little ve ark.,1958). Düşük jelatinizasyonlu tipler daha çok çocuk mamaları, özel bazı içkilerin yapımı ve kahvaltılık tahıllar için tercih edilirken, orta jelatinizasyonlu tipler pilav gibi kaynatılarak pişirilen pirinçler için daha uygundur. Yüksek jelatinizasyonlu tiplerin piştirme işlemleri için uygun olmadığı bildirilmektedir (Houston, 1972). İncelenen çeşitlerde alkalide dağılıma

değerleri 4.5-6.0 değerleri arasında değişmiş olup, ortalama değer 5.29 olarak tespit edilmiştir. Ele alınan örneklerden 10'u orta jelatinizasyon sıcaklığına sahipken, sadece 2 örnek düşük jelatinizasyon sıcaklığı göstermiştir. Genel olarak orta jelatinizasyon sıcaklığına sahip pirinçlerin, yüksek ve düşük jelatinizasyon sıcaklığına sahip olanlara tercih edildiği bildirilmektedir (Husain, 1984). Bu sonuçlara göre incelenen pirinçlerin jelatinizasyon sıcaklığı yönünden pilavlık olarak uygun özellikler gösterdiği söylenebilir.

Pirinç çeşitlerinde pişme özellikleri olarak pişme süresi, su kaldırma oranı, uzama oranı, hacim artışı oranı ve kurumadde kaybı incelenmiştir.

İncelenen pirinç örneklerinde pişme süresi 19-24.5 dakika arasında ortalama 21.54 dakika olarak belirlenmiştir. Pişme süresi üzerinde jelatinizasyon sıcaklığının etkili olduğu ve genellikle düşük jelatinizasyon sıcaklığına sahip pirinçlerde pişme süresinin kısa olduğu bildirilmektedir (Juliano, 1985). İncelenen örneklerin önemli bir kısmı orta jelatinizasyon derecesine sahip olduğundan pişme süreleri de birbirlerine yakın ve fazla uzun olmayan pişme süreleri göstermiştir (Çizelge 2).

Pişme sırasındaki su kaldırma oranı ve uzama oranının büyük ölçüde pirincin amiloz içeriğine bağlı olduğu bildirilmektedir. Genel olarak amiloz oranı yüksek çeşitlerin daha fazla su absorbe ettiği, uzama oranının daha fazla olduğu kabul edilmektedir (Houston, 1972). İncelenen 12 çeşitte su kaldırma oranı 1.67-2.07 değerleri arasında ortalama olarak 1.82 tespit edilmiştir. Su kaldırma oranları en yüksek Krasnodarsky-424, Yaşar ve Rocco çeşitlerinde tespit edilmiştir. Diğer çeşitlerin su kaldırma oranları genel olarak birbirine yakın değerler göstermiştir.

Farklı çeşitlerde uzama oranı 1.42- 1.79 değerleri arasında ortalama olarak 1.59, hacim artış oranı ise 1.22-1.91 değerleri arasında ortalama 1.64 olarak bulunmuştur. Uzama oranı en yüksek Akçeltik, en düşük Ipsala, hacim artış oranı ise en yüksek Yaşar, en düşük Baldo çeşitlerinde belirlenmiştir. Hacim artışı esas olarak tohumun su absorpsiyonuna bağlı olarak meydana gelen bir olaydır. Bu nedenle de Çizelge 2'den görüldüğü gibi genel olarak su kaldırma oranı yüksek olan çeşitlerde hacim artışı da daha fazla olmuştur.



Örneğin su kaldırma oranı en yüksek olan Yaşar, Krasnodarsky-424 ve Rocco çeşitleri diğer çeşitlere göre daha fazla hacim artışı göstermiştir.

Pişirme suyu ile meydana gelen kurumadde kaybı da pişme kalitesinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Buna göre incelenen örneklerde kurumadde kaybı %2.86-6.58 arasında ortalama olarak 5.09 olarak belirlenmiştir. Akçeltik çeşidinde bu kayıp en yüksek oranda tespit edilirken Serhat-92'de kayıp en düşük olmuştur.

### 3.3. Duyusal Özellikler

İncelenen 12 farklı çeşide ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Duyusal Özellik Sonuçları (1-9 Puan)

Çeşit	Tat-aroma	Sertlik	Yapışkanlık	Renk	Parlaklık
Akçeltik	8	7	9	9	7
Baldo	8	3	6	8	7
Drago	8	7	6.5	7.5	7
Ergene	8	7	7	7.5	7
İpsala	8	7	4	8	7
Krasno.-424	8	3	4	8.5	9
Ribe	8	7	7	7.5	7
Rocco	8	3	3	8.5	9
Serhat-92	8	7	7	7	7
Tragonia	8	7	7	7.5	7
Veneria	8	3	7	7.5	7
Yaşar	8	3	7	6	7
Ortalama	8	5.33	6.21	7.71	7.33

Çeltik çeşitlerinin duyusal özelliklerinin değerlendirilmesinde tat ve aroma, sertlik, yapışkanlık, renk ve parlaklık özellikleri incelenmiştir. Çeşitler arasında tat ve aroma yönünden belirgin bir farklılık tespit edilememiştir. İncelenen çeşitlerden Akçeltik, Ergene, İpsala, Ribe, Serhat-92 ve Tragonia pişme sonunda orta sert yapılarıyla beğeni toplarken, diğer çeşitlerde daha fazla yumuşama tespit edilmiştir. Çeşitlerin yapışma özelliği incelendiğinde Akçeltik çeşidinin pişme sonunda oldukça diri kaldığı, tane tane ve birbirine yapışmayan bir yapı gösterdiği belirlenmiştir. Rocco, İpsala ve Krasnodarsky-424 çeşitleri oldukça birbirine yapışan bir yapı göstermişlerdir. Diğer çeşitlerde ise birbirine benzer ve kabul edilebilir ölçüde bir yapışkanlık söz konusudur. Renk, Akçeltikte diğer çeşitlere göre daha beyaz ve homojen bir özellik gösterirken Yaşar çeşidi bu özellik bakımından en düşük değeri almıştır.

Parlaklık bakımından ise Krasnodarsky-424 ve Rocco çeşitleri daha parlak ve cazip bir görünüş arz ederken diğer çeşitler birbirine benzer ve kabul edilebilir bir parlaklığa sahip bulunmuştur.

#### 4.KAYNAKLAR

- Anonymous, 1972. AACC. Approved Methods of The American Association for Cereal Chemists, St. Paul, Minn.
- Anonymous, 1983. Çeltik, TS 3997. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1986. Pirinç, TS 2408. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1988. Kargo Pirinç, TS 5721. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1993. F.A.O. Production Yearbook, F.A.O. Statistics Series No:115. Roma.
- Anonymous, 1994. Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer). Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara
- Bajaj, M. and J.S. Sidhu, 1989. Extended Milling of Indian Rice. II. Effect on Cooking and Sensory Quality Characteristics. Chem. Mikrobial. Technol. Lebensm. 12:46-51.
- Emekçiler, H., 1993. Sıcak İklim Tahılları. A.Ü.Z.F., sayfa 31-33, Yayın No:1296. Ankara.
- Houston, D.F., 1972. Rice Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, Inc., St. Paul, Minnesota.
- Husain, A. N., 1984. Quality Parameters for Malaysian Rice Varieties. Mardi Res. Bull. 12(3):320-332.
- Juliano, B.O., 1971. A Simplified Assay for Milled-Rice Amylose. Cereal Science Today, 16(10):334-340.
- Juliano, B.O., 1985. Rice Chemistry and Technology The American Association of Cereal Chemists, Inc. St Paul, Minnesota, U.S.A.
- Juliano, B.O., Perez, C.M., Maranan, C. L., Abansi, C. L., ve B. Duff, 1989. Grain Quality Characteristics of Rice in Philippine Retail Markets. The Philippine Agriculturist. 72(2):113-122.
- Little, R.R., G.B. Hielder and E.H. Dawson, 1958. Differential Effect of Diluate Alkali on 25 Varieties of Milled White Rice. Cereal Chem. 35, 111-126.

Marshall, W.E. and J.I.Wadsworth, 1994. Rice Science and Technology. Marcel Dekke Inc., All Right Reserved

Özkaya, H. ve Kahveci, B. , 1990. Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 52, Ankara.

## TRABZONHURMALARININ BİLEŞİMİ VE MARMELATA UYGUNLUĞUNUN SAPTANMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

N. Şule ÜSTÜN, İlkay TOSUN

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Muharrem ÖZCAN, Fikret ÖZKARAMAN

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 17. 03. 1997

**ÖZET:** Bu çalışmada, değişik tip trabzonhurmalarının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile bunlardan üretilen marmelatların fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri saptanmıştır.

Trabzonhurmalarının analiz sonuçlarının değişim aralıkları şöyledir: kurumadde, % 17.04-20.70; çözünür katı madde, % 14.0-18.9; toplam şeker, % 12.3-17.1; invert şeker, % 10.3-16.5; sakkaroz, % 0.38-1.90; pH, 5.90-6.42; titrasyon asitliği, % 0.06-0.14; formol sayısı, 10-18; protein, % 0.56-0.79; pektin, % 0.44-0.91; kül, % 0.42-0.53; askorbik asit, 6.8-19.65 mg/100 g; toplam fenolik madde, 0.17-0.24 mg/100 g.

Marmelatların analiz sonuçlarının değişim aralıkları ise: kurumadde, 64.20-69.65 g/100 g; çözünür katı madde, % 59.9-63.5; toplam şeker, 58.61-61.20 g/100 g; invert şeker, 17.71-30.87 g/100 g; sakkaroz, 28.81-38.86 g/100 g; pH, 2.80-3.20; titrasyon asitliği, % 0.30-0.58; formol sayısı, 6-8; protein, 0.21-0.28 g/100 g; pektin, 0.15-0.33 g/100 g; kül, 0.13-0.23 g/100 g; askorbik asit, 0.46-0.92 mg/100 g; toplam fenolik madde, 0.24-0.48 mg/100 g; hidroksi metil furfural, 2.77-18.45mg/Kg bulunmuştur.

Ayrıca, duyuşal değerlendirme sonuçlarına göre marmelatlar toplam 20 puan üzerinden 16-20 arasında puan alarak panelist grup tarafından beğenilmiştir.

## A RESEARCH ON THE COMPOSITION OF PERSIMMONS AND THEIR SUITABILITY TO MARMELADE PRODUCTION

**ABSTRACT:** In this research, the physical and chemical composition of different types of persimmons and the physical, chemical and sensorial composition of the marmelades produced from them were determined.

The range of constituents of persimmons were as follows: dry matter 17.04-20.70 %, soluble dry matter 14.0-18.9 %, total sugar 12.3-17.1 %, invert sugar 10.3-16.5 %, sucrose 0.38-1.90 %, pH 5.90-6.42, titratable acidity 0.06-0.14 %, formol number 10-18, protein 0.56-0.79 %, pectin 0.44-0.91 %, ash 0.42-0.53 %, ascorbic acid 6.8-19.65 mg/100 g. total phenolic matter 0.17-0.24 mg/100 g.

Also the range of constituents of marmelades produced from these persimmons were as follows: dry matter 64.20-69.65 %, soluble dry matter 59.9-63.5 %, total sugar 58.81-61.20 g/100 g, invert sugar 17.71-30.87 g/100 g, sucrose 28.81-38.86 g/100 g, formal number 6-8, protein 0.21-0.28 g/100 g, pectin 0.15-0.33 g/100 g, ash 0.13-0.23 g/100 g, ascorbic acid 0.46-0.92 mg/100 g, total phenolic matter 0.24-0.48 mg/100 g and hydroxy methyl furfurole 2.77-18.45 mg/Kg.

According to the results of sensorial evaluation, the marmelade samples got points between 16 and 20

### 1. GİRİŞ:

Trabzonhurması (*Diospyros kaki L.*) subtropik bir meyve türüdür. Anavatanı Çin olmakla beraber çok eski tarihlerde Japonya'ya getirilmiş ve böylece Uzakdoğu ülkelerinde geniş ölçüde yetiştirilmeğe başlanmıştır. Ülkemizin Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgeleri ve özellikle sahil kesimlerinde yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ekim ayının sonu ile Kasım ayının ilk yarısında olgunlaşan trabzonhurması meyveleri oval, basık-oval ve basık şekilli olup turuncu renkli, tatlı, yumuşak ve güzel aromalı bir meyvedir (Özkaraman, 1995).

Ülkemizde trabzon hurması; cennet meyvesi, cennet elması, hurma, frenk elması, mme, Japon elması, yaban elması gibi isimlerle de anılmaktadır (Özkaraman, 1995).

Türkiye trabzonhurması ağaç varlığı 435 000 adet olup bu ağaçların 333 000 adedi meyve veren yaşta, 102 000 adedi ise henüz meyve vermeyen yaşta bulunmaktadır. Ülkemiz trabzonhurması üretimi ise 10 000 ton dolayındadır (Anonymous, 1994). Bu üretimde Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer alırken bunu Karadeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesi izlemektedir (Özcan, 1994).

Trabzonhurmasının bileşimi, yetiştirildiği yöre, varyete ve çeşitli kültürel tedbirlere bağlı olarak önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Trabzon hurmasının bileşimi ile ilgili çeşitli araştırmacıların bulguları Çizelge 1' de sunulmuştur.

Trabzonhurmasında indirgen şeker miktarı oldukça yüksek, sakkaroz miktarı ise düşüktür. Glukoz miktarı ile fruktoz hemen hemen eşit düzeyde olup glukoz/fruktoz oranı 1/1.06' dır. A ve C vitaminleri ile enerji bakımından da zengin olup 100 g' ı 127 Kcal enerji vermektedir (Aksu ve ark., 1994).

Trabzonhurması değişik ülkelerde taze halde veya çeşitli ürünlere işlenerek tüketilmektedir (Onur, 1990). Ülkemizde ise tüketimi fazla yaygın olmayıp daha çok coğrafik olarak tüketilmektedir. Meyvenin çeşitli ürünlere işlenememesi tüketimini sınırlayan en önemli faktörler arasında sayılabilir. Bu durum ise pazarlamanın sınırlı oluşuna ve dolayısıyla yetiştiriciliğinin sınırlandırılmasına ve yaygınlaştırılmamasına neden olmaktadır (Aksu ve ark., 1994).

Çizelge 1. Trabzonhurmasının Bileşimi İle İlgili Çeşitli Araştırmaların Sonuçları.

Bileşimi Oluşturan Maddeler	Aksu, Nas ve Gökalp, 1994	Acar, 1988	Onur, 1990
Kurumadde (%)	17.41-23.95	19	-
Çözünür Katı Madde (%)	16.0-22.6	-	-
Toplam Şeker (%)	11.21-17.42	17 (14-19)	-
Invert Şeker (%)	-	-	-
Sakkaroz (%)	-	1	-
pH	5.68-6.15	-	-
Toplam Asit (g/100 g)	0.13-0.33	0.2	-
Formol Sayısı	-	-	-
Protein (%)	0.30-1.10	0.6	0.6-0.7
Askorbik Asit (mg/100 g)	6-42	20-50	9-54
Kül (%)	0.40-0.91	0.6	-
Tanen (mg/100 g)	0.13-0.35	-	-

Bu araştırmada Ordu ilinin Ünye ilçesinde yürütülen seleksiyon çalışmaları sonucunda elde edilen değişik tiplere ait trabzonhurmalarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmış ve değişik reçetelerde hazırlanan trabzonhurması marmelatlarının fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD:

**2.1. Materyal:** Bu çalışmada hammadde olarak, Ordu' nun Ünye ilçesinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü' nce yürütülen seleksiyon çalışması sonucunda elde edilen tiplerden üstün özellik gösteren 52 ÜN 10, 52 ÜN 11 ve 52 ÜN 13 numaralı (Özkaraman, 1995) tipler kullanılmış ve bu tiplere ait trabzonhurmalarının bileşimi ile birlikte bunlardan meyve oranı % 45 olacak şekilde açık kazanlarda 1.5 Kg' lık partiler halinde farklı briks ve pH' larda üretilen marmelatların fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri saptanmıştır.

## 2.2. Metod:

Fiziksel ve kimyasal analizler için meyveler parçalanıp, blenderda ezilmiş, ezilen kısımdan alınan meyve örnekleri ile marmelatlar analizlerde kullanılmıştır.

3 Farklı tipi kapsayan toplam 9 ayrı hammadde ile bunlardan üretilen marmelatlar: pH, pHmetre ile (Anonymous, 1974); titrasyon asitliği, titrimetrik olarak (Cemeroğlu, 1976); formol sayısı, potansiyometrik olarak (Gönül ve ark., 1988);

kurumadde, vakumlu etüvde 70°C' de sabit ağırlığa kadar kurutularak (Anonymous, 1984); pektin, Ca-pektat olarak (Cemeroğlu, 1976); çözünür katı madde, Abbe refraktometresi ile (Anonymous, 1986); kül tayini, 525±25°C' de beyaz kül eldesine kadar yakılarak (Anonymous, 1984); toplam şeker, invert şeker ve sakkaroz tayinleri, Lane-Eynon metoduyla (Cemeroğlu, 1992); askorbik asit, titrimetrik olarak (Kruger ve Bielig, 1976); protein tayini, Kjeldahl yöntemi ile (Kılıç ve ark., 1991); toplam fenolik madde tayini, spektrofotometrik olarak (Gürses ve Artık, 1987) yapılmıştır. Bu analizlere ek olarak marmelatlar da hidroksi metil furfural miktarı, spektrofotometrik olarak (Anonymous, 1968) saptanmıştır. Marmelatların duyu özellikleri 10 kişilik panelist grup tarafından TS 3734 (Anonymous, 1968)' e göre değerlendirilmiştir.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA:

Değişik tip trabzonhurmalarının fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2' de, bunlardan üretilen marmelatların fiziksel ve kimyasal özellikleri ise Çizelge 3' te verilmiştir.

Analizi yapılan trabzonhurması örneklerinin kurumadde değerleri % 17.04-20.70 arasında saptanmıştır. Bulunan bu değerler Çizelge 1' de verilen araştırmacıların verileriyle uyumludur.

Örneklerin çözünür katı madde değerleri % 14.0-18.9 arasındadır. Senter ve ark. (1991), 5 farklı trabzonhurması çeşidinin olgunlaşmaları üzerinde çalışmışlar ve olgunlaşmış çeşitlerde çözünür katı maddeyi % 16.0-21.6

arasında saptamışlardır. Senter ve ark. (1991)' nin bildirdikleri değerlerle, Aksu ve ark. (1994)' nin bulguları bizim verilerimizden daha yüksektir.

Çizelge 2. Değişik Tip Trabzonhurlarının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3	13-1	13-2	13-3
Kurumadde (g/100 g)	19.60	18.06	18.08	20.70	20.59	19.63	17.04	17.41	18.34
Çözünür Katı Madde (%)	17.10	16.20	17.00	17.50	18.90	17.70	14.00	16.70	18.90
Toplam Şeker (g/100 g)	14.70	14.00	14.70	15.60	17.10	15.60	12.30	14.70	15.10
Invert Şeker (g/100 g)	14.20	13.50	14.30	14.40	16.50	15.10	10.30	13.70	14.70
Sakkaroz (g/100 g)	0.48	0.48	0.38	1.14	0.57	0.48	1.90	0.95	0.38
pH	6.10	6.17	6.28	6.00	6.10	6.29	6.35	5.90	6.42
Titrasyon Asitliği (%) (Sitrik A.)	0.10	0.08	0.13	0.10	0.10	0.06	0.06	0.14	0.08
Formol Sayısı	16	10	18	17	16	16	12	10	12
Protein (g/100 g)	0.79	0.56	0.67	0.73	0.61	0.63	0.71	0.59	0.67
Pektin (Ca-pektat) (g/100 g)	0.70	0.86	0.73	0.56	0.91	0.51	0.58	0.64	0.44
Kül (g/100 g)	0.53	0.44	0.44	0.48	0.47	0.44	0.42	0.42	0.43
Askorbik Asit (mg/100 g)	13.41	8.79	6.80	9.71	7.86	6.80	19.65	16.18	10.64
Toplam Fenolik Madde (mg/100 g)	0.24	0.17	0.17	0.17	0.18	0.24	0.24	0.24	0.24

Çizelge 3. Değişik Tip Trabzonhurlarından Üretilen Marmelatların Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	11-3	13-1	13-2	13-3
Kurumadde (g/100 g)	65.53	64.70	65.63	69.65	64.20	67.39	66.54	64.69	65.99
Çözünür Katı Madde (%)	61.00	60.70	60.80	63.50	59.90	62.00	61.80	60.20	60.50
Toplam Şeker (g/100 g)	59.31	59.22	59.88	60.70	58.61	60.30	61.20	59.87	59.37
Invert Şeker (g/100 g)	22.20	18.48	23.26	26.55	17.71	25.16	30.87	20.43	27.79
Sakkaroz (g/100 g)	35.25	38.70	34.79	32.44	38.86	33.38	28.81	37.47	30.00
pH	3.00	3.11	2.82	2.85	3.20	2.84	2.87	3.02	2.80
Titrasyon Asitliği (%) (Sitrik A.)	0.50	0.35	0.58	0.51	0.30	0.53	0.56	0.43	0.58
Formol Sayısı	8	8	8	6	6	6	8	8	8
Protein (g/100 g)	0.28	0.28	0.26	0.23	0.25	0.24	0.21	0.23	0.23
Pektin (Ca-pektat) (g/100 g)	0.30	0.25	0.15	0.33	0.22	0.23	0.28	0.25	0.18
Kül (%)	0.19	0.14	0.18	0.23	0.15	0.19	0.19	0.13	0.16
Askorbik Asit (mg/100 g)	0.92	0.46	0.46	0.92	0.92	0.46	0.92	0.92	0.46
Toplam Fenolik Madde (mg/100 g)	0.24	0.32	0.33	0.30	0.30	0.30	0.33	0.33	0.48
Hidroksi Metil Furfürol (mg/Kg)	9.22	18.45	2.77	13.84	13.84	9.22	9.22	18.45	18.45

Örneklerimizin toplam şeker miktarı % 12.3-17.1, invert şeker miktarı % 10.3-16.5 ve sakkaroz miktarı % 0.38-1.90 arasında bulunmuştur. Acar (1988), trabzonhurlarında toplam şekerin % 14-19, sakkarozun % 1 kadar olduğunu bildirmiştir. Senter ve ark. (1991), olgunlaşmış meyvelerde toplam şekeri 52.86-63.25 g/100 g (kurumadde), sakkarozu ise 10.45-21.97 g/100 g (kurumadde) olarak bulmuşlardır. Örneklerimizin toplam şeker miktarları kurumadde üzerinden düşünüldüğünde Senter ve ark. (1991)' nin bulgularından çok yüksek, sakkaroz değerleri ise oldukça düşüktür. Çizelge 2' den de görüldüğü gibi trabzonhurlarında, toplam şekerin % 95' i invert şekerden oluşmaktadır. Bu da meyvenin kolay değerlendirilebilir enerji kaynağı olmasını sağlamaktadır.



Trabzonhurmalarının pH değerleri 5.90 ile 6.42 arasında saptanmıştır. Saptanan bu değerler Aksu ve ark. (1994)'nin verileriyle uyum içindedir.

Örneklerin titrasyon asitlikleri, sitrik asit cinsinden % 0.06-0.14 arasında bulunmuştur. Bulunan değerler Aksu ve ark. (1994) ile Acar (1988)'in verilerinden daha düşüktür. Senter ve ark. (1991), inceledikleri çeşitlerde malik asitin, sitrik asitten daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuç bilindiği halde marmelatlar üretim sırasında fazla miktarda sitrik asit ilavesinden dolayı sonuçlar sitrik asit cinsinden ifade edileceğinden, hammaddelerle marmelatlar arasında birliktelik sağlanabilmesi için her ikisi de sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

Trabzonhurmalarının formol değerleri 10-18, protein değerleri % 0.56-0.79 arasında bulunmuştur. Protein değerleri çeşitli araştırmacıların (Çizelge 1) verileriyle uyum halindedir.

Örneklerin pektin miktarları % 0.44-0.91 arasında bulunmuştur.

Kül değerleri çeşitli araştırmacıların (Çizelge 1) verileriyle uyumlu olup, % 0.42 ile 0.53 arasında bulunmuştur.

Örneklerin askorbik asit değerleri 6.8-19.65 mg/ 100 g arasında olup genel olarak araştırmacıların (Çizelge 1) verilerinden daha düşük bulunmuştur. Genel olarak değerler incelendiğinde bazı verilerin araştırmacıların bildirdikleri verilerden farklı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni meyvenin bileşiminin yöre, varyete, iklim ve benzeri faktörlere bağlı olarak değişmesidir.

Trabzonhurmasının kendine özgü buruk tadını veren toplam fenolik madde miktarları 0.17-0.24 mg/100 g arasında değişmektedir. Aksu ve ark. (1994), buruk olan ve olmayan çeşitlerde yaptıkları analizlerde tanen miktarını 0.13-0.35 mg/100 g arasında saptamışlardır.

Bileşimi saptanan Trabzon hurmalarından pH değerleri 2.81-3.20, çözünür katı maddeleri % 59.9 ile 63.5 arasında değişen marmelatlar üretilmiştir.

Bilindiği gibi reçel, marmelat üretiminde istenilen kıvamın oluşması için pH'nın 2.8 ile 3.2 arasında olması gerekmektedir (Cemeroğlu, 1976). pH'nın bu sınırlar içerisinde olması amacıyla dışarıdan sitrik asit ilave edilmiş ve % 0.30-0.0.58 arasında titrasyon asitliği saptanmıştır.

Marmelat Standardı'nda (Anonymous, 1984) çözünür katı maddenin en az kütlece % 55 olması gerektiği ifade edildiğinden istenilen kıvamın oluşmasında temel faktörlerden biri olan çözünür katı madde % 59.9-63.5 arasında olacak şekilde üretim gerçekleştirilmiştir.

Reçel ve marmelatlarda kristalizasyonun önlenmesi amacıyla toplam şekerin %30-35' inin invert şekerden oluşması gerektiği bilindiğinden (Cemeroğlu, 1976) mümkün olduğunca bu oran sağlanacak şekilde üretim gerçekleştirilmeye çalışılmış ve marmelatların toplam şeker miktarları % 58.61-61.20, invert şeker miktarları % 17.71-30.87 ve sakkaroz miktarları ise % 28.81-38.86 g/100 g arasında kaydedilmiştir.

Marmelatlarda ayrıca formol sayısı 6-8, protein 0.21-0.28 g/100 g, pektin 0.15-0.33 g/100 g, kül 0.13-0.23 g/100 g, askorbik asit 0.46-0.92 mg/100 g ve toplam fenolik madde miktarı 0.24-0.48 mg/100 g arasında saptanmıştır. Toplam fenolik madde miktarı hammaddelerle karşılaştırıldığında daha yüksekmiş gibi görünse de örneklerin kurumaddeleri dikkate alındığında marmelatlarda bulunan değerlerin hammaddeden daha düşük olduğu ortaya çıkmaktadır.

Hammaddelerden farklı olarak marmelatlarda ısıl işlemin bir göstergesi olan hidroksi metil furfurol miktarı 2.77-18.45 mg/Kg arasında saptanmıştır.

Araştırmanın asıl hedefi, muhafazaya fazla dayanıklı olmayan zengin besin değerine sahip trabzonhurmasını marmelata işleyerek dayanıklı hale getirmektir. Bu amaç doğrultusunda değişik formüllerle hazırlanan marmelatlar panelist grup tarafından beğeni kazanmıştır. TS 3734 (Anonymous, 1982) Marmelat Standardı' nda belirtilen kriterlere göre değerlendirilen marmelatlar duyuşal özellikler açısından toplam 20 puan üzerinden 16-20 arasında puan almışlardır. Panelist grup tarafından beğeni kazanan trabzonhurması marmelatının tüketiciler tarafından da sevileceği inancındayız.

#### 4. KAYNAKLAR

- Aksu, M.İ., Nas, S. ve Gökalp, H.Y., 1994. Artvin-Yusufeli Vadisinde Yetiştirilen Trabzon Hurması Meyvelerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 19 (6):367-371.
- Anonymous, 1968. International Fruchtsaft Union (IFU) Analysen, Juris Verlag, Zurich.
- Anonymous, 1974. TS 1728. Meyve ve Sebze Mamülleri pH Tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.

- Anonymous, 1982. TS 3734. Marmelat Standardı. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1984. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 14<sup>th</sup> Edition. Arlington, Virginia, USA.
- Anonymous, 1986. TS 4890. Meyve ve Sebze Mamulleri Çözünür Katı Madde Miktarı Tayini. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1994. Tarım İstatistikleri Özeti. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Anonymous, 1992. Türkiye İstatistik Yıllığı. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Cemeroğlu, B., 1976. Reçel, Marmelat-Jele Üretim Teknolojisi ve Analiz Metodları. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü Bursa Gıda Kontrol Eğitim ve Araştırmas Enstitüsü Yayınları No:5.
- Cemeroğlu, B., 1992. Meyve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metodları. Biltav Yayınlar, Ankara.
- Gönül, M., Altuğ, T., Boyacıoğlu, D. ve Noka, Ü., 1988. Gıda Analizleri. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Çoğaltma Yayın No:64 II. Baskı, Bornova.
- Gürses, Ö.L. ve Artık, N., 1987. Çay Analiz Yöntemleri. Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğü Çaykur Yayını No:7, Ankara.
- Herrmann, K., 1988. Meyvelerin Bileşimleri. Bölüm 2. "Meyve ve Sebze Suyu Üretim Teknolojisi" (U.Schobinger, Ed.; Çeviren Jale Acar.) Hacettepe Üniversitesi Yayını.
- Kılıç, O. Çopur, U. ve Görtay, Ş., 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları:7, Bursa.
- Kruger, E. and Bielig, H.J., 1976. Betriebs und Qualitates Kontrolle in Braverei und Alkohol Freier Getraerkeindustrie, Verlag Paul Parey, 393.
- Onur, S., 1990. Trabzon Hurması. Derim (Antalya Narenciye Enstitüsü Yayınları) 7 (1):4-47.
- Özcan, M., 1984. Karadeniz Bölgesi' nin Trabzonhurması Potansiyeli. O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 9(3):143-147.
- Özkaraman, F., 1995. Ordu' nun Ünye İlçesinde Trabzon Hurmasının (*Diospyros kaki L.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış) 82 s., Samsun.
- Senter, S.D., Chapman, G.W., Forbus, J.R. and Payne, J.A., 1991. Sugar and Nonvolatile Acid Composition of Persimmons During Maturation. Journal of Food Science 55 (4):989-991.

## FARKLI EKİM SIKLIKLARININ ÜÇ EKMEKLİK BUĞDAY ÇEŞİDİNDE VERİME ETKİSİ

Ş. Metin Kara

K.T.Ü. Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu

M. İter Ağdağ

Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

Geliş Tarihi: 31.03.1997

**ÖZET:** Bu araştırmada, Sinop ilinde yetiştirilen Marmara 86, İzmir 85 ve Çukurova 86 ekmeçlik buğday çeşitlerinde, farklı ekim sıklıklarının verim üzerine etkileri incelenmiştir. Denemelerde 225, 300, 375, 450, 525, ve 600 tane/m<sup>2</sup> olmak üzere, 6 farklı ekim sıklığı kullanılmıştır.

Tane verimi, artan ekim sıklığına bağlı olarak belli sınıra kadar artmış, fakat daha sonra azalmıştır. Farklı ekim sıklıklarının tane verimi üzerine etkisi Marmara 86 çeşidi için  $Y = 222.22 + 0.534X - 0.00051X^2$ , Çukurova 86 çeşidi için  $Y = 71.61 + 0.715X - 0.00068X^2$  ve İzmir 85 çeşidi için  $Y = 163.71 + 0.537X - 0.00053X^2$  fonksiyonel eşitlikleri ile açıklanmıştır. Fonksiyonel denklemler kullanılarak her üç çeşitte maksimum ve ekonomik optimum tane verimi için gerekli ekim sıklıkları belirlenmiştir. Tohumluk buğday ve ürün fiyatlarına göre, ekonomik ekim sıklıkları Marmara 86 ve Çukurova 86 çeşitleri için 475 tane/m<sup>2</sup>, İzmir 85 çeşidi için 447 tane/m<sup>2</sup>'dir.

## EFFECT OF DIFFERENT SEEDING RATES ON YIELD IN THREE BREAD WHEAT VARIETIES

**ABSTRACT:** This research has been carried out to determine the effect of different seeding rates on grain yield of Marmara 86, Çukurova 86 and İzmir 85 bread wheat varieties grown in Sinop. Six different seeding rates (225, 300, 375, 450, 525 and 600 seeds/m<sup>2</sup>) were used.

Increasing seeding rates up to a certain limit resulted in an increase in grain yield, but a decrease in grain yield was observed in higher rates. Response to increasing seeding rates was adequately described by a 2<sup>nd</sup>-degree polynomial with the models of  $Y = 222.22 + 0.534X - 0.00051X^2$ ,  $Y = 71.61 + 0.715X - 0.00068X^2$  and  $Y = 163.71 + 0.537X - 0.00053X^2$  for Marmara 86, Çukurova 86 and İzmir 85, respectively. The models were used to estimate the seeding rate corresponding to a maximum and an economically optimal yield. Based on price relationships between seed and grain, economic seeding rates for Marmara 86, Çukurova 86 and İzmir 85 were 475 seeds/m<sup>2</sup>, 475 seeds/m<sup>2</sup>, and 447 seeds/m<sup>2</sup>, respectively.

## 1. GİRİŞ

Tahıllarda, verim üzerine etkide bulunan en önemli faktörlerden birisi, birim alandaki bitki sayısıdır. İslah edilmiş çeşitlerin yüksek verim potansiyellerini ortaya koyabilmeleri için, değişik ekolojilerde, en uygun ekim sıklıklarının belirlenmesi gereklidir.

Buğdayda, çeşit ve ekolojik şartlara göre, birim alandaki bitki sayısı belirli bir sınıra kadar artınca, birim alan tane verimi de artış göstermektedir (Karaca ve ark., 1980; Roth ve ark., 1984; Akkaya, 1994). Sıklık daha fazla artınca, birim alandan alınan biyolojik verim artışı devam etmesine veya sabit kalmasına karşılık, tane veriminde azalmalar ortaya çıkabilmektedir (Geçit ve ark., 1987). Araştırma sonuçları, genellikle ekim sıklığı arttıkça  $m^2$ 'deki fertil sap sayısı,  $m^2$ 'deki başak sayısı, hasat indeksi ve  $m^2$ 'deki tane veriminin arttığı yönündedir (Geçit ve ark., 1987; Gençtan ve Sağlam, 1987; Blue ve ark., 1990; Akkaya, 1994). Belirli ekim sıklığı sınırına kadar olan verim artışı üzerine en önemli faktörün, ekim sıklığına bağlı olarak  $m^2$ 'deki başak sayısının artışı olduğu ileri sürülmektedir (Joseph ve ark., 1985; Anderson, 1986).

Diğer taraftan, ekim sıklığının azalması bitkide kardeş sayısı, bitkide tane sayısı ve ağırlığının artmasına, buna karşılık birim alandaki fertil sap oranının azalmasına yol açar. Ancak bu artış, birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla ortaya çıkan birim alan tane verimindeki düşüşü karşılayamadığından; ekim sıklığındaki artış tane veriminin de artmasına sebep olur (Geçit ve ark., 1987).

Çok sık ekimlerde ise, bitkiler birbirleri ile su, ışık ve bitki besin maddeleri yönünden aşırı rekabete gireceklerdir. Bunun sonucunda; bitki boyu uzar, yatma artar; buna karşılık, bitkide kardeş sayısı, başaktaki tane sayısı ve ağırlığı azalır ve neticede tane verimi önemli ölçüde düşebilir (Joseph ve ark., 1985; Gençtan ve Sağlam, 1987).

Orta Anadolu ve Kuzeygeçit bölgelerinde, Çakmak 79 makamalık buğday çeşidinde, ekim sıklığı-verim ilişkisinin incelendiği bir çalışmada; maksimum verim için gerekli ekim sıklıkları bölgelere göre sırasıyla 475 ve 425 tane/ $m^2$  olarak bulunmuştur (Karaca ve ark., 1993). Buna karşılık, ekonomik

tohum miktarları Orta Anadolu bölgesinde 425 tane/m<sup>2</sup>, Kuzeygeçit bölgesinde ise 375 tane/m<sup>2</sup> olmuştur.

Bu araştırmada; Sinop ilinde yetiştirilen Marmara 86, Çukurova 86 ve İzmir 85 ekmeklik buğday çeşitlerinde artan ekim sıklıklarının tane verimi üzerine etkisi incelenerek, ekonomik ekim sıklığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MARERYAL ve METOT

Sinop ekolojik koşullarında 1987 ve 1988 yıllarında yürütülen bu araştırmada, sahil kuşağı hububat ekim alanlarına önerilen ve yörede ekimi yapılan Marmara 86, Çukurova 86 ve İzmir 85 ekmeklik buğday çeşitleri kullanılmıştır.

Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme deseninde, dört tekrarlamalı olarak uygulanmıştır. Deneme arazisinin toprak yapısı hafif alkali ve tınlı-killi bünyede olup, elverişli fosfor ve organik madde bakımından orta seviyede, kireç ve elverişli potasyumca zengin durumdadır. Araştırmada metrekareye 225, 300, 375, 450, 525 ve 600 tane olmak üzere altı farklı ekim sıklığı uygulanmıştır. Ekimler 1.20 m x 6.0 m = 7.0 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki altı sıralı parsellere, 20 cm sıra aralıklı parsel mibzeri ile, Kasım ayının ilk yarısında yapılmıştır. Bütün parsellere fosforun tamamı ve azotun yarısı ekimle birlikte, geri kalan yarısı sapa kalkma döneminde olmak üzere 8 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 15 kg/da N uygulanmıştır. Yabancı ot mücadelesi kimyasal yöntemle yapılmıştır. Deneme parsellerinin hasadı Temmuz ayının ilk yarısında yapılmış ve farklı ekim sıklıklarındaki verim değerleri analiz edilmiştir.

Kantitatif bir faktörün farklı seviyelerinin incelendiği araştırmalarda, artan faktör seviyeleri (bağımsız değişken) ile tane verimi (bağımlı değişken) arasındaki fonksiyonel ilişki ikinci dereceden bir polinomial ( $Y = a + bX - cX^2$ ) ile güvenilir şekilde açıklanabilmektedir (Gomez ve Gomez, 1984). Bu bakımdan araştırmamızda, farklı ekim sıklıklarının tane verimi üzerine etkisi regresyon analiz metodu ile incelenerek; her çeşit için, verilere uygun fonksiyonel regresyon denklemleri geliştirilmiş ve ekim sıklığı-verim ilişkisini açıklayan regresyon eğrileri çizilmiştir (Yurtsever, 1984; Little ve Hills, 1978). Ayrıca, determinasyon katsayıları ( $R^2$ ) hesaplanmış ve  $X_{max} = -b/2c$  formülü uyarınca,

maksimum ürünü verecek ekim sıklığı ile bu sıklıkta alınacak maksimum ürün miktarı belirlenmiştir (Little ve Hills, 1978). 1989 yılı ekmeklik buğday ürün ve tohum fiyatları baz alınarak ekonomik analiz (Marjinal Ürün Analizi) yapılmış ve ekonomik optimum ekim sıklığı ile bu sıklıkta alınacak ürün miktarı belirlenmiştir (Yurtsever, 1969).

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Marmara 86, Çukurova 86 ve İzmir 85 ekmeklik buğday çeşitlerinde farklı ekim sıklıklarında elde edilen ortalama tane verimleri Çizelge 1'de, verilerin regresyon analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde ortalama verim değerleri (kg/da).

Ekim sıklığı (tane/m <sup>2</sup> )	Marmara 86			Çukurova 86			İzmir 85		
	1987	1988	Ort.	1987	1988	Ort.	1987	1988	Ort.
225	322	316	319	251	157	204	274	236	255
300	334	342	338	281	159	220	309	303	308
375	340	358	349	306	214	260	298	292	295
450	348	378	363	274	240	257	282	342	312
525	378	370	374	280	278	279	326	344	336
600	380	344	362	266	274	270	323	339	331

Denemeye alınan üç çeşitte de, artan ekim sıklığı belli sınıra kadar tane verimini artırmış, ancak daha sonraki sıklıklarda verimdeki artış oranı giderek azalarak, verimde düşme ortaya çıkmıştır. Artan ekim sıklıklarının tane verimine etkisi bütün çeşitler için önemli bulunmuştur.

Çizelge 2'de verilen regresyon analiz sonuçları, çeşitlerin ortalama tane verimlerinde gözlenen toplam varyasyonun çok büyük bir kısmının, verim değerlerinin sıklık seviyeleri üzerine regresyonu ile açıklanabileceğini göstermektedir. Determinasyon katsayılarının ( $R^2$ ), Marmara 86 için 0.97, Çukurova 86 için 0.93 ve İzmir 85 için 0.84 gibi yüksek değerler olması, regresyonun toplam varyasyondaki etki payının önemini ortaya koymaktadır. Buna göre; artan ekim sıklıkları ile tane verimi arasındaki ilişki fonksiyonel bir regresyon eşitliği ile ifade edilebilir.

Çizelge 2. Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim Değerlerinin Regresyon Analizi.

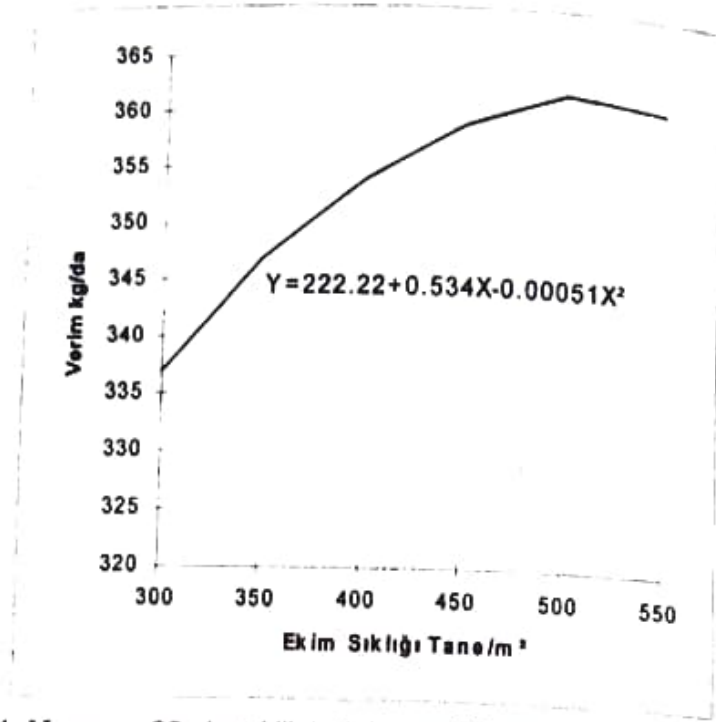
Varyasyon Kaynakları	Çukurova 86		Marmara 86		İzmir 85	
	K.T	K.O	K.T.	K.O	K.T.	K.O.
Regresyon	4131.47	2065.74**	1924.53	982.26**	3518.69	1759.35**
Regresyondan Sapma	297.53	99.18	88.30	22.10	692.81	230.94
Genel	4429.00		1990.83		4855.83	
Determinasyon Katsayısı (R <sup>2</sup> )	0.93		0.97		0.84	

\*\* : 0.01 seviyesinde önemli.

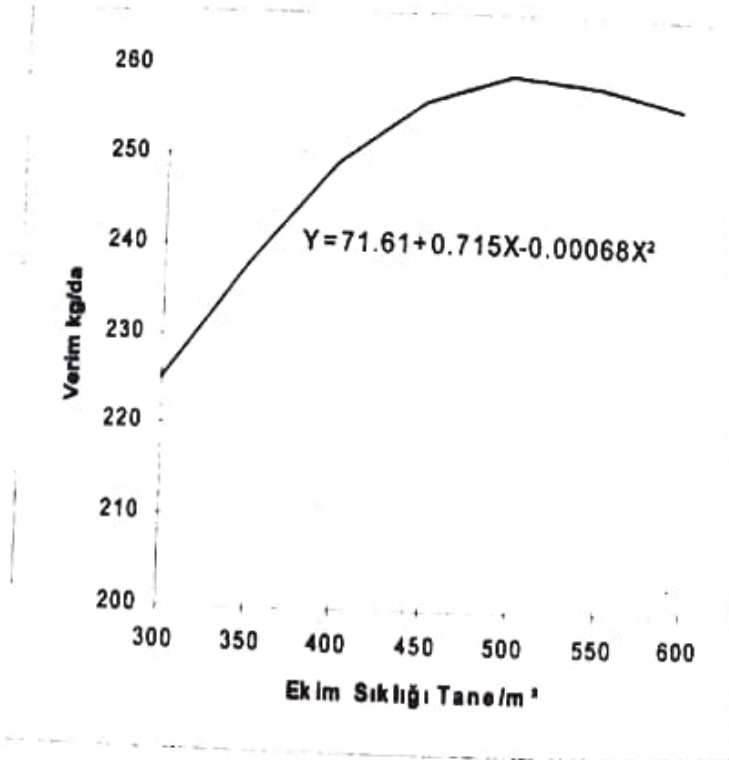
Regresyon analizine göre artan ekim sıklıkları ile tane verimi arasındaki ilişkiyi açıklayan fonksiyonel denklemler; Marmara 86 çeşidi için  $Y = 222.22 + 0.534X - 0.00051X^2$ , Çukurova 86 çeşidi için  $Y = 71.61 + 0.715X - 0.00068X^2$  ve İzmir 85 çeşidi için  $Y = 163.71 + 0.537X - 0.00053X^2$  olarak hesaplanmıştır. Bu regresyon denklemleri vasıtasıyla, belli ekim sıklıkları için tahmin edilecek ürün miktarlarının standart hatası  $S_{y,x} = (\text{Reg. sapma K.O.})^{1/2}$  formülü uyarınca hesaplanmıştır (Yurtsever, 1984). Buna göre; ürün tahminlerinde hata payı Marmara 86, Çukurova 86 ve İzmir 85 çeşitleri için sırasıyla  $\pm 4.70$  kg/da,  $\pm 9.96$  kg/da ve  $\pm 15.20$  kg/da'dır.

Çeşitler için geliştirilen regresyon denklemleri kullanılarak çizilen ekim sıklığı-tane verimi ilişkisini gösteren regresyon eğrileri Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'de verilmiştir. Bu araştırmada olduğu gibi, kantitatif bir özelliğin artan dozları ile verim arasındaki ilişkinin ikinci dereceden bir polinomial ile açıklanması durumunda, regresyon katsayıları kullanılarak maksimum verimi sağlayacak faktör seviyesi tahmin edilebilir (Little ve Hills, 1978). Çalışmamızda,  $X_{\text{max}} = -b/2c$  formülü uyarınca hesaplanan maksimum ürünü verecek ekim sıklıkları Marmara 86 çeşidi için  $524 \text{ tane/m}^2$ , Çukurova 86 çeşidi için  $526 \text{ tane/m}^2$  ve İzmir 85 çeşidi için  $507 \text{ tane/m}^2$ 'dir. Bu ekim sıklıklarında elde edilebilecek maksimum buğday verimleri ise; Marmara 86 için  $362 \text{ kg/da}$ , Çukurova 86 için  $259.56 \text{ kg/da}$  ve İzmir 85 çeşidi için  $299.73 \text{ kg/da}$  olacaktır.

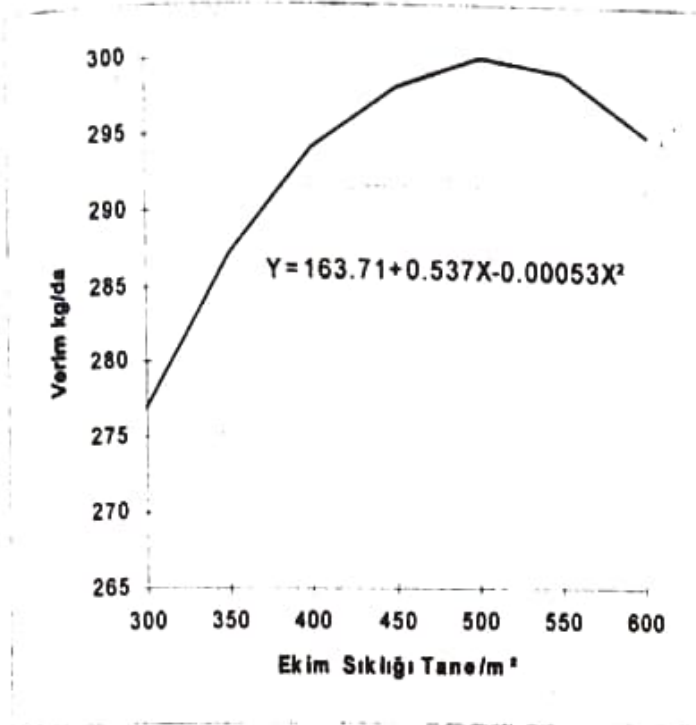




Şekil 1. Marmara 86 ekmeklik buğday çeşidinde ekim-sıklığı verim ilişkisi.



Şekil 2. Çukurova 86 Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığı-Verim İlişkisi.



Şekil 3. İzmir 85 ekmeleklik buğday çeşidinde ekim sıklığı-verim ilişkisi.

Tarımsal üretimde, değişik çeşit ve ekolojiler için, maksimum verimi sağlayacak üretim girdi seviyelerinin bilinmesi yararlı olmakla birlikte; esas önemli olan, ekonomik optimum verimi sağlayacak girdi seviyesinin belirlenmesidir. Araştırmadan elde edilen verilerin ekonomik analizi (Marjinal Ürün Analizi) çeşitlere göre Çizelge 3, 4 ve 5'de verilmiştir.

Çizelge 3. Marmara 86 Çeşidinde Tohum ve Ürün Fiyatı İlişkisine Göre Ekonomik Analiz.

Ekim Sıklığı Tane/m <sup>2</sup>	Marjinal Tohum Miktarı (kg/da)	Marjinal Tohum Değeri (TL/da)	Toplam Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün Değeri (TL/da)
300	12	-	337	-	-
325	1	620	342	5	1800
350	1	620	347	5	1800
375	1	620	351	4	1440
400	1	620	354	3	1080
425	1	620	357	3	1080
450	1	620	359	2	720
475	1	620	361	2	720
500	1	620	362	1	360
525	1	620	362	0	0
550	1	620	361	-1	-360

Ekonomik analizlerde, 1989 yılı buğday tohumluk (620 TL) ve ürün (360 TL) fiyatları baz alınmıştır. Ayrıca, marjinal tohum miktarı (kg/da) ve ürün (360 tohum değerinin (TL/da) belirlenebilmesi için çeşitlerin 1000 tane ağırlıkları (Marmara 86 ve Çukurova 86 için 40 gram, İzmir 85 için 38 gram) dikkate alınmıştır.

Çizelge 4. Çukurova 86 Çeşidinde Tohum ve Ürün Fiyatı İlişkinine Göre Ekonomik Analiz

Ekim Sıklığı Tane/m <sup>2</sup>	Marjinal Tohum Miktarı (kg/da)	Marjinal Tohum Değeri (TL/da)	Toplam Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün Değeri (TL/da)
300	12	-	225	-	-
325	1	620	232	7	-
350	1	620	238	6	2520
375	1	620	244	6	2160
400	1	620	249	5	2160
425	1	620	253	4	1800
450	1	620	256	3	1440
475	1	620	258	2	1080
500	1	620	259	1	720
525	1	620	259	0	360
550	1	620	258	-1	0
					-360

Çizelge 5. İzmir 85 Çeşidinde Tohum ve Ürün Fiyatı İlişkinine Göre Ekonomik Analiz

Ekim Sıklığı Tane/m <sup>2</sup>	Marjinal Tohum Miktarı (kg/da)	Marjinal Tohum Değeri (TL/da)	Toplam Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün (kg/da)	Marjinal Ürün Değeri (TL/da)
263	10	-	268	-	-
289	1	620	275	7	2520
316	1	620	280	5	1800
342	1	620	285	5	1800
368	1	620	289	4	1440
395	1	620	293	4	1440
421	1	620	296	3	1080
447	1	620	298	2	720
474	1	620	299	1	360
500	1	620	300	1	360
526	1	620	300	0	0
553	1	620	299	-1	-360

Bütün çeşitlerde artan ekim sıklıklarına bağlı olarak gittikçe azalan oranlarda verim artışı olmakta ve belli sınır değerden sonraki ekim sıklıklarında verim azalmaktadır. Marmara 86 ve Çukurova 86 çeşitlerinde 475 tane/m<sup>2</sup> ekim

sıklığından sonra elde edilen marjinal ürün değeri (360 TL) 1 kg/da marjinal tohum miktarı artışı maliyetinin (620 TL) altında olduğu için; 475 tane/m<sup>2</sup>'nin üzerindeki ekim sıklıkları ekonomik değildir. İzmir 85 çeşidinde, ekim sıklığı 447 tane/m<sup>2</sup>'den 474 tane/m<sup>2</sup>'ye çıktığında; 1 kg/da marjinal tohum miktarı değerinin (620 TL) altında marjinal ürün değeri (360 TL) elde edilmiştir. Buna göre, İzmir 85 çeşidinde ekonomik ekim sıklığı 447 tane/m<sup>2</sup> olacaktır.

Buğdayda, ekim sıklığının verim üzerine etkisi; yetiştirilen çeşide, iklime ve uygulanan tarım sistemine bağlı olarak değişebilmektedir. Nitekim, Orta Anadolu ve Kuzeygeçit bölgesinde, bazı ekmeklik buğday çeşitlerinde, ekim sıklığı-verim ilişkisini inceleyen Durutan ve ark. (1993); ekonomik tohum miktarlarını Atay 85 çeşidinde 416 tane/m<sup>2</sup>, Bezostaya 1'de 400 tane/m<sup>2</sup>, Bolal 2973'te 435 tane/m<sup>2</sup>, Gerek 79'da 406 tane/m<sup>2</sup>, EÇVD-12 ve EÇVD 14 çeşit adaylarında 464 tane/m<sup>2</sup> olarak belirlemişlerdir. Buna karşılık, Akkaya (1994) Erzurum yöresi için, Lancer ve Haymana 79 kışlık buğday çeşitlerinde 475 tane/m<sup>2</sup>'lik ekim sıklığının her iki çeşit için de en uygun olduğu sonucuna varmıştır.

Belli bir sınırdan sonra artan ekim sıklıklarında verimdeki azalmanın yanında, önemli ölçüde tohumluk kayıplarının söz konusu olması, değişik çeşit ve ekolojiler için ekonomik optimum ekim sıklığının belirlenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre; Sinop yöresinde ekonomik verim için Marmara 86 ve Çukurova 86 ekmeklik buğday çeşitlerinde 475 tane/m<sup>2</sup>, İzmir 85 ekmeklik buğday çeşidinde ise 447 tane/m<sup>2</sup> ekim sıklıkları önerilebilir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Anderson, W.K. 1986. Some Relationships Between Plant Population, Yield Components and Grain Yield of Wheat in a Mediterranean Environment. *Australian Journal of Agricultural Research* 37: 219-233.
- Akkaya, A. 1994. Erzurum Koşullarında Farklı Ekim Sıklıklarının İki Kışık Buğday Çeşidinde Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. *Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 18:161-168.
- Blue, E.N., Masan, S.C., Sander, D.H. 1990. Influence of Planting Date, Seeding Rate, and Phosphorus Rate on Wheat Yield. *Agronomy Journal* 82:762-768.
- Durutan, N., Avcın, A., Eyüpoğlu, H., Karaca, M. 1993. Tohum Miktarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinde Verime Etkisi. *Tarık Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2(3):15-36.

- Geçit, H.H., Gürbüz, B., Özcan, S. 1987. Ekmeklik Buğdayda Ekim Sıklığının Birim Alan Değerleri Üzerine Etkileri. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 6-9 Ekim, Bursa, 159-170.
- Gençtan, T., Sağlam, N. 1987. Ekim Zamanı ve Ekim Sıklığının Üç Ekmeklik Buğday Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. TÜBİTAK Türkiye Tahıl Sempozyumu, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu, 6-9 Ekim, Bursa, 171-181.
- Gomez, K.A., Gomez, A.A. 1984. Statistical Procedures of Agricultural Research, John Wiley Sons, New York.
- Joseph, K.D.S.M., Alley, M.M., Brann, D.E., Gravelle, W.D. 1985. Row Spacing and Seeding Rate Effects on Yield and Yield Components of Soft Red Winter Wheat. *Agronomy Journal* 77 (2):211-214.
- Karaca, M., Güler, M., Ünver, I., Pala, M., Durutan, N. 1980. Değişik Tohum Miktarlarının Bolal 2979, Haymana 79 ve (*Triticum aestivum*) ve Çakmak 79 (*Triticum durum*) Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerine Etkileri. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tebliği, Tarla Bitkileri Seksiyonu, 6-10 Ekim, Adana, 115-123.
- Karaca, M., Meyveci, K., Kabakçı, H., Güler, M. 1993. Tohum Miktarının Bazı Makamalık Buğday Çeşitlerinde Verime Etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2(1):51-68.
- Little, T.M., Hills, F.J. 1978. *Agricultural Experimentation. Design and Analysis*. John Wiley Sons, New York.
- Roth, G.W., Marshall, H.G., Hatley, O.E., Hill, R.R. 1984. Effect of Management Practices on Grain Yield, Test Weight, and Lodging of Soft Red Winter Wheat. *Agronomy Journal* 76:379-383.
- Yurtsever, N. 1969. Toprak Tahil Korelasyonları ve Ekonomik Analizler. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No:18, Ankara.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yayınları No:121, Ankara.

## BROİLER ÜRETİMİNDE YEM FORMUNUN PERFORMANSA ETKİLERİ\*

Mithat BEYHAN

Jet-Yem Sanayii, İSTANBUL

Musa SARICA

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi:23.05.1997

**ÖZ:** Bu araştırma değişik yem formlarının (toz, granül ve pelet) broiler performanslarına etkisini ortaya koymak amacı ile yürütülmüştür. Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde gerçekleştirilmiştir. Deneme süresi 45 gün olarak ele alınmış, deneme sonunda her gruptan 10 erkek ve 10 dişi hayvan kesilerek karkas özellikleri ortaya konulmuştur. Hayvanların beslenmesinde İstanbul JET-YEM fabrikasından temin edilen yemler kullanılmış, aydınlatma sarı ampüllerle 24 saat olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Denemede yem formu dışında kalan bütün çevresel faktörler sabit tutulmaya çalışılmıştır. Deneme süresince canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı verim indeksi, yaşama gücü ve karkas özellikleri ile ilgili değerlerin analizlerinde Harvey ve Mstat istatistik paket programları kullanılmıştır.

Yetiştirme dönemi sonunda birinci (toz), ikinci (toz+granül) ve üçüncü (toz+granül+pelet) gruplar için sırasıyla canlı ağırlık ortalamaları; 2096.7±12.55, 2195.9±15.05 ve 2359.1±21.69 g; hayvan başına yem tüketimi 4200, 4350 ve 4400 g; yemden yararlanma oranları 2.00, 1.98 ve 1.86; verim indeks değerleri 219.10, 231.50 ve 267.64; karkas randımanı %67, %73 ve %72; yaşama gücü %96.4, %96.3 ve %97 olarak belirlenmiş olup, yem formunun hayvanların performans özellikleri üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Denemede elde edilen bulguların ışığında en iyi yemleme sisteminin toz+granül+pelet form yem sıralaması olduğu ortaya çıkmıştır.

### THE EFFECT OF FEED FORMS ON BROILER PERFORMANCES

**ABSTRACT:** This study was conducted to determine the effects of different feed forms (Mash, crumble and pellet) on broiler performance. Trial was planned in Randomized Pilot Design and lasted 45 days. At the end of the trial 10 male and 10 female birds from each of the group were slaughtered, and carcass traits were determined.

\*:Yüksek Lisans Tezi

Broiler feeds obtained from Jet Feed Factory were used for feeding of the birds. The pen was illuminated with yellowish bulbs during the 24 hours. The factors, except for feed form, were constant during the experiment.

The live weight, feed consumption, feed conversion ratio, production indice, viability, carcass characteristics were analyzed by using of Harvey and Mstat statistical packet programs. At the end of the trial; live weight averages, feed consumption per hen; feed conversion ratio, production indices, carcass ratio and viabilities were determined as 2096.7± 12.55, 2195.9±15.05 and 2359.1±21.69 g; 4200, 4350 and 4400 g; 2.00, 1.98 and 1.86; 219.10, 231.50 and 267.64; 67, 73 and 72 %; 96.4, 96.3 and 97 % for 3 groups respectively (First group:mash, second group: mash+crumbled, third group:mash+crumbled+pelleted feed). The effect of feed forms on broiler performances was found significantly ( $P<0.05$ ). Results obtain from this trial indicated that the best feeding system is mash form+crumble form+pelleted form system.

## 1. GİRİŞ

Etlık piliç üretiminde üretim masraflarının %65-70'den fazlasını yem giderleri oluşturur. Bu nedenle en uygun yemin sağlanmasına, yem kalitesinin korunmasına, yemleme ve yemlik manejanına özen gösterilmelidir. Yemin kalitesi ne kadar iyi olursa olsun yetiştirmede yapılacak hatalar ve hastalıklar, beslenmenin etkisini ortadan kaldırır, büyüme hızını düşürür ve yemden yararlanmayı geriletir (Erensayın, 1991).

Kümes kanatlıları kendilerine özgü beslenme fizyolojileri ve buna bağlı olarak ihtiyaç duydukları besin maddeleri nedeniyle yeme karşı diğer hayvanlardan daha fazla duyarlılık gösterirler. Bu hayvanlar için tek yemlere göre besin maddelerince dengeli bir yapı gösteren karma yemler büyük önem taşırlar. Bu yemler sadece kimyasal yapı yönünden değil fiziksel bakımdan da gereken titizlikle hazırlanmak zorundadır. Özellikle etlik piliç yetiştiriciliğinde bu konunun daha büyük önemi vardır. Bu hayvanlar 6-8 haftalık dönemde genetik yeteneklerinin elverdiği en yüksek canlı ağırlığa ulaştırılmak durumundadırlar. Bunun sağlanmasında da karma yemlerin rahat ve yeteri ölçüde tüketilmesinin büyük etkisi vardır. Rahat tüketilemeyen veya tüketimi fiziksel olarak güç olan yemler giderilmesi imkansız olan canlı ağırlık azalmalarına neden olurlar (Kovan ve ark., 1991).

Etlük piliç üretiminde kullanılan karma yemler ticari olarak toz, granül ve pelet olmak üzere üç farklı formda üretilmektedir. Pelet veya granül formdaki yemler toz formdaki yemlere göre canlı ağırlık artışı üzerinde belirgin bir üstünlüğe sahiptir. Peletlemenin toz formda tüketimi zor olan veya seçilerek tüketilen yemlerin daha rahat ve seçilmeden tüketimini sağlamak, salmonella gibi zararlı bazı mikroorganizmaların etkinliğinin azaltılması, homojenizasyonun sağlanması, nişastada jelatinizasyon ve yem saçımının azalması gibi avantajları vardır (Ayhan ve ark., 1996).

Kanatılarda yemin toz, granül veya pelet olmasının belirli zaman süresi içerisinde tüketilen yem miktarı üzerine önemli derecede etkisi vardır. Yem tüketimi için geçen süre yem partiküllerinin büyüklüğü arttıkça önemli derecede azalmaktadır (Tanaka ve ark., 1984).

Tüm dünyada broiler üretiminin hızla artması nedeniyle bu hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar da bu artışa paralel olarak çoğalmıştır. Bu çalışmalardan bir grubunu da değişik yem formlarının (pelet, granül, ve toz) broiler performansları üzerine etkisi oluşturmuştur.

Milosevic ve ark. (1986), pelet yemin broiler verimliliği üzerine etkisini incelemek amacıyla Hybro, Ross 1, Hubbard, Prelux-Bro ve Vedette hatlarına mensup 200 etçi civciv kullanmışlardır. Broilerlere pelet veya toz formda olmak üzere %22 HP içeren başlangıç yemi ile %20 HP içeren bitiş yemleri vermişlerdir. Pelet yemle beslenen hayvanlarda 48 günlük ortalama canlı ağırlıklar yukarıdaki sıraya göre; 1.832, 1.818, 1.922, 1.556 ve 1.635 kg olmuştur. Toz yemle beslenen broilerlerde ise bu değerler 1.669, 1.628, 1.677, 1.457 ve 1.573 kg olarak bulunmuştur. Yemden yararlanma oranları pelet yemle beslenenlerde 2.419, 2.439, 2.318, 2.189 ve 2.304 iken, toz yemle beslenenlerde 2.565, 2.469, 2.633, 2.353 ve 2.353 olarak bulunmuştur.

Pegin ve Supic (1991), 42 günlük yaşa kadar Hybro broiler civcivlerine toz veya peletlenmiş formda standart yem karışımları vermişlerdir. Ortalama canlı ağırlık toz ve peletlenmiş yem formları için sırasıyla 1.735 ve 1.764 kg. olarak tespit edilmiştir. Yemden yararlanma oranı, ölüm oranı ve karkas randımanı sırasıyla 2.20, 2.09; %3.84, %3.94; %74, %82 olarak belirlenmiştir.



Toz ve pelet yemlerin kullanılması durumunda sırasıyla %27.75 ve %28.02 oranında göğüs ve %31.02 ve %30.87 but oranı elde edilmiştir.

Kovan ve ark. (1991), kasaplık piliçler için hazırlanan toz, granül ve pelet formdaki yemlerin farklı enerji içermeleri durumunda enerjiden yararlanmanın granül ve pelet yemler için daha avantajlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Reddy ve Narahari (1993), orta ve düşük enerji düzeyine sahip yemlerin peletlenmesinin broiler karkas kalitesi ve performansı üzerine etkisini incelemek amacıyla hayvanları 0-8 haftalık yaş arasında toz veya pelet yemle serbest olarak beslemişlerdir. Toz yemlerle beslenenlerde, pelet yemlerle beslenenlere göre daha az göğüs etlenmesi olmuştur. Karaciğer ağırlığı (canlı ağırlığın %'si olarak) düşük enerjili toz yem grubunda daha yüksek bulunmuştur.

Kim ve Chung (1996), Arbor Acres tipi broilerleri; (a) öğütülmüş veya toz, (b) ekstrüzyon, (c) başlangıç ve bitiş yemleri granül ve (d) başlangıç granül, bitiş pelet, olmak üzere 4 ayrı yem formu ile beslemişlerdir. Bütün yemleri aynı kompozisyonda tutmuşlardır. Toz yemle beslenen hayvanlar 41. günde 1968.4 g canlı ağırlığa ulaşırken, ekstrüze edilmiş yemlerle beslenenler 2014.2 g, granül yemlerle beslenenler 2078.3 g ve granül-pelet yemlerle beslenenler ise 2131.0 g canlı ağırlığa ulaşmıştır. 21. günde yemden yararlanma oranı ekstrüze edilmiş yemlerde düşük (1.99) bulunduğu halde toz yemlerde 1.94, granül yemlerde 1.90 ve granül-pelet yemlerde 1.81 olarak tespit edilmiştir. Granül-pelet muamelesi vücut ağırlığı ve yemden yararlanma etkinliğinde önemli düzeyde ilerleme sağlamıştır.

Richter (1996), 2340 erkek broilerlerle 2 tip deneme yürütmüştür. Broilerlere birinci denemede; 14 gün boyunca başlangıç granül, bitirme döneminde pelet, ikinci denemede; başlangıç ve bitirme dönemlerinde pelet yem vermiştir. Sonuçta yemden yararlanma etkinlikleri arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Halbuki; peletlenmiş rasyonlarla beslenen piliçlerin, peletlenmemiş rasyonlarla beslenen piliçlerden daha fazla canlı ağırlık kazandıkları ve daha iyi bir yem değerlendirmeye sahip oldukları yaygın bir görüştür. Daha iyi olan bu performansın nedeni henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak, pelet yemle besleme sonucu bulunan iyileşmiş

performans yem tüketimindeki artışa atfedilmektedir. Çünkü, canlı ağırlık artışının yem tüketimine fazlaca bağımlılığı vardır (Nir, 1991).

Richter ve Lemser (1996), erkek Lohmann broilerlerine 14 gün boyunca aynı içeriğe sahip olan pelet veya granül formdaki yemler ve 10-35 günlük yaşa kadar da peletlenmiş bitirme yemi vermişlerdir. 1. denemede broilerler kafeste barındırılmışlar, 2. denemede ise ızgaralı zeminde barındırılmışlardır. Başlangıç döneminde yemlerin kabul edilebilirliği açısından bir fark gözlenmemiştir. Başlangıçta granül yem verilen piliçler pelet yem verilenlere oranla daha az yem tüketmişler ve aynı bitiş ağırlığına erişmek için %4.7 oranında daha fazla yem tüketmişlerdir. Sonuçta; granül başlangıç yemlerinin fizyolojik ve ekonomik avantajlara sahip olmadığı ve 2-3 mm çap ve 5 mm uzunluğundaki pelet yemlerin genç broilerler için daha uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, broiler üretiminde üç ayrı yem formunun (toz, granül ve pelet) farklı dönemlerde kullanılmasının gelişme özellikleri, yem tüketimi, yaşama gücü ve ekonomik özelliklere etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

### 3. MATERYAL VE METOD

Araştırma özel bir işletmenin Gürpınar-Beylikdüzü, İstanbul adresinde bulunan broiler kümesinde yürütülmüştür. Denemenin hayvan materyalini 3000 adet Ross-208 tipi erkek dişi karışık günlük broiler civcivleri oluşturmuştur.

Çalışmada tüm gruplarda kümes şartları benzer olup, altlık olarak talaş kullanılmıştır. Aydınlatma 24 saat sürekli sarı ampullerle gerçekleştirilmiştir.

Hayvanların beslenmesinde İstanbul Jet Yem'den alınan yemler belirtilen dönemlerde kullanılmıştır.

0-11 günler: 23.5 HP, 3050 kcal ME/kg içeren etlik civciv başlangıç yemi,

12-26 günler: 22.5 HP, 3100 kcal ME/kg içeren etlik civciv yemi,

27-35 günler: 21 HP, 3150 kcal ME/kg içeren etlik piliç yemi,

36-45 günler: 20 HP, 3200 kcal ME/kg içeren etlik piliç bitirme yemi,

Deneme 3000 broiler kapasiteli kümeste gerçekleştirilmiş olup, kümes içi her bölmede 1000 hayvan olacak şekilde tel kafeslerle 3 eşit bölüme ayrılmıştır.

Hayvanlar her bölmeye erkek-dişi karışık olacak şekilde rastgele yerleştirilmişlerdir. Tüm bölmelerde hayvanların beslenmesinde birinci hafta civciv yemlik ve sulukları, ikinci haftadan itibaren her bölmede 20 adet otomatik suluk ve 20 adet tüp yemlik kullanılmıştır. Ölen hayvan sayısı her gün tespit edilmiştir.

Hayvanların beslenmesinde materyal kısmında açıklanan içeriklere sahip yemler kullanılmış olup, 1. grup bütün dönemlerde sürekli toz yemle beslenmiştir. 2. gruba etlik civciv başlangıç yemi toz olarak verilmiş, diğer dönemler granül olarak verilmiştir. Üçüncü gruba ise etlik civciv başlangıç yemi toz, etlik civciv yemi granül, etlik piliç ve etlik piliç bitirme yemleri pelet olarak verilmiştir. Tüm gruplara verilen yemlerin içeriği aynı olup sadece formları değişik tutulmuştur.

Araştırma süresince haftalık tartımlar 1 gram hassas terazi ile yapılmıştır. Tartımlar her hafta sonu kümes bölmeleri içerisinde rastgele alınan ve toplam hayvan sayısının %20-25'ini oluşturacak şekilde piliçlerin tartılması ile gerçekleştirilmiştir. Kümesin ısıtılmasında elektrikli radyanlar kullanılmıştır. Sağlık koruma ve aşılama tekniklerine uygun olarak yapılmıştır.

45. gün sonunda her bölmeden tesadüfi olarak 10 erkek 10 dişi hayvan kesilerek karkas randımanı ve karkasta gözle görülebilen kusurlar tespit edilmiştir. Deneme 26 Temmuz - 9 Eylül 1996 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülen denemeden, 0-45 günlük dönemde, ele alınan özelliklerle ilgili olarak elde edilen veriler Harvey (1987) ve Mstat paket programlarında analiz edilmiş, varyans analizleri ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır. Denemede haftalık canlı ağırlıklar, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları, verim indeksi, yaşama gücü, kesim ağırlığı, karkas randımanı, yenilebilir iç organ ağırlıkları gibi özellikler ele alınmıştır. Ayrıca civciv, yem, ilaç, ısıtma, altlık, elektrik, su, işçilik, kesim yerine taşıma, bakım, sigorta v.b. harcamaları dikkate alınarak ekonomik değerlendirmeler yapılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Büyütme döneminde (0-45 günlük) değişik yem formları (ince, granül ve pelet) ile beslenen piliçlere ait canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Değişik Yem Formları ile Beslenen Gruplara Ait Canlı Ağırlıklar

Yaş (Hafta)	1. GRUP		2. GRUP		3. GRUP	
	Toz	Toz	Granül	Toz	Granül	Pelet
1	100.5±0.94 B	101.7±0.99 B		105.3±0.97 A		
2	267.8±1.80 A	272.1±1.48 A		272.4±1.63 A		
3	544.9±2.90 B		565.3±3.19 A		571.9±3.26 A	
4	1101.5±12.20 B		1206.5±11.85 A			1225.8±12.12 A
5	1502.5±10.19 C		1602.2±13.65 B			1825.1±13.92 A
45.gün	2096.7±12.55 C		2195.9±15.05 B			2359.1±21.69 A

A. B. C: Aynı satırda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark Duncan testi sonuçlarına göre önemlidir (P<0.05).

Kesim yaşı olarak alınan 45. gün canlı ağırlık ortalamaları toz, toz+granül ve toz+granül+pelet yemlerle beslenen erkek-dişi karışık piliçlerde sırasıyla 2096.7±12.55, 2195.9±15.05 ve 2359.1±21.69 g olarak belirlenmiş ve gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur.

Farklı yem formları ile beslenen gruplara ait canlı ağırlık ortalamaları bakımından elde edilen sonuçlar; Ergül (1984), McNaughton ve Reece (1984), Milosevic ve ark., (1986), Pegin ve Supic (1991) ve Bertechini ve ark., (1992 a) sonuçları ile uyum gösterdikleri halde, Bertechini ve ark., (1992 b) ve Richter (1996)'in bulgularıyla farklılık göstermektedir.

Kesim yaşı olarak alınan 45.gün sonunda hayvan başına yem tüketimleri gruplarda sırasıyla 4200 g, 4350 g ve 4400 g olarak belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranları; 1. grup için 2.00, 2. grup için 1.98 ve 3. grup için 1.86 olarak tespit edilmiştir.

Yemden yararlanma oranları bakımından elde edilen bu değerler; Milosevic ve ark. (1986), Kovan ve ark. (1991), Pegin ve Supic (1991) ve Kim ve Chung (1996)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Genel olarak araştırmacılar peletlemenin yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini, bu konuda en büyük etkenin ısıtma ile yemin yapısında görülen olumlu değişimlerden kaynaklandığını belirtmektedirler.



gruplar arasında farklı olmuş ( $P<0.05$ ); en düşük taşlık ağırlığı birinci grupta bulunmuş, sonra ikinci ve üçüncü gruplar gelmiştir.

Kesilen hayvanlarda pazarlama açısından dikkate alınabilecek herhangi bir karkas kusuru belirlenmemiş, gruplar bu bakımdan benzer bulunmuştur. Karkas randımanı bakımından elde edilen değerler Bertechini ve ark. (1992) ayının değerlerinden farklı bulunurken, Pegin ve Supic (1991) ile uyum göstermiştir. Reddy ve Narahari (1993) toz yemlerle beslenen hayvanlarda karaciğer ağırlığını granül ve pelet yemle beslenen gruplardan daha yüksek bulmuşlar; denemede ise bunun tersi bir durum görülmüştür. Yine Kim ve Chung (1996)'ın toz yemle beslenen hayvanlardaki taşlık ağırlığının yüksek bulunması da bu deneme sonucu ile ters düşmektedir.

Maliyeti oluşturan unsurlar arasında civciv, yem, ilaç, ısıtma, altlık, elektrik, su, işçilik, hayvanları kesimhaneye taşıma, kesim masrafları, bakım ve sigorta ile diğer giderler yer almaktadır. Denemenin yapıldığı dönemde İstanbul'da toz yem ile granül veya pelet yem arasında 500 TL fiyat farkı olduğundan toz yemi peletleme ve daha sonra elde edilen pelet yemi granül hale getirmek için yem maliyeti üzerinde granül ve pelet yemlerde 500 TL'lik bir fark konulmaktadır. Bu nedenle granül ve pelet yem fiyatları toz yem fiyatından daha pahalıdır.

Denemenin yürütüldüğü dönemde;

Civciv gideri: 33.000 TL/adet

Yem gideri (toz): 35.000 TL/kg, Granül ve Pelet yem gideri: 35.500 TL/kg

İlaç, Isıtma, Altlık, Elektrik, Su, İşçilik, Taşıma: 13.000 TL / Civciv

Kesim Masrafı: 5.000 TL/Adet

Sigorta: 1.000 TL / civciv

Diğer giderler: 2.000 TL/civciv'dir.

İşletme gelirini kesilmiş piliç eti ve yenilebilir sakatatlar oluşturmaktadır. İşletme kan, tavuk tüyü, gübre ve rendering ürünlerinden herhangi bir gelir elde etmemekte bunları çöpe atmaktadır.

Hayvan başına ortalama yem tüketimleri büyütme dönemi boyunca sürekli toz form yem yiyen birinci grupta 4.200 kg, toz+granül form yiyen ikinci

grupta 4.350 kg ve toz+granül+pelet form yem yiyen üçüncü grupta 4.400 kg'dir. Buradan hareketle hayvan başına yem giderleri;

Birinci grupta =  $4.200 \times 35.000 = 147.000$  TL / dönem,

İkinci grupta =  $4.350 \times 35.500 = 154.425$  TL/dönem

Üçüncü grupta =  $4.400 \times 35.500 = 156.200$  TL/dönem'dir.

Her grup için tüketilen yem miktarı veya yem gideri dışında diğer giderler sabit olduğundan genel olarak aşağıdaki şekilde 45 günlük yetiştirme periyodu boyunca hayvan başına giderler;

Birinci grup için =  $33.000 + 147.000 + 13.000 + 5.000 + 1.000 + 2.000$   
= 201.000 TL / dönem / hayvan

İkinci grup için =  $33.000 + 154.425 + 13.000 + 5.000 + 1.000 + 2.000$   
= 208.425 TL/dönem / hayvan

Üçüncü grup için =  $33.000 + 156.200 + 13.000 + 5.000 + 1.000 + 2.000$   
= 210.200 TL / dönem / hayvan

şeklinde gerçekleşmiştir.

Gelir gider dengesi ise;

Birinci grup ortalama olarak 1.401 kg karkas ağırlığı vermiştir. Yetiştirme döneminde karkas kilogram fiyatı 175.000 TL'den;

$1.401 \times 175.000 = 245.175$  TL/ piliç bir adet hayvan fiyatıdır.

İkinci grup ortalama olarak 1.609 kg karkas ağırlığı vermiştir.

$1.609 \times 175.000 = 281.575$  TL / piliç

Üçüncü grup ortalama olarak 1.699 kg karkas ağırlığı vermiştir.

$1.699 \times 175.000 = 297.325$  TL/piliç

Hesaplanan bu değerlerin sonucu olan gelir-gider dengesi Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Gelir Gider Dengesi

Gruplar	Gider (TL)	Gelir (TL)	Kâr (TL)
1	201.000	245.175	44.175
2	208.425	281.575	73.150
3	210.200	297.325	87.125

Çizelge 4'te de görüldüğü gibi sürekli toz yemle beslenen birinci grup broilerlerden dönem sonunda hayvan başına 44.175 TL'lik bir gelir elde

edilmiştir. Bu miktar tüm kümese uyarlanacak olursa 3000 x 44.175 = 132.525.000 TL.

İkinci grup olan toz + granül yemle beslenen broilerlerden dönemde sonunda hayvan başına 73.150 TL'lik bir gelir elde edileceği hesaplanmıştır. Bu miktar tüm kümese uyarlanacak olursa  $3000 \times 73.150 = 219.450.000$  TL.

Üçüncü grup olan toz + granül + pelet yemle beslenen broilerlerden dönemde sonunda hayvan başına 87.125 TL'lik bir gelir elde edileceği hesaplanmıştır. Bu miktar tüm kümese uyarlanacak olursa  $3.000 \times 87.125 = 261.375.000$  TL., sonuçları elde edilebilir.

Bu sonuçlardan üçüncü grubun ilk gruba göre % 100, ikinci gruba göre ise yaklaşık % 30 daha ekonomik sonuçlar verebileceği ortaya çıkmaktadır ki kâr marjının günden güne azaldığı, rekabetin sürekli arttığı bu iş kolunda elde edilen sonuçlar dikkat çekici düzeydedir.

Sonuç olarak, denemede broiler üretiminde yaygın şekilde kullanılan toz yeme alternatif olarak granül ve pelet yemin kullanılabilirliği ortaya konmuş, performans özelliklerine ilave olarak ekonomik değerlendirmeler de dikkate alınarak üretici ve yem imalatçılarına doğrudan öneriler getirilmeye çalışılmıştır.

Broiler üretiminde masrafların %65-70'den fazlasını yem giderleri oluşturur. Bu özel durum nedeni ile en uygun yemin sağlanmasına, yem kalitesine ve yemleme sistemine özel dikkat gösterilmelidir. Ayrıca bunların dışında en önemli olan faktör yem saçımının önlenmesidir. Granül ve pelet yemlerde yem saçımı en aza indirilmektedir. Ayrıca hayvanların granül ve pelet yemi saçmadan yemeleri toz yeme göre performansı olumlu yönde etkilemektedir.

Tüm bu faktörler dikkate alınarak değişik yem formlarının broiler performansına etkisi konusunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Kesim yaşı olarak ele alınan 45. günde sürekli toz form yem ve toz + granül form yemle beslenen gruplar toz + granül + pelet form yemle beslenen gruptan daha düşük canlı ağırlık kazancına sahip olmuşlardır.

2. Yemden yararlanma oranı bakımından toz + granül + pelet form, toz + granül form ve sürekli toz form yemle beslenen gruplardan daha yüksek değerler göstermiştir.

3. Ölüm oranları gruplar arasında birbirlerine çok yakın olmakla beraber, en yüksek değer ikinci grupta elde edilmiş, bunu birinci ve üçüncü gruplar izlemiştir.

4. Karkas kusurlarına yem formları herhangi bir etki yapmamıştır. Denemeye alınan piliçlerde belirgin ölçüde karkas kusuru ortaya çıkmamıştır.

5. Karkas randımanı üçüncü grupta en yüksek bulunmuştur.

6. Karkas ağırlığı birinci grupta en düşük iken, bu değer üçüncü grupta en yüksek olarak tespit edilmiştir.

7. Verim indeksi üçüncü grupta en yüksek bulunmuştur.

8. Maliyet göz önünde tutulduğunda en yüksek kârlılık üçüncü gruptan elde edilmiş, bunu ikinci ve birinci gruplar izlemiştir.

Bu sonuçlara göre; granül ve pelet yem formunun temin edilebildiği bölgelerdeki yetiştiricilere broiler başlangıç yemi toz, civciv dönemi granül, piliç ve bitirme dönemlerinde pelet yem formu ile besleme tavsiye edilebilir. Daha güvenilebilir sonuçlar için denemelerin farklı işletme ve mevsim koşulları altında tekrarlanarak ilave bilgilerle konu açıklığa kavuşturulabilir. Böylece kâr marjının gittikçe azaldığı bu üretim kolunda kârlılığı en fazla etkileyen yem giderleri açısından üretici ve yem imalatçılarına önemli katkılar sağlanabilecektir.

## 8. KAYNAKLAR

- Ayhan, V., Ergül, M., Alçıçek, A., Basmacıoğlu, H., 1996. Yem Değerini Artıran Termik İşlemler. Hayvancılık' 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, İzmir, S:479-487.
- Bertechini, A.G., Rostagno, H.S., Fonseca, J.B., Oliveira, A.I.G., 1992 a. Effects of Environmental Temperature and Physical Form of Diet on Performance and Carcass Quality of Broiler Fowls. Poultry Abstracts, 18 (12):352, No:3066.
- Bertechini, A.G., Rostagno, H.S., Fonseca, J.B., Oliveira, A.I.G., 1992 b. Effect of Physical Form and Energy Value of The Diet on Performance and Carcass Quality of Broiler Fowls. Poultry Abstracts, 18 (12): 352, No:3063.

- Erensayın, C., 1991. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk, Cilt 1, 509 (s), P.K. 42, Tokat.
- Ergül, M., 1984. Toz Pelet ve Granül Formdaki Yemlerin Farklı Sıklıkta Yaratılan Cıvıların Gelişmeleri Üzerine Olan Etkisi, Yem Sanayi Dergisi, 45: 2-7.
- Harvey, W.R., 1987. Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program PC-1.
- Kim, H.H., Chung, Y.H., 1996. The Effect of Crumbled, Pelleted and Extruded Feed on The Performance of Broiler Chicken. Poultry Abstracts, 22 (4): 115, No:1002.
- Kovan, Ö., Ergül, M., Yelmen, S., Bozkurt, M., 1991. Yem Formunun Kasaplık Piliçlerde Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketimine Olan Etkisi. Türk Tavukçuluk, 73: 3-15.
- McNaughton, J.L., Reece, F.N., 1984. Factors Affecting Pelleting Response. Influence of Dietary Energy in Broiler Starter Diets. Poultry Science, 63: 682-685.
- Milosevic, N., Paulovski, Z., Masic, B., 1986. Effect of Pelleted Diet on Productivity of Broilers. Nutrition Abstracts and Reviews, 56 (12): 850, No:8870.
- Nir, I., 1991. Rasyon'un Fiziksel Yapısının (Tekstürünün) Etlik Piliçlerde Performans Üzerine Etkisi. Yutav, Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 22-25 Mayıs, İstanbul, s:111-112. Çeviren: Necmettin Ceylan.
- Pegin, G., Supic, B., 1991. Effect of Pelleted Feed on The Fattening Outcome and Meat Quality of Broilers. Poultry Abstracts, 17 (9): 295, No: 2359.
- Proudfoot, F.G., Hulan, H.W., 1989. Feed Texture Effects on The Performance of Roaster Chickens. Canadian Journal of Animal Science, 69 (3): 801-807.
- Reddy, P.S., Narahari, D., 1983. Effect of Dietary Energy Level and Pelleting of Feed on The Performance of Broiler Chicks in Tropics. Indian Journal of Animal Sciences, 63 (4): 478-480.
- Richter, G., 1996. Granulated Feeds are Without Advantage in Broiler Feeding. Poultry Abstracts, 22 (3): 80, No:692.
- Richter, G., Lamsar, A., 1996. Is Crumbled Feed Economical? Poultry Abstracts, 22 (7): 210, No:1769.
- Tanaka, T., Yoshimoto, T., Mimura, K., 1984. Feeding Behaviour of Laying Hens Fed Pellets, Crumbles or Mash Feed. Poultry Abstracts, 10 (4): 70, No:538.

## ETLİK PİLİÇLERDE FARKLI YEM FORMLARININ PERFORMANSA VE BAZI KARKAS ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Ergin ÖZTÖRK, Musa SARICA, Arda YILDIRIM  
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

Geliş Tarihi: 25.06.1997

**ÖZET:** Değişik yem formlarının (toz, granül ve pelet yem) etlik piliçlerin performansına etkilerini belirlemek için yürütülen bu araştırmada 1640 adet Ross PM<sub>3</sub> etlik civiv kullanılmıştır. 0-3 haftalar arasında tüm deneme gruplarına toz yem, 4-6 haftaları arasında ise toz, granül ve pelet yem verilmiştir.

42 günde yapılan kesim sonucunda toz, granül, ve pelet yem alan gruplarda canlı ağırlık artışı ortalamaları sırasıyla 2234, 2275 ve 2354 g; yem tüketimi ortalamaları 3971, 3954 ve 3797 g; yemden yararlanma oranları 1.778, 1.738, 1.613; yaşama gücü %98.90, 97.25 ve 97.70; verim indeksleri 302.76, 314.62 ve 349.86; karkas randımanları %77.7, 78.7 ve 77.6 olarak tespit edilmiştir. Yem formunun yemden yararlanma oranı ve verim indeksine etkisi önemli bulunurken (P<0.05) diğer özellikler arasındaki farklılıklar önemsiz olmuştur. 5. hafta sonunda pelet yem formu hem toz hem de granül yeme göre daha fazla canlı ağırlık artışı sağlamıştır (P<0.05). Toz yem formunda karkasın %'si olarak taşlık ağırlığı artarken (P<0.05) kalp, karaciğer ve abdominal yağ ağırlıkları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Maliyet analizi sonucunda pelet ve granül formunun toz forma göre daha ekonomik olduğu saptanmıştır.

## EFFECTS OF DIFFERENT FEED FORMS ON PERFORMANCE AND SOME CARCASS TRAITS OF BROILERS

**ABSTRACT:** The effects of different feed forms (mash, granule, pellet forms) on broiler performance were determined in this trial in which 1640 Ross PM<sub>3</sub> type broilers were used. All of the groups were fed only mash form during 0-3 weeks period and fed mash, granule and pellet forms during 4-6 weeks period. At the end of the trial which was lasted 42 days, live weight gains, feed consumptions, feed efficiency ratios, viability ratios, production indices, dressing percentages were as follows; 2234, 2275 and 2354 g; 3971, 3954 and 3797 g; 1.778, 1.738, 1.613; 98.90, 97.25 and 97.70%; 302.76, 314.62 and 349.86; 77.7, 78.7 and 77.6% for 3 groups, respectively. While the effect of feed forms on feed efficiency ratios and performance



indices were statistically significant ( $P < 0.05$ ), there were no differences in terms of the other traits among the groups ( $P > 0.05$ ). At the end of the 5th week live weight gain increased in pellet form compared to mash and granule forms ( $P < 0.05$ ). Gizzard weight as carcass percent in mash form is higher than the other forms ( $P < 0.05$ ). There were no differences among the feed forms in terms of heart weight, liver weight and abdominal fat ( $P > 0.05$ ). It was concluded that optimum economical results obtained by feeding pellet and crumble form.

## 1. GİRİŞ

Türkiye'de kanatlı hayvan sektörü hayvancılığımız içerisinde hızlı gelişen ve yüksek düzeyde kazanç sağlayan sektörlerden birisidir. Bu alanda dünya standartlarına uygun üretim yapılması, birçok entegre işletmede bir hedef olmaktan çıkarak olağan hale gelmiştir. Bu hızlı gelişimde elbette ıslah başlıca rolü oynamakta, ayrıca bakım besleme koşullarının iyileştirilmesi de büyük önem arz etmektedir. Bunun sonucunda daha az yemle daha fazla canlı ağırlık kazancında her geçen dönemde ilerleme sağlanmaktadır. Az yemle yüksek verim alınması isteği, zaten genetik kapasitelerinin de zorlandığı yüksek değerlendirmesini kaçınılmaz kılmaktadır. İşletme masraflarının yaklaşık %70'ini oluşturan yem giderleri beslemenin ne derece önemli olduğunu ve beslemede etkin olabilecek ayrıntıları incelemenin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Beslemede yemlerin besin madde içeriğinin ve sindirilebilirliklerinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda yapılan araştırmalar yemin fiziksel formunun da hayvanın performansını etkileyen bir faktör olduğunu göstermiştir (Ergül, 1984; Castaldo ve Henderson, 1995; Ergül ve Ayhan, 1996).

Ülkemizde granül ve pelet yem tüketimi toz yeme göre çok düşük düzeydedir. Halbuki pelet yemin tozlanmayı ve yem saçımını azalttığı, yemin seçilmesini önleyerek besin maddelerinin homojen şekilde alınmasını sağladığı, yemin sindirilebilirliğini artırdığı, patojen mikroorganizma sayısında azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Leibetseder, 1988; Ergül, 1994; Falkd, 1995; Ayhan ve ark., 1996b). Buna bağlı olarak yemden yararlanmanın iyileştiği ve canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğu çeşitli araştırmalarda saptanmıştır (Miloseviç ve ark., 1986; Kim ve Chung, 1996; Beyhan, 1996; Ayhan ve ark.

1996a). Günümüzde Avrupa ve Kuzey Amerika'da tüm hayvan yemlerinin %60'dan fazlasının pelet formunda üretilmesi (McElhiney, 1985; 1992) ve pelet yenilene kullanımının sonucu elde edilen granül yem üretiminde de belirgin artışlar gözlenmesi bu formların toz formuna göre daha avantajlı olduğu iddiasını desteklemektedir. Ancak pelet veya granül yem formunun toz yeme kullanımını desteklememesi ileri süren araştırmalara da rastlanılmaktadır (Şengör ve Bayne, 1991; Bertechini ve ark., 1992a). Bununla birlikte bu etkinin düzeyinin toz yemin öğütülme derecesiyle ve öğütülen materyaldeki partikül özelliklerini değiştirmesi nedeniyle, değirmen türüyle de yakından ilişkili olduğu ileri sürülmektedir (Reece ve ark., 1985; Miloseviç ve ark., 1986; Reddy ve Narahari, 1993; Ergül ve Ayhan, 1996). Reece ve ark. (1985) çekiçi ve valsli değirmenlerde hazırlanan granül yemlerle beslenen etlik piliçlerin ince formdaki yemlere göre daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladıklarını bildirmişlerdir. Leibetseder (1988) partikül büyüklüğünü etlik piliç ve hindilerde 2.5-5 mm olduğunu, genç civcivler tarafından gagayla alınabilecek en küçük partikül büyüklüğünün 0.5 mm olduğunu, çapın 2-3 mm olması halinde granül ve pelet yemler arasında bir farklılık olmadığını, öğütme yoluyla tahılların sindirilebilirliğinin %10 artırılabileceğini ve peletlemenin de sindirilebilirlik üzerine aynı derecede etkiye sahip olduğunu, 3 mm'lik peletlemenin tavuk rasyonlarında en avantajlı sonuçları verdiğini ileri sürmüşlerdir.

Bu araştırmada toz, granül ve pelet olmak üzere üç ayrı yem formunun etlik piliçlerin çeşitli verim özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi ve bunun sonucunda etlik piliç üretiminde en kârlı yem formunun saptanması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Hayvancılık Tesislerinde yürütülen araştırmanın hayvan materyalini KÖYTÜR A.Ş.'den temin edilen 1640 adet erkek Ross PM3 günlük civcivleri oluşturmuştur.

Karma yemler 0-3 ve 4-6 haftaları kapsayan ve sırasıyla 1. dönemde %23 HP, 3064 kcal metabolize edilebilir enerji (ME)/kg, 2. dönemde %21 HP, 3230 kcal ME/kg içecek şekilde hesaplanmış ve Samsun KÖYTÜR A.Ş. yem

ünitesinde yaptırılmıştır. Besin madde ihtiyaçlarının karşılanmasında ilgili Firma'nın Ross PM3 etlik piliçleri için önerdiği değerler dikkate alınmıştır (Çizelge 1).

Deneme grubunun hepsine ilk 3 hafta 1.dönem toz yemi verilmiş 4-8 haftalar arasında ise içeriği aynı olan ikinci dönem yemi toz, granül ve pelet olmak üzere 3 ayrı formda verilmiştir. Granül ve pelet yemlerin parçık büyüklüğü 3 mm'lik delik çapından geçecek şekilde ayarlanmıştır.

Toz yem alan grup kontrol grubu, granül yem 2. grup, pelet yem ise 3. grubu oluşturmuştur. Her muamele 3 defa tekerrür ettirilmiş ve her bir bölmede

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Toz, Granül, ve Pelet Yemlerin Bileşimi ve Besin Madde İçerikleri, %

Ham madde	Yemleme Dönemleri		Hesaplanan Besin Madde İçerikleri <sup>1</sup>	
	0-21. gün	21-42. gün	0-21. gün	21-42. gün
Mısır	46.25	45.32	Ham Protein	23.00
Soya Küpesi	24.00	22.90	M.E (kcal/kg)	3064
Tam Yağlı Soya	11.90	13.00	Kalsiyum	0.85
Buğday	10.00	10.00	Yanar. Fosfor	0.45
Balık uru	3.20	-	Lisin	1.30
Et uru	1.50	1.50	Metyonin+Sistin	0.99
Bilisel yağ	-	3.00	Metyonin	0.62
Rendeling yağ	-	0.50	Tuz	0.36
L-Lisin	-	0.07	Sodyum	0.16
DL-Metyonin	0.25	0.23	Potasyum	0.96
Tuz	0.23	0.20	Klorid	0.22
NaHCO <sub>3</sub>	0.11	0.18	Kolin	1.47
Mermer tozu	0.54	0.70	Ham Yağ	5.57
DCP	1.60	2.00	Ham Selüloz	3.11
Vit. - min. premiks <sup>2</sup>	0.25	0.25		2.91
Multenzim <sup>3</sup>	0.02	0.02		
Tokani	0.10	0.10		
Kolin-klorid	0.03	0.03		
Toplam	100.00	100.00		

1: Firmanın Ross PM3 etlik civiv ve piliçler için önerdiği değerler dikkate alınmıştır.

2: N.R.C. (1984)'ün önerdiği değerler karşılanmıştır. 3: Grindazym GP 5000.

182 hayvan bulundurulmuştur. Tüm bölmelerde ilk hafta civiv yemlik ve sulukları, ikinci haftadan itibaren askılı yemlik ve suluklar kullanılmış, yemleme serbest olarak yapılmıştır. Aydınlatma floresan ampüllerle sürekli, ısıtma elektrikli radyantlarla tekniğine uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme 10.01.1997-22.02.1997 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Yem tüketimleri haftalık olarak belirlenmiş günlük kaydedilen ölü hayvan sayısı dikkate alınarak hayvan başına ortalama yem tüketimi hesaplanmış ve canlı ağırlık artışına oranlanarak yemden yararlanma oranı eklemeli olarak bulunmuştur.

Canlı ağırlık ortalaması, yaşama gücü, yemden yararlanma oranı gibi önemli özelliklerin hepsini birarada kıyaslayabilmek için aşağıdaki eşitlik ile verim indeksi (V.I) hesaplanmıştır (Türkoğlu ve ark., 1989).

$V.I = \text{Yaşama Gücü} \times \text{Canlı Ağırlık Ortalaması} / \text{Besli Süresi} \times \text{Yemden Yararlanma Oranı} \times 10$

Civiv, yem, aşı, içcilik, elektrik, su, altlık, ısıtma, ilaç, taşıma, kesim, bakım, sigorta ve diğer giderler olarak belirlenen maliyet unsurları dikkate alınarak denemenin yürütüldüğü tarihteki hayvan maliyeti hesaplanmıştır.

Deneme sonu olan 42. günde her muamele grubu için rastgele alınan 12 hayvan (her bölmeden 4 piliç) kesilerek karkas ağırlığı, karkasın ana parçaları ile kalp, karaciğer, taşlık ve abdominal yağ ağırlıkları belirlenmiştir. Kalp, karaciğer, taşlık ağırlıkları dahil edilen karkas ağırlığı kesim ağırlığına bölünerek karkas randımanı hesaplanmıştır.

Ele alınan özelliklere ait veriler MSTAT PC paket programında analiz edilmiş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

### 3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Denemede farklı yem formu ile beslenen gruplarda canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına ait bulgular Çizelge 2'de, karkas özelliklerine ait bulgular Çizelge 3'te verilmiştir. Uygulanan programlara göre granül ve pelet yemin verildiği ilk hafta olan 4. haftada canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında bir farklılaşma gözlenmemiştir. Bu durum hayvanların yeme alışmaları için belli bir adaptasyon süresine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Çizelge 2 Farklı Yem Formlarının Etlik Piliçlerin Haftalık Canlı Ağırlık Artışı, Eklemeli Yem Tüketimi ve Eklemeli Yemden Yararlanma Oranına Etkilerinin Aylık Bulguları

Haftalar	Canlı Ağırlık Artışı						Yem Tüketimi						Yemden Yararlanma Oranı					
	Toz	Granül	Pelet	Toz	Granül	Pelet	Toz	Granül	Pelet	Toz	Granül	Pelet	Toz	Granül	Pelet			
1	148.2±4.19	151.7±1.81	151.7±1.90	107.2±4.36	109±1.85	109.5±1.73	105±5.87	171±0.91	172±2.48	172±2.48	1.545±0.03	1.545±0.03	1.545±0.03	1.571±0.02	1.581±0.02			
2	375.5±7.98	381.1±8.62	376.7±9.24	333.5±6.09	338.4±6.84	334.4±8.87	409±10.27	403±7.70	409±3.44	409±3.44	1.489±0.02	1.489±0.02	1.489±0.02	1.429±0.01	1.429±0.01			
3	728±12.13	735±12.52	741±15.34	668±12.36	692±12.54	699±15.09	1041±14.08 a	973±11.39 b	1039±21.90 a	1039±21.90 a	1.520±0.05	1.520±0.05	1.520±0.05	1.409±0.03	1.429±0.03			
4	1236±19.00	1229±28.62	1243±28.53	1184±19.34	1182±26.69	1201±27.85	1857±14.72	1801±14.73	1889±39.74	1889±39.74	1.557±0.04	1.557±0.04	1.557±0.04	1.520±0.03	1.571±0.02			
5	1809±3.48 b	1809±24.73 b	1813±33.71 a	1781±3.18 b	1769±24.73 b	1870±33.60 a	2846±16.36	2798±18.32	2827±74.12	2827±74.12	1.619±0.01	1.619±0.01	1.619±0.01	1.565±0.01	1.565±0.01			
6	2278±10.00	2318±29.80	2308±40.40	2234±10.33	2278±30.17	2354±39.84	3971±31.80	3954±38.05	3787±100.48	3787±100.48	1.778±0.01 A	1.778±0.01 A	1.778±0.01 A	1.738±0.02 A	1.813±0.02 B			

Aynı satırda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. A, B, (P&lt;0.01), a, b, (P&lt;0.05).

Çizelge 3 Farklı Yem Formlarının Karkas Özelliklerine Etkileri

Yem Formu	Karkas Özellikleri														
	Karkas Ağırlığı	Rand. %	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk	Boşluk
Toz	1776±	77.7±	0.88	4.16	508±	497.3±1	3.33	2.02	2.06	2.02	301±	10.02	4.91 b	137.6±	137.6±
Granül	1825±	78.7±	0.86	4.16	523.7±	510.3±8	3.33	2.13	2.13	2.13	306.3±	10.02	4.91 b	145.7±	145.7±
Pelet	1866±	77.6±	0.85	4.16	539.3±	526±	3.33	2.16	2.16	2.16	319±	10.02	4.91 b	155.3±	155.3±
	26.30 a	0.55	19.74	3.0 a	2.19 a	8.33	5.69	2.33	2.33	2.33	8.33	3.0 a	2.19 a	8.33	8.33

a, b: Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. (P&lt;0.05).

Beşinci hafta sonunda toz yem ile granül yem arasında bir farklılık gözlenmezken, pelet yem hem toz hem de granül yeme göre daha yüksek canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı sağlamıştır (P<0.05). Altıncı hafta sonunda istatistiksel farklılık oluşmamasına rağmen pelet yem lehine görülen bu üstünlük rakamsal olarak devam etmiştir (Çizelge 2).

Birçok araştırmada hem granül hem de pelet yem formunun toz formuna göre canlı ağırlığı artırdığı saptanmıştır. Reece ve ark.(1986) etik piliçlerde 21-45. Ergül (1984) 56., Kovan ve ark.(1991) 49., Ayhan ve ark.(1998a) ve Kim ve Chung (1996) 42., Beyhan (1996) 45. gün sonunda granül ve pelet yemin toz yeme göre daha yüksek canlı ağırlık veya canlı ağırlık artışı sağladıklarını saptamışlardır.

Pegin ve Supiç (1991)'in 42. günde bulunduğu rakamsal artış ile Miosevç ve ark.(1986)'nın 48. günde, Şengör ve Bayne (1991)'in 42-56. günleri arasında, Berdechini ve ark.(1992b) 56. günde pelet yem formunun toz yem formuna göre daha fazla canlı ağırlık veya canlı ağırlık artışı sağladığını bildirdikleri araştırma sonuçları, bu araştırma ile benzerlik göstermektedir. Buna karşın Reece ve ark.(1986) 3. hafta sonunda granül ve pelet formdaki yemlerin toz yeme göre, Şengör ve Bayne (1991)'nin 14-20. ve 28-42. günleri arasında pelet yemin toz yeme göre canlı ağırlık artışı bakımından üstünlük sağlamadığını bildirdikleri araştırma sonuçları bu araştırmayla çelişir niteliktedir. Richter ve Lemser (1996), 14 gün boyunca aynı içeriğe sahip pelet ve granül, 35 günlük yaşa kadar da pelet yemler verildiğinde granül başlangıç yemlerinin fizyolojik ve ekonomik avantajlara sahip olmadığını ve 2-3 mm çap ve 5 mm uzunluğundaki pelet yemlerin etik civcivler için daha uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuç bu denemede elde edilen granül yemin pelet yeme göre daha az etkili olduğu sonucunu destekler niteliktedir. Yel (1995) de toz, pelet ve granül+pelet formlarında etik piliçlerin 42 günlük ağırlıklarının granül ve pelet formuna göre değişmediğini bildirmiştir.

Eklemeli olarak hesaplanan yem tüketimleri deneme süresince farklılık göstermemiş, yalnız pelet yem verilen grubun yem tüketimi 6. hafta sonunda granül ve toz yeme göre rakamsal bir düşüş göstermiştir. Denemenin 3. haftasının sonunda yem tüketimindeki farklılık (P<0.05) tesadüfi olarak ortaya

çıkıştır. Farklı yem formlarının uygulandığı ilk hafta olan 4. haftada yemden yararlanma oranında bir farklılık gözlenmemiştir (Çizelge 2). Beşinci haftada yemden yararlanma oranında granül ve pelet yem lehine rakamsal olarak artmış ve 6. hafta sonunda bu farklılık granül yemde yine rakamsal olarak kalırken pelet yemde istatistiksel olarak da toz yeme göre önemli düzeyde artış sağlamıştır ( $P < 0.01$ ).

Reece ve ark.(1986)'nın 0-21 günleri arasında, Richter (1996)'nın 14 gün süreyle granül, bitirme döneminde pelet, ikinci denemede; başlangıç ve bitirme dönemlerinde pelet yem verdikleri araştırmalarında pelet yemin granül yeme üstünlük sağlamadığını bildirdikleri sonuçları bu araştırmadaki sonuca benzerlik göstermektedir.

Altıncı hafta sonunda yem tüketimlerinde gruplar arasında istatistiksel farklılık olmamakla birlikte pelet yem alan grupta diğer iki gruptan rakamsal olarak daha düşük yem tüketimi elde edilmesi; Kovan ve ark.(1991)'nin 49., Bertechini ve ark.(1992b)'nin 56., Beyhan (1996)'nın 45. günde belirledikleri pelet veya granül formdaki yem tüketiminin toz yeme göre daha yüksek olduğu sonuçlarıyla çalışmaktadır. Yel (1995)'in pelet, pelet+granül formlarının toz formuna göre daha az yem tüketimine neden olduğu ve Bertechini ve ark.(1992a)'nın pelet yem ile toz yem arasında yem tüketimi bakımından istatistiksel farklılık oluşmadığı yönündeki bildirileri bu araştırma sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Pelet veya granül formda yem kullanımının kümes hayvanlarında daha yüksek canlı ağırlık artışı sağladığı ve buna bağlı olarak yemden yararlanma oranını artırdığı konusunda araştırmacılar fikir birliği içerisinde (Reece ve ark., 1986; Milošević ve ark., 1986; Pegın ve Supıç, 1991; Kovan ve ark., 1991; Kim ve Chung, 1996; Beyhan, 1996). Yemden yararlanma oranının iyileşmesi yüksek basınç altında buharla muamelenin özellikle zor çözünebilen, selüloz gibi hücre çeperi polisakaritlerinin parçalanarak besin maddelerinin açığa çıkması dolayısıyla sindirilebilirliğin ve enerji değerinin artması yanısıra yem saçımının azalmasıyla da bağlantılı olabilir.

Canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına paralel olarak karkas ağırlığında da pelet yem toz yeme göre daha yüksek değerler vermiştir ( $P < 0.05$ ). Ancak

karkas randımanı (%) bakımından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Karkasın %'si olarak incelenen göğüs, but, boyun, sırt, kanat, kalp, karaciğer ve abdominal yağ ağırlıkları bakımından gruplar arasında bir farklılık gözlenmemiştir ( $P > 0.05$ ). Abdominal yağ, pelet yemlemede diğerlerine göre rakamsal olarak artış gösterirken, karkasın %'si olarak taşlık ağırlığı granül ve pelet yemlemede toz yemlemeye göre düşük göstermiştir ( $P < 0.05$ , Çizelge 3).

Beyhan (1996) benzer şekilde canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışına paralel olarak karkas ağırlığının da granül ve pelet formdaki yemlerde daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte karkas randımanının da daha yüksek olduğunu vurgulamıştır. Pegın ve Supıç (1991) pelet yem formunun 42. günde etik pillerde karkas randımanını artırdığını, göğüs ve but oranının (%) farksız olduğunu saptamışlardır. Bertechini ve ark.(1992a,b) pelet yemlemenin karkas kalitesi, karkas verimi, abdominal yağ düzeyini etkilemeksizin canlı ağırlık artışını ve yem tüketimini artırdığını belirlemişlerdir. Yel (1995) ise granül+pelet yem ile yemlemenin toz ve granül yemlemeye göre abdominal yağ oranında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Pelet ve granül yemlerle beslenen etik pillerin 41 ve 42. gün sonunda toz yemle beslenenlere göre taşlık ağırlıklarının daha düşük olduğunu bildiren Yel (1995) ile Kim ve Chung (1996)'un sonuçları bu araştırmaya uyum içerindedir.

Beyhan (1996) taşlık, karaciğer ve kanat ağırlıklarının (%) granül ve pelet yemlemede toz formuna göre daha yüksek olduğunu, belirtmiştir. Bunun aksine Reddy ve Narahari (1993) karaciğer ağırlığının toz yemlerle beslenenlerde granül ve pelet gruplarına göre daha yüksek olduğunu saptamışlardır.

Altıncı hafta sonunda yaşama gücü değerleri toz, granül ve pelet yemde sırasıyla %98.90, 97.25, 97.70 olarak belirlenmiştir. Yaşama gücü yem formuna bağlı olarak bir değişim göstermemiştir. Ölüm oranının yem formu ile değişmediğini Kovan ve ark.(1991) 0-4 haftaları arasında, Proudfoot ve Hulan (1989) ve Beyhan (1996) deneme sonunda benzer şekilde bildirirken, Kovan ve ark.(1991) 0-7 haftalık dönemde, Proudfoot ve Hulan (1989) kesim dönemine kadar, Kim ve Chung (1996) 41. günde pelet yem formunun etik pillerde ölüm oranında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

Verim indeksi 4. haftada farksız iken 5. ve 6. haftada pelet yem oranının düzeyde artış sağlamıştır (Çizelge 4). Pelet yemlemeyle görülen bu iyileşme özellikle canlı ağırlığın yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Benzer şekilde Beyhan (1996) da toz yemden pelet yeme geçişle birlikte verim indeksinde iyileşme olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4 Farklı Yem Formlarının Verim İndeksi Ortalamaları

Yem Formu	Haftalar		
	0-4	0-5	0-6
Toz	283.29±10.42	317.56±2.02 b	302.76±2.80 B
Granül	288.33±11.42	322.31±8.81 b	314.62±7.14 B
Pelet	282.14± 9.58	348.76±7.31 a	349.86±5.32 A

Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. A, B, (P<0.01), a, b, (P<0.05).

Granül-pelet yem ile toz yem arasında Samsun Yem Fabrikasının uyguladığı 300 TL/kg fiyat farkı biraz daha yüksek tutularak 500 TL/kg olarak alınmıştır. Denemenin yürütüldüğü tarihlerde toz yem 42.000 TL/kg, granül-pelet yem 42.500 TL/kg'dan alınmış, tavuk eti 275.000 TL/kg'dan satılmıştır. Tüm masraf unsurlarının dikkate alınmasıyla toz, granül ve pelet yemde 6. hafta sonunda hayvan başına elde edilen net kâr sırasıyla 182.118, 194.300 ve 220.527 TL olmuştur. Diğer bir ifadeyle pelet yemin toz yemden %21.1, granül yemden %13.5, granül yemin ise toz yemden %6.7 daha ekonomik olduğu bulunmuştur. Pelet yemin daha ekonomik olduğu Ergül (1984), Kovan ve ark (1991) ve Beyhan (1996) tarafından da benzer şekilde vurgulanmıştır.

Deneme sonu olan 42. günde ekonomik açıdan önemli olan canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında ve verim indeksinde pelet ve granül yem lehine görülen artışlara ilaveten maliyet hesaplamasında özellikle pelet yemin diğerlerine göre çok karlı olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla bir çok ülkede yaygın olarak kullanılan pelet veya granül yemlerin ülkemizde de toz forma göre oldukça ekonomik olduğu ve tercih edildiğinde işletmenin kâr marjının iyileşeceği belirlenmiştir.

#### 4. KAYNAKLAR

- Ayhan, V., Ergül, M., Akdeniz, R.C., Sungur, N., 1996 a. Farklı Partikül Büyüklüklerinde Üretilen Değişik Formdaki Karma Yemlerin Broylar Performansı Üzerine Etkisi. 1. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 5-7 Şubat, S:63-72, Antalya.
- Ayhan, V., Ergül, M., Alçığık, A., Basmacıoğlu, H., 1996 b. Yem Değeri Artıran Teknik İşlemler Hayvancılık 98 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, S:479-487, İzmir.
- Beyhan, M., 1996. Broiler Üretiminde Yem Formunun Performansa Etkileri. O.M.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 23 sayfa, Samsun.
- Beretchini, A.G., Rostagno, H.S., Fonseca, J.B., Oliveira, A.I.G., 1992 a. Effects of Environmental Temperature and Physical Form of Diet on Performance and Carcass Quality of Broiler Fowls. Poultry Abstracts, 18(12):352, No 3066.
- Beretchini, A.G., Rostagno, H.S., Fonseca, J.B., Oliveira, A.I.G., 1992 b. Effect of Physical Form and Energy Value of the Diet on Performance and Carcass Quality of Broiler Fowls. Poultry Abstracts, 18(12):352, No 3063.
- Castaldo, D.J., Henderson, A.L., 1995. Poultry Nutrition: The Latest from the Labs. Feed International, December.
- Ergül, M., 1984. Toz, Pelet ve Granül Formdaki Yemlerin Farklı Sıklıkta Yerdeşirilen Cüvörlere Gelişmelerine Üzerine Olan Etkisi. Yem Sanayii Dergisi, 45:2-7.
- Ergül, M., 1994. Karma Yemler ve Karma Yem Teknolojisi. E.Ü. Zr. Fak. Yay. No 384, İzmir.
- Ergül, M., Ayhan, V., 1996. Öğütmenin Değirmen ve Karma Yem Özellikleri ile Hayvan Üzerindeki Etkileri. 3. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi, 1-2-3 Nisan, S:73-84, Sheraton-Ankara.
- Falkd, 1995. Peletleme Merkezi Yem Sanayii Teknolojisi III. Yem Sanayicileri Birliği, Yayın No:11.
- Kim, H.H., Chung, Y.H., 1996. The Effect of Crumbled, Pelleted and Extruded Feed on the Performance of Broiler Chicken. Poultry Abstracts, 22(4): 115, No 1002.
- Kovan, Ö., Ergül, M., Yelmen, S., Bozkurt, M., 1991. Yem Formunun Kasaplık Pıçğerde Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketimine Olan Etkisi. Teknik Tavukçuluk Dergisi, 73:3-15.
- Leibetseder, J., 1988. Importance of Fineness of Grinding and Size of Pellet for Feed Intake, Digestibility and Health in Pigs and Poultry. Poultry Abstracts, 14(4):107, No 896.
- McElhiney, R.R., 1985. Uluslararası Tahıl Programı "Modern Yem Fabrikası Tasarımı ve İnşaatı"-Peletleme. Yem Sanayicileri Kursu. Yem Sanayicileri Birliği, Yay. No. 6, 7-19.
- McElhiney, R.R., 1992. Innovations in Mixed Feed Manufacturing Technology. International Feed Congress TUYEM-1, 16-18 April, Antalya, Turkey.
- Mikosević, N., Paulovski, Z., Masic, B., 1986. Effect of Pelleted Diet on Productivity of Broilers. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B), 56(12):850, No 6870.
- N. R. C., 1984. (National Research Council). Nutrient Requirement of Poultry 8th Revised Edition. National Academy Press, Washington, D. C.

- Pegin, G., Supić, B., 1991. Effect of Pelleted Feed on the Fattening Outcome and Meat Quality of Broilers. Poultry Abstracts, 17(9):295, No.2359.
- Proudfoot, F.G., Hulan, H.W., 1989. Feed Texture Effects on the Performance of Roaster Chicken. Canadian Journal of Animal Science, 69(3):801-807.
- Reddy, P.S., Narahari, D., 1993. Effect of Dietary Energy Level and Pelleting of Feed on the Performance of Broiler Chicks in Tropics. Indian Journal of Animal Sciences, 63(4):478-480.
- Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W., 1985. The Effects of Feed Form, Grinding Method, Energy Level and Gender on Broiler Performance in a Moderate (21°C) Environment. Poultry Science, 64(10):1834-1839.
- Reece, F.N., Lott, B.D., Deaton, J.W., 1986. Effect of Environmental Temperature and Corn Particle Size on Response of Broilers to Pelleted Feed. Poultry Science, 65:636-641.
- Richter, G., 1996. Granulated Feeds are Without Advantage in Broiler Feeding. Poultry Abstracts, 22(3):80, No.692.
- Richter, G., Lemser, A., 1996. Is Crumbled Feed Economical? Poultry Abstracts, 22(7):210, No.1769.
- Şengör, E., Bayne, B.E.F., 1991. The Effects of Feed Texture on Performance in Broilers. Poultry Abstracts, 17(10), No.2689.
- Türkoğlu, M., Zıncıoğlu, M., Akbay, R., Mutaf, S., 1989. Broiler Yetiştiriciliğinde Kullanılan Çeşitli Atlık Tiplerinin Verime Etkisi ve İkinci Kullanım Bakımından Karşılaştırılması Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Z. Fak. Yılığ, 400(2):347-359.
- Yel, Y., 1995. The Effects of Different Feed Forms and Feeding Regimens on Broiler Performance. 10th European Symposium on Poultry Nutrition, October 15-19th, S.313, Antalya.

## FARKLI KALITIM DERECESİ HESAPLAMA METODLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Ş. Metin Kara

K.T.Ü. Ordu Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu  
Geliş Tarihi: 27.03.1997

**ÖZET:** Bu çalışmada, bir tütün popülasyonunda farklı metodlar kullanılarak bazı tarımsal karakterler için tahmin edilen kalıtım derecesi değerleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmada, üç diallel ve üç regresyon analizi ile bazı tarımsal karakterler için tahmin edilen kalıtım dereceleri metodlara göre önemli farklılıklar göstermiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi en düşük yaprak veriminde (0.49) en yüksek yaprak sayısında (0.86) hesaplanmıştır. Diallel analiz metoduna göre, bitki boyu için 0.50 - 0.62, yaprak sayısı için 0.61 - 0.71, yaprak uzunluğu için 0.18 - 0.34, yaprak eni için 0.21 - 0.35 ve yaprak verimi için 0.23 - 0.40 arasında değişen dar anlamda kalıtım derecesi değerleri elde edilmiştir. Regresyon metodunda dar anlamda kalıtım derecesi bitki boyu için 0.19±0.20 - 0.47±0.09, yaprak sayısı için 0.39±0.08 - 0.52±0.18, yaprak uzunluğu için 0.22±0.40 - 0.46±0.21, yaprak eni için 0.16±0.16 - 0.55±0.19 ve yaprak verimi için 0.21±0.24 - 0.59±0.26 arasında değişmiştir. Regresyon metodunda ana - döş regresyonu ile baba - döş ve ebeveynler ortalaması - döş regresyonuna göre, daha yüksek dar anlamda kalıtım derecesi değerleri elde edilmiştir. Tütün gibi kendine dölenen bitkilerde, ebeveynlerdeki kendileme seviyesi dikkate alınmazsa, regresyon metodu ile olması gerekenden daha yüksek kalıtım derecesi değerleri elde edilebilir. Bu bakımdan, kalıtım derecesi hesaplamada kullanılan metodlarda ileri sürülen bazı varsayımların, üzerinde çalışılan popülasyon için geçerli olup olmadığı mutlaka incelenmelidir.

### A COMPARISON OF DIFFERENT METHODS OF ESTIMATING HERITABILITY

**ABSTRACT:** In this study, the heritability estimates derived by different methods were compared in a population of tobacco. Significant differences have been found among the heritability estimates obtained by using three diallel and three regression analysis procedures. The lowest and the highest broad-sense heritability estimates were 0.49 for leaf yield and 0.86 for the number of leaves, respectively. The narrow sense heritability estimates obtained in regression method were in the range of 0.19±0.20 - 0.47±0.09 for plant height, 0.39±0.08 - 0.52±0.18 for the number of leaves, 0.22±0.40 - 0.46±0.21 for leaf length, 0.16±0.16 - 0.55±0.19 for leaf width and 0.21±0.24 - 0.59±0.26 for leaf yield. The narrow sense heritability estimates derived by

diallel analysis were in the range of 0.50 - 0.62 for plant height, 0.61 - 0.71 for the number of leaves, 0.18 - 0.34 for leaf length, 0.21 - 0.35 for leaf width, and 0.23 - 0.40 for leaf yield. The regression of progeny on mother resulted in higher heritability estimates compared to the regression of progeny on father and parents' mean in a self-pollinated crop, like tobacco. The failure to consider previous inbreeding of the parents will cause an upward bias of the heritability estimate by regression method. Therefore, the validity of the assumptions for each method in a given population should be critically examined.

## 1. GİRİŞ

Kantitatif genetik ile ilgili çalışmalarda, üzerinde çalışılan populasyonlarda, ekonomik öneme sahip karakterler için, genetik varyans ve varyans unsurlarına ilişkin güvenilir bilgiler ıslahçılar için çok yararlı olmaktadır.

Bilindiği gibi, ıslahçılar, ancak fenotipik değere ilişkin gözlemler yaparak, genotipik değer hakkında yargıda bulunabilir. Belirli bir populasyonda, herhangi bir özellik için elde edilen fenotipik değer, genotip ve çevrenin ortak etkilerinin bir sonucu olduğu için; ebeveyn populasyonlarındaki üstün bireylerin fenotipik değerleri tamamen döllere aktarılamaz (Fehr, 1987). Bundan dolayı, fenotipik değerin, genotipik değeri belirlemedeki güvenilirlik derecesi ıslahçılar için oldukça önemlidir. Herhangi bir kantitatif özellik için, fenotipik değerin genotipik değeri belirleme ölçüsü, kalıtım derecesi olarak ifade edilmektedir (Falconer, 1989). Kalıtım derecesi ne kadar yüksekse, fenotipik olarak üstün olan bireylerin, genotipik olarak üstün olma ihtimali de o ölçüde artar.

Ekonomik öneme sahip kantitatif karakterlerin kalıtım derecelerinin bilinmesi etkin bir ıslah metodunun uygulanması ve seleksiyondan beklenen genetik ilerlemenin belirlenmesinde oldukça önemlidir (Fehr, 1987; Falconer, 1989). Seleksiyonla seçilen bitkilerin fenotipik üstünlüklerinde dominant ve epistatik gen etkileri veya çevre şartları gibi döllere aktarılamayan etkiler önemli rol oynuyorsa, seleksiyondan beklenen ilerleme gerçekleşmez.

Uygun çiftleştirme deseni ve deneme metodlarının kullanılması ile, fenotipik ve genotipik varyans unsurlarına ayrılarak, kalıtım derecesi hesaplanabilir (Dudley ve Moll, 1969; Becker, 1985). Akrabalar arası benzerlik dereceleri kalıtım derecesi hesaplanmasında çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bir melez populasyonda melezlerin performansının ebeveyn değerleri ile aynı olmasını sağlayan doğruşal regresyonu Lush tarafından kalıtım derecesi hesaplama yöntemi olarak önerilmiştir (Fehr, 1987). Regresyon metoduna göre, ebeveyn ve döller birbirleriyle tamamen benzerlik gösteriyorsa, eğimi 1 olan bir regresyon denklemi elde edilecektir (Simmonds, 1979; Falconer, 1989). Buna karşılık, kalıtsal etkilerin yok veya çok az, fakat çevresel etkilerin önemi olduğu durumlarda, regresyon 1'den önemli sapmalar gösterecektir. Ebeveyn ve döller arasındaki benzerlikler çoğunlukla eklemeli genetik varyansın etkisinde olduğu için ebeveyn - döller regresyonu ile dar anlamda kalıtım derecesi elde edilir (Fehr, 1987; Falconer, 1989).

Kalıtım derecesi hesaplanmasında kullanılan metodların pek çoğu, ancak belirli bazı varsayımların geçerli olması durumunda, güvenilir tahminler verirler (Fehr, 1987; Falconer, 1989). Metotta belirtilen varsayımların üzerinde çalışılan populasyon için geçerli olmaması durumunda, kalıtım derecesi olması gerekenden daha yüksek veya daha düşük olarak ortaya çıkar. Bu durum ıslah programının formüle edilmesi ve seleksiyondan beklenen genetik ilerlemenin tahmin edilmesi konularında ıslahçıya yön vermesi bakımından güçlükleri yol açacaktır (Smith ve Kinman, 1965; Yıldırım ve İkiz, 1977).

Bu çalışmada, bir tütün populasyonunda farklı metodlar kullanılarak, bazı kantitatif karakterler için tahmin edilen kalıtım derecesi değerleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

## 2. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini altı tütün hat veya çeşidi ile bu ebeveynler arasında diallel melezleme esasına göre yapılmış resiprosuz melez dölleri oluşturmaktadır. Populasyonu oluşturan ebeveyn ve melezleri daha önce Kara ve Esendal (1995) tarafından tanıtılmıştır. Bu diallel populasyonda bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak eni ve yaprak verimi gibi özelliklere ilişkin veriler, değişik metodlara göre değerlendirilerek, kalıtım dereceleri hesaplanmıştır.

Çalışmada, kalıtım derecesinin hesaplanmasında kullanılan metodlar:

1. Diallel Analiz Metodu: Jinks ve Hayman (1953) tarafından geliştirilen diallel melez analizi ile üzerinde çalışılan populasyona ilişkin bazı genetik parametreler tahmin edilebilmektedir. Bu parametreler arasındaki genetik yardımla da, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri aşağıda verilen formüller uyarınca hesaplanmaktadır.

Dar anlamda kalıtım derecesi:

$$a) H_D = 0.25D / [0.25(D + H_1 - F) + E] \text{ (Crumpacker ve Allard, 1962),}$$

$$b) H_D = 0.5(D + H_1 - H_2 - F) / [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2 + E] \text{ (Mather ve Jinks, 1971).}$$

Geniş anlamda kalıtım derecesi:

$$H_G = [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2] / [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2 + E] \text{ (Mather ve Jinks, 1971)}$$

Bu formüllerdeki parametreler:

H = Kalıtım derecesi

D = Eklemeli varyans komponenti

H<sub>1</sub> = Dominantlık varyans komponenti

H<sub>2</sub> = Gen dağılımına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı

F = Dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü belirleyen bir parametre

E = Çevre varyansı

2. Regresyon Analiz Metodu: Metodun esası, genetik kovaryans ile eklemeli gen varyansı arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Regresyon katsayısı

$b = \sigma_{xy} / \sigma_x^2$ , eşitliği ile ifade edilir; burada  $\sigma_{xy}$  ebeveynler ile onların melezleri arasındaki kovaryans,  $\sigma_x^2$  ise ebeveynler arasındaki fenotipik varyasyondur.

Ebeveyn-döl regresyonu metodunda, melezlerin ebeveynlerden sadece birisi veya ebeveyn ortalaması üzerine regresyonuna göre, iki ayrı kalıtım derecesi elde edilmektedir. Ebeveynlerden birisi (ana veya baba) ile döller arasındaki regresyon katsayısının iki katı kalıtım derecesini verir,  $H = 2b$  (Becker, 1985; Fehr, 1987; Falconer, 1989). Melezleri oluşturan iki ebeveynin ortalaması ile melezler arasındaki regresyon katsayısı doğrudan doğruya kalıtım derecesine eşittir,  $H = b$ .

Bir melez populasyonda melezlerin performansının ebeveyn değerleri üzerine doğrusal regresyonu Lush tarafından kalıtım derecesi hesaplama metodu olarak önerilmiştir (Fehr, 1987). Regresyon metoduna göre, ebeveyn ve döller birbiriyle tamamen benzerlik gösteriyorsa, eğimi 1 olan bir regresyon hattı elde edilecektir (Simmonds, 1979; Falconer, 1989). Buna karşılık, kalıtsal genetik etkilerin yok veya çok az, fakat çevresel etkilerin önemli olduğu durumlarda, regresyon 1'den önemli sapmalar gösterecektir. Ebeveyn ve döller arasındaki benzerlikler çoğunlukla eklemeli genetik varyansın etkisinde olduğu için, ebeveyn - döl regresyonu ile dar anlamda kalıtım derecesi elde edilir (Fehr, 1987; Falconer, 1989).

Kalıtım derecesi hesaplanmasında kullanılan metodların pek çoğu, ancak belirli bazı varsayımların geçerli olması durumunda, güvenilir tahminler verirler (Fehr, 1987; Falconer, 1989). Metotta belirtilen varsayımların üzerinde çalışılan populasyon için geçerli olmaması durumunda, kalıtım derecesi olması gerekenden daha yüksek veya daha düşük olarak ortaya çıkar. Bu durum ıslah programının formüle edilmesi ve seleksiyondan beklenen genetik ilerlemenin tahmin edilmesi konularında ıslahçıya yön vermesi bakımından güçlükler yaratacaktır (Smith ve Kinman, 1965; Yıldırım ve İkiz, 1977).

Bu çalışmada, bir bütün populasyonunda farklı metodlar kullanılarak, bazı temel karakterler için tahmin edilen kalıtım derecesi değerleri karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir.

## 2. MATERİYAL ve METOT

Bu çalışmanın materyalini altı bütün hat veya çeşidi ile bu ebeveynler arasında diallel melezleme esasına göre yapılmış resiproksuz melez döllerini oluşturmaktadır. Populasyonu oluşturan ebeveyn ve melezleri daha önce Kara ve Esendal (1995) tarafından tanıtılmıştır. Bu diallel populasyonda bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yaprak eni ve yaprak verimi gibi özelliklere ilişkin veriler, değişik metodlara göre değerlendirilerek, kalıtım dereceleri hesaplanmıştır.

Çalışmada, kalıtım derecesinin hesaplanmasında kullanılan metodlar:



1. Diallel Analiz Metodu: Jinks ve Hayman (1953) tarafından geliştirilen diallel melez analizi ile üzerinde çalışılan populasyona ilişkin bazı genetik parametreler tahmin edilebilmektedir. Bu parametreler arasındaki oranlar yardımıyla da, dar ve geniş anlamda kalıtım dereceleri aşağıda verilen formüller uyarınca hesaplanmaktadır.

Dar anlamda kalıtım derecesi.

$$a) H_D = 0.25D / [0.25(D + H_1 - F) + E] \text{ (Crumpacker ve Allard, 1962),}$$

$$b) H_D = 0.5(D + H_1 - H_2 - F) / [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2 + E] \text{ (Mather ve Jinks, 1971),}$$

Geniş anlamda kalıtım derecesi

$$H_G = [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2] / [0.5(D + H_1 - F) - 0.25H_2 + E] \text{ (Mather ve Jinks 1971)}$$

Bu formüllerdeki parametreler:

H = Kalıtım derecesi

D = Eklemeli varyans komponenti

H<sub>1</sub> = Dominantlık varyans komponenti

H<sub>2</sub> = Gen dağılımına göre düzeltilmiş dominantlık varyansı

F = Dominant ve resesif allellerin dağılım yönünü belirleyen bir parametre

E = Çevre varyansı

2. Regresyon Analiz Metodu: Metodun esası, genetik kovaryans ile eklemeli gen varyansı arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Regresyon katsayısı  $b = \sigma_{xy} / \sigma_x^2$  eşitliği ile ifade edilir; burada  $\sigma_{xy}$  ebeveynler ile onların melezleri arasındaki kovaryans,  $\sigma_x^2$  ise ebeveynler arasındaki fenotipik varyasyondur. Ebeveyn-döl regresyonu metodunda, melezlerin ebeveynlerden sadece birisi veya ebeveyn ortalaması üzerine regresyonuna göre, iki ayrı kalıtım derecesi elde edilmektedir. Ebeveynlerden birisi (ana veya baba) ile döllere arasındaki regresyon katsayısının iki katı kalıtım derecesini verir,  $H = 2b$  (Becker, 1985; Fehr, 1987; Falconer, 1989). Melezleri oluşturan iki ebeveynin ortalaması ile melezler arasındaki regresyon katsayısı doğrudan doğruya kalıtım derecesine eşittir,  $H = b$ .

Yukarıda verilen eşitlikler, ebeveynlerin kendilenmiş hat veya homozigot olmadığı (kendileme katsayısı sıfır) ve tamamen tesadüfi çiftleşmenin olduğu populasyonlar için geçerlidir (Kempthorne, 1957; Smith ve Kinman, 1965; Fehr, 1987; Falconer, 1989). Ebeveynlerin homozigot olması durumunda, belirtilen eşitlikler beklenenden daha yüksek kalıtım dereceleri vermektedirler. Bu yüzden kendilerine döllenilen bitkilerde (kendileme katsayısı sıfırdan büyük),  $H = b / 2r_{xy}$  eşitliğinin kullanılmasının uygun olacağı önerilmiştir (Kempthorne, 1957; Smith ve Kinman, 1965). Bu formüldeki  $r_{xy}$  değeri ebeveyn ile döl arasındaki genetik ilişkilerin bir ölçüsü olup, ebeveynlerin kendileme katsayısı ( $F_y$ ) ve iki ebeveyn arasındaki genetik ilişki derecesine ( $r_{yz}$ ) göre değişir. Buna göre ebeveynlerden sadece birisi dikkate alındığında,  $r_{xy} = \frac{1}{2}(r_{yy} + r_{yz})$ ; ebeveyn ortalaması dikkate alındığında,  $r_{xy} = \frac{1}{2}(2r_{yz} + r_{yy} + r_{zz})$  eşitlikleri kullanılmaktadır. Bu eşitliklerde,  $r_{yy} = \frac{1}{2}(1 + F_y)$ ; ebeveynler homozigot olduğu için  $F_y = 1$ , iki ebeveyn arasında genetik ilişki olmadığı için  $r_{yz} = 0$  olarak uygulanmıştır.

Ebeveynlerden birisi veya ebeveynler ortalaması üzerinden elde edilen regresyon katsayısının standart hatası hesaplanarak, kalıtım derecesi hesaplama formülüne uyarlanmış ve kalıtım derecesinin standart hatası saptanmıştır (Becker, 1985).

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

Farklı metodlarla hesaplanan kalıtım derecesi değerleri, standart hataları ile birlikte, Çizelge 1'de verilmiştir. Geniş anlamda kalıtım derecesi en düşük yaprak veriminde (0.49), en yüksek yaprak sayısında (0.86) hesaplanmıştır. Diallel analiz metoduna göre, bitki boyu için 0.50 - 0.62, yaprak sayısı için 0.61 - 0.71, yaprak uzunluğu için 0.18 - 0.34, yaprak eni için 0.21 - 0.35 ve yaprak verimi için 0.23 - 0.40 arasında değişen dar anlamda kalıtım derecesi değerleri elde edilmiştir. Regresyon metodunda dar anlamda kalıtım derecesi bitki boyu için  $0.19 \pm 0.20$  -  $0.47 \pm 0.09$ , yaprak sayısı için  $0.39 \pm 0.08$  -  $0.52 \pm 0.18$ , yaprak uzunluğu için  $0.22 \pm 0.40$  -  $0.46 \pm 0.21$ , yaprak eni için  $0.16 \pm 0.16$  -  $0.55 \pm 0.19$  ve yaprak verimi için  $0.21 \pm 0.24$  -  $0.59 \pm 0.26$  arasında değişmiştir.

Çizelge 1. Farklı Metotlara Göre Hesaplanan Kalıtım Dereceleri ve Standart Hatırları

Hesaplama Metodu	Bilgi Boyu	Yaprak Sayısı	Yaprak Uzunluğu	Yaprak Eni	Yaprak Verimi
Dizel Analiz					
Dar anlamda					
a	0.50	0.91	0.18	0.21	0.23
b	0.62	0.71	0.34	0.35	0.40
Geniş anlamda	0.83	0.86	0.55	0.55	0.49
Regresyon					
Ana-döl	0.47±0.09	0.52±0.18	0.46±0.21	0.16±0.16	0.59±0.26
Baba-döl	0.19±0.20	0.44±0.15	0.22±0.40	0.55±0.19	0.21±0.24
Ebeveyn Orta	0.41±0.08	0.39±0.08	0.42±0.19	0.36±0.12	0.30±0.16

Çizelge 1'den görüldüğü gibi, aynı genetik materyale uygulanmasına rağmen, regresyon ve diallel analiz metotlarına göre hesaplanan kalıtım dereceleri arasında farklılıklar vardır. En yüksek kalıtım derecesi değerleri, beklendiği gibi, diallel analiz metodunda geniş anlamda hesaplanan tahminler olmuştur. Diğer taraftan, regresyon metodunda ana-döl regresyonu ile, baba-döl ve ebeveyn ortalamasına göre, daha yüksek kalıtım derecesi değerleri elde edilmiştir. Buna karşılık, baba-döl regresyonu, bütün metotlar içerisinde genellikle daha düşük kalıtım derecesi değerlerine yol açmıştır.

Değişik metotlara göre hesaplanan kalıtım derecesi tahminleri arasındaki farklılıklar çeşitli nedenlerden kaynaklanabilir. Kalıtım derecesi kavramının geniş veya dar anlamda ifade edilmesi söz konusu farklılık üzerine etkili en önemli faktördür. Birindisi gibi, dar anlamdaki kalıtım derecesi sadece etkenli genetik varyans unsurunu içermesine karşılık, geniş anlamda kalıtım derecesinde dominantlik ve epistatik varyansları da genetik varyans içinde yer alır, bundan dolayı, genellikle yüksek değerler elde edilir.

Geniş anlamdaki kalıtım derecesi genellikle yüksek olmakla beraber, genetik varyansın döllere taşınmayan unsuru olan dominantlik ve epistatik varyansları içerdiği için, seleksiyonda belirleyici unsur değildir. Bu etkilerden kaynaklanan fenotipik üstünlük kalıtsal olmayıp, segregasyon ve bağımsızlık kurallarına göre, döl popülasyonlarında beklenen değerden daha az veya yüksek olarak ortaya çıkarlar. Buna karşılık, dar anlamdaki kalıtım derecesi, bir popülasyondaki bireyler arasında belli bir özellik için gözlenen farklılıkları döllere aktarılabileceği oranını ortaya koyar (Fehr, 1987). Bu sebeple, istah

programlarının planlanmasında dar anlamda kalıtım derecesi dikkate alınır. Araştırmamızda yüksek dar anlamda kalıtım derecesi elde edilen biki boyu ve yaprak sayısı gibi özelliklerde toplu seleksiyon metodu başarı ile uygulanabilir. Buna karşılık, dar anlamda kalıtım derecesi düşük olan diğer özelliklerde, istahçının, daha zor ve masraflı olan tek biki seleksiyonu uygulaması daha yararlı olabilir.

Kalıtım dereceleri arasındaki farklılıklar üzerine etkili olan diğer önemli faktörler, yetiştirilen popülasyonlar arasındaki akrabalık ilişkisinin derecesi ve kalıtım derecesi hesaplama metodunun farkı olmasıdır. Genellikle, kalıtım derecesi hesaplamada kullanılan metotların çoğu, belli bazı varsayımların üzerinde çalışılan popülasyon için geçerli olması esasına dayanmaktadır (Jinks ve Hayman, 1953; Smith ve Kinman, 1965; Fehr, 1987). Metotta ilen sürülen varsayımlardan biri veya bir çoğu geçerli değilse; kalıtım derecesi beklenen değerinden daha büyük veya küçük hesaplanabilir.

Bu araştırmada, önce diallel ve regresyon metotları için ilen sürülen varsayımların geçerliliği incelenmiş, daha sonra parametreler hesaplanmıştır. Bu bakımdan, bu araştırmada, her bir metot için elde edilen kalıtım derecesi değerlerinin metotta ilen sürülen varsayımların geçersizliğinden etkilenmediği kabul edilebilir. Nitekim, regresyon metodunda, ebeveynler homozigot olduğu için, ebeveynlerin kendileme katsayısı dikkate alınmış ve  $H = b/2r_{xy}$  eşitliğine göre kalıtım derecesi hesaplanmıştır. Ebeveynlerin homozigot olması durumunda, bu araştırmada olduğu gibi, ebeveynlerin kendileme katsayısı 0'dan büyük olacağı için, kalıtım derecesi genellikle beklenenden daha büyük olacaktır. Çalışmamızda, kalıtım derecesi ebeveynlerin homozigot olması dikkate alınmaksızın  $H = b$  veya  $H = 2b$  eşitlikleri uyarınca hesaplanmış olsaydı, bazı özelliklerde 1'den büyük kalıtım dereceleri elde edilecekti (yaprak sayısı için  $H=1.04$ , yaprak verimi için  $H=1.17$ ). Bu durum, kendine dölenen bikielerde  $H = b$  veya  $H = 2b$  eşitlikleri ile kalıtım derecesi hesaplanmanın güvenilir olmadığı ve ebeveynlerdeki kendileme derecesine bağlı olarak kalıtım derecesinin beklenenden daha büyük olacağını belirten görüşleri doğrulamaktadır (Smith ve Kinman, 1965). Literatürde, regresyon metodu ile 1'den büyük kalıtım derecesi

değerlerine az da olsa rastlanmakla beraber (Frey ve Torner, 1957), bu şekildeki tahminlerin fazla güvenilir olmadığı kabul edilmektedir.

Genel kural olarak, populasyonlar arasındaki akrabalık derecesi ne kadar yakınsa, kalıtım derecesi tahmini de o ölçüde güvenilir kabul edilmektedir. Akrabalık derecesi uzak populasyonlarda standart hata çokluk daha yüksektir. Ana ebeveyn - döl regresyonu, çoğu durumda, ananın özel etkisinden dolayı yüksek kalıtım derecesi değeri verir (Falconer, 1989). Bu araştırmada ana-döl regresyonu ile elde edilen kalıtım derecesi değerlerinin yaprak eni dışındaki diğer özelliklerde baba-döl ve ebeveynler ortalamasına göre daha yüksek olması, bu yargıyı destekler niteliktedir. Regresyon yaklaşımında, ebeveynlerden sadece birisini dikkate almak yerine, ebeveynler ortalaması - döl regresyonu kullanılması halinde daha güvenilir kalıtım derecesi tahmini elde edilebilir.

Kalıtım derecesi, populasyonu temsil ettiği kabul edilen örnekler üzerinde hesaplanan ve populasyona ait bir parametreyi tahminlemede kullanılan bir istatistik olduğu için, genellikle standart hatası ile birlikte belirtilir. Standart hata kalıtım derecesi tahmininin güvenilirliği hakkında bilgi verir; standart hata küçüldükçe kalıtım derecesinin güvenilirliği artar (Falconer, 1989). Crumpacker ve Allard (1962) ile Mather ve Jinks (1971) tarafından öngörülen ve diallel melez analizinden elde edilen parametrelerden tahminlenen kalıtım derecelerine ilişkin standart hataların hesaplanması ile ilgili olarak herhangi bir model sözü edilen araştırmacılarca bildirilmemiştir. Bu bakımdan makalede, sadece regresyon metoduna göre elde edilen kalıtım dereceleri tahminleri için standart hatalar hesaplanmıştır.

Çizelge 1'den görüldüğü gibi, regresyon metoduna göre tahminlenen kalıtım derecelerine ilişkin en yüksek standart hata değerleri genellikle baba - döl regresyonu metodundan elde edilmiştir. Baba - döl regresyonunda, yaprak uzunluğu, yaprak verimi ve bitki boyuna ilişkin standart hata değerleri kalıtım derecesinden daha büyüktür. Kalıtım derecesi tahminleri ile bunlara ilişkin standart hataların birlikte değerlendirilmesi durumunda, ebeveynler ortalaması - döl regresyonu modelinin daha güvenilir olduğu görülmektedir.

Kalıtım derecesinin standart hatası üzerine etkili olan en önemli faktör populasyon genişliğidir; üzerinde çalışılan populasyon genişliği arttıkça standart hata düşer ve kalıtım derecesinin güvenilirliği artar. Ancak pratikte zaman, işçilik ve parasal kaynaklardaki kısıtlamalardan dolayı, genellikle küçük populasyonlarla çalışıldığı için, yüksek standart hata beklenen bir durum olarak kabul edilebilir (Simmond, 1979; Falconer, 1989).

Bir karaktere ait kalıtım derecesi populasyon ve çevreye özgün bir değer olduğu için, populasyondan populasyona, hatta aynı populasyonda zamanla değişebilir. İslah programını başka çevrede, başka bir populasyon için hesaplanmış kalıtım derecesine göre yönlendirmek gereksizdir hatta çoğu zaman hatalı sonuçlar verebilir. Bununla birlikte, bir karakter için literatürde bildirilen kalıtım derecesi sınır değerlerinin dikkate alınması yararlı olabilir. Burada ıslahçıların geliştirmek istediği karakterin kalıtım derecesini periyodik olarak tayin etmeleri ve sırf bunun için zaman ve kaynak harcamaları gerekir mi sorusu akla gelebilir. Buna verilecek cevap muhtemelen hayır olabilir. İslah programlarında yetiştirilen farklı kademedeki açılan döl populasyonlarına ilişkin veriler kullanılarak kalıtım derecesi hesaplanabilir. İslahçının, sadece kalıtım derecesi hesaplamak amacıyla özel populasyonlar oluşturmaya ve bunları uygun deneme metotları ile değerlendirmesine gerek yoktur.

Kalıtım derecesi tahminlerini yorumlarken veya birbirleri ile karşılaştırırken, bunların her birinin belirli bir çevrede, belirli bir populasyon için hesaplanan özgün değerler olduğunu unutmamak gerekir. Özellikle kendine dölenen bitkilerde, ebeveynlerdeki kendileme seviyesi dikkate alınmadığı durumlarda, regresyon metodu ile olması gerekenden daha yüksek kalıtım derecesi değerleri elde edilebilir. Bu bakımdan, kalıtım derecesi hesaplamada kullanılan metotlarda ileri sürülen bazı varsayımların, üzerinde çalışılan populasyon için geçerli olup, olmadığı mutlaka incelenmelidir.

## 4. KAYNAKLAR

- Becker, W. A. 1985. Manual of Quantitative Genetics. 4<sup>th</sup> ed. 188 pp. Academic Enterprises, Pullman.
- Crumpacker, D.W. and R.W. Allard. 1962. A diallel cross analysis of heading date in wheat. *Hilgardia* 32.
- Dudley, J.W. and R.H. Moll. 1969. Interpretation and use of estimates of heritability and genetic variances in plant breeding. *Crop Sci.* 9: 257-262.
- Falconer, D.S. 1989. Introduction to Quantitative Genetics. 3<sup>rd</sup> ed. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Fehr, W.R. 1987. Principles of Cultivar Development. Vol 1: Theory and Technique. Mc Graw-Hill, Inc. New York.
- Frey, K. and T. Horner. 1957. Heritability in standart units. *Agron. J.* 49:59-62.
- Jinks, I.L. and B.I. Hayman. 1953. The analysis of diallel crosses. *Maize Genet. Newsletter* 27:48-54.
- Kara, Ş.M. and E. Esendal. 1985. Heterosis and combining ability analysis of some quantitative characters in Turkish tobacco. *Tobacco Research* 21: 16-22.
- Kempthorne, O. 1957. An Introduction to Genetic Statistics. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Mather, K. and J.L. Jinks. 1971. Biometrical Genetics. 2<sup>nd</sup> ed. Chapman and Hall, London.
- Simmonds, N.W. 1979. Principles of Crop Improvement, Longman, London.
- Smith, J.D. and M.L. Kinman. 1965. The use of parent - offspring resression as an estimator of heritability. *Crop Sci.* 5:595-596.
- Yıldırım, M.B., İkiz, F. 1977. Değişik Kalıtım Derecesi Saptama Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Bitki* 4(1): 3-9.

bakımından, ülkemiz dünya fındık üretiminde % 70'lik payla birinci sırada gelmekte ve fındık için en uygun ekolojiye sahip bulunmaktadır (Ayfer ve ark., 1986). Dünya fındık üretiminde ilk sırada yer almamıza rağmen, yaşlı ve düzensiz bahçelerde yaptığımız geleneksel üretim, beraberinde bazı problemleri getirmiş ve modern sistemde yetiştiriciliğe geçişimizi engellemiştir. Fındık yetiştiriciliğinde bu durumda oluşumuzun, diğer bazı meyve türlerinde de olduğu gibi, birbirine bağlı bir çok sebebi bulunmaktadır.

Ülkemizde yetiştirilen sert kabuklu meyvelerde üretimin yaklaşık % 59'unu, yani ortalama 401 bin tonunu fındık teşkil etmekte (Anonim, 1994); besin değeri yüksek olan ve gıda sanayinde de önemi oldukça artmış bulunan fındık, % 65 yağ, % 15 protein, % 14 karbonhidrat, % 2 mineral madde ve % 4 su içermekte ve özellikle B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> ve E vitaminleri ile oleik ve linoleik yağ asitleri bakımından zengin durumda bulunmaktadır (Baş ve ark., 1986).

## 2. FINDIK YETİŞTİRİCİLİĞİNİN BUGÜNKÜ DURUMU

Fındık yetiştiriciliğine ilk olarak "Birinci Standart Bölge" ya da "Eski Üretim Bölgesi" olarak bilinen Doğu Karadeniz Bölgesinde başlanılmış olup (Ayfer ve ark., 1986), bu bölgeden zamanla yapılan göçler dolayısıyla Samsun, Bolu ve Sakarya gibi yerleşim yerleri ve çevresinde de yetiştiricilik yaygınlaştırılmış ve bugün ekolojisinin dışında bir bölge oluşturulmuştur. Bu fındık bölgesine de "İkinci Standart Bölge" ya da "Yeni Bölge" adı verilmiştir. Bu ikinci bölgede kurulan bahçelerin genç ve düzenli ve arazinin verimli ve taban arazisi olmasından dolayı verim daha yüksek olmaktadır.

1959'lardan günümüze kadar eski ve yeni bölgede fındık üretim alanı ve üretim miktarını incelediğimizde; yeni bölgedeki gerek üretim alanı ve gerekse üretim miktarı artışı eski bölgenin çok üzerinde olmuş ve bugün yeni bölge ile üretim alanı ve üretim miktarı bakımından yarışabilecek düzeye ulaşmıştır.

Çizelge 1'den de görülebileceği gibi, 1959'dan 1994'e kadar eski bölgede üretim alanı % 57 ve üretim miktarı % 290; yeni bölgede ise, sırasıyla, % 788 ve % 828 oranında artış göstermiştir. Dekara verim bakımından eski ve yeni bölgede önceki yıllara göre artış görülmüş olup, eski bölgedeki artış dikkat

Çizelge 1: Türkiye'de Eski ve Yeni Bölgede Fındık Üretim Alanı, Üretim Miktarı ve Verim

Bölge	Yıl	Üretim alanı (ha)	Üretim miktarı (bin ton)	Verim (kg/da)
Eski Üretim Bölgesi	1959	203	79	39
	1994	319	308	97
Yeni Üretim Bölgesi	1959	25	25	100
	1994	222	232	104
Toplam	1959	228	105	46
	1994	541	540	100

Kaynak: Fındık Araş. Ens. ve Fiskobirlik'in 1996 kayıtlarından hazırlanmıştır.

çekici olmuştur (Anonim, 1996a, 1996b).

Fiskobirlik'in kurulması ve destekleme alımlarına başlaması ile üretim alanı artmış, girdi kullanımının artmasına paralel olarak da üretim miktarında artışlar olmuş, fakat fındıkta yıldan yıla görülen verim dalgalanması, bazı yıllar iklim koşullarının olumsuz oluşu, toprağın besin elementleri bakımından yetersiz oluşu ve kültürel ve teknik uygulamaların az ya da hiç yapılmayışı, her sene alınan ürün miktarının farklı oluşuna sebep olmaktadır.

## 3. ÖNEMLİ FINDIK ÇEŞİTLERİMİZ

Şekilleri dikkate alınarak, Tombul, Palaz, Mincane, Kargalak, Kalinkara, Kara Fındık, Foşa, Çakıldak, Uzunmusa, Cavcava ve Kan fındıkları Yuvarlak (Tombul); Sivri, İncekara, Acı Fındık ve Kuş Fındığı Sivri; Yuvarlak Badem ve Yassı Badem çeşitleri de Badem grubuna dahil edilmektedir (Ayfer ve ark., 1986).

Bu çeşitlerimizden, Tombul için Giresun yağlısı, Yağlı fındık, Mehmet Arif fındığı; Yuvarlak badem ve Yassı badem için Değirmendere fındığı; Kara fındık için Kara yağlı; Foşa için Yomra ve Boyhane; Mincane için Sarı fındık, Sıra fındık, Zango; Kalinkara için Giresun karası; Cavcava için Kocakarı fındığı; Uzunmusa için Oskara yağlısı ve Enişte fındığı; Çakıldak için Delisava ve Gök fındık sinonim olarak kullanılmaktadır (Ayfer ve ark., 1986).

Fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı başlıca illerimizde, Giresun'da 89.9 ha ile

Tombul, Ordu'da 72.1 ha ile Palaz, Trabzon'da 22.1 ha ile Mincane ve Akçakoca'da 60.3 ha ile en fazla İncekara çeşidi yetiştirilmekte olup, toplam alan içerisinde Tombul çeşidi % 31'lik bir payla en fazla yer işgal etmektedir (Anonim, 1996b).

Çizelge 2: Önemli Fındık Çeşitlerimizin İllere Göre Dağılımı (ha)

Çeşit	Giresun	Ordu	Trabzon	Akçakoca	Toplam	%
Tombul	89.9	61.7	11.4	3	165.9	31
Palaz	6.4	72.1	1	-	79.5	15
Çakıldak	-	51.8	-	24.1	77.9	15
Mincane	-	2.1	22.1	36.8	61	11
Foşa	-	-	14.7	22.1	33.8	6
Kalınkara	4.7	5.3	-	-	9.9	2
İncekara	5.6	4.2	-	60.3	70.1	13
Sivri	10.5	-	3.6	-	14.1	3
Diğer	3.9	11.2	5.5	0.7	21.3	4
Toplam	123	208.3	58.2	147	536.5	100

Kaynak: Fiskobirlik'in 1996 kayıtlarından hazırlanmıştır.

#### 4. SORUNLAR, ÇÖZÜM YOLLARI VE TARTIŞMA

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde uzun yıllar yapılan fındık yetiştiriciliği sonucunda, bugünün bilinen önemli çeşitleri ortaya çıkarılmış ve üstün kaliteli görünen bu çeşitlerin üretimi zamanla yaygınlaşarak fındık çeşitlerimizin diğer ülkelerde de tanınmasını sağlamıştır.

Fındığın iyi bir gelişme gösterebilmesi ve bol ürün verebilmesi için ılıman bir iklime ihtiyacı vardır.  $-8^{\circ}\text{C}$ 'nin altında ve  $+36^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindeki sıcaklıklar yetiştiriciliği olumsuz etkilemektedir. Yıllık yağış miktarının 700 mm'nin üzerinde olması, bütün aylara dağılmış olması ve özellikle Haziran, Temmuz aylarındaki yağışın düzenli olması önem arz etmektedir. Karadeniz Bölgesi'nde yıllık ortalama nemin % 60, yağışın 800-1000 mm, sıcaklığın da  $8-21^{\circ}\text{C}$  arasında gerçekleşmesi bölgede fındık iklimini ortaya çıkarmıştır (Ayfer ve ark. 1986). Dolayısıyla fındığın bölgedeki iklimle iyi bir uyum içerisinde olduğu söylenebilir. Ayrıca toprak yapısı bakımından fındık, besin maddelerince zengin, tınlı, humuslu topraklarda iyi gelişme göstermekte ve toprak pH sınırı 5-7 arasında olmasını istemektedir. Karadeniz Bölgesinde yağışın sıklığı nedeniyle toprak asit karakter kazanmaktadır. Bu nedenle yapılacak toprak analizi sonuçlarına

göre en azından 3 yılda bir kireçleme yapılması tavsiye edilmektedir (Ülger ve Yurtsever, 1986).

Ocak sistemi yetiştiriciliğinin yapıldığı fındıkta, ocakta 6-8 dal ve dekarda 40-50 ocağın olması tavsiye edilirken, dekardaki ocak sayısının Giresun'da 77, Ordu'da 70 ve Trabzon'da 66 olduğu (Kaya, 1986) dikkati çekmektedir. Verim düşüklüğüne ve kültürel ve teknik uygulamaların güçleşmesine sebep olan bu durum nedeniyle, bahçeler tesis edilirken ya da yeniden düzenlenirken önerilen mesafelerin dikkate alınması önem arz etmektedir.

Yapılan bir araştırmada, Giresun ili fındık bahçelerinin % 37'sinin, Ordu ili fındık bahçelerinin de % 26'sının ekonomik ömrünü tamamladığı (Yakut, 1980) ve Giresun'daki bahçelerin % 44'ünün, Ordu'daki bahçelerin % 18'inin, Trabzon'daki bahçelerin % 13'ünün ve Akçakoca'daki bahçelerin % 9'unun dikim yaşlarının 51'den fazla olduğu belirlenmiştir (Kaya, 1986). O halde bu araştırmaların sonucu, verimsizliğin bir nedeninin yaşlılık olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Yetiştiricilik yapılan bahçelerimizde, fındık hastalık ve zararlılarıyla mücadele yeterli yapılmamakta olup, bu durum verimi düşürmekte ve hasat sonrası ürün kayıplarına neden olmaktadır. O halde, mücadelenin tekniğine uygun olarak ve zamanında yapılması önem arz etmektedir.

Fındık bahçelerimizde verimsizliğin bir nedeni de tozlayıcı çeşitlerin yetersizliğidir. Bu konuda yeterli tozlayıcı çeşitlere yer verilerek, daha fazla meyve tutumunun sağlanması; diğer yandan, budama, gübreleme ve toprak işleme gibi uygulamalar, doğrudan verimi etkilediğinden, ihmal edilmemesi gereken konulardır.

Mevcut işletme büyüklüğünün, miras yoluyla arazilerin parçalanmasından dolayı, küçük oluşu ve bu küçük işletmelerden elde edilen gelirin de az oluşu, kültürel tedbirlerin ya çok az yapılmasına ya da hiç yapılmamasına neden olmaktadır. Bu nedenle 30 da'dan daha az olan işletmelerin parçalanmasına müsaade edilmemesi gerekmektedir (Yakut 1996).

## 5. SONUÇ

Fındık yetiştiriciliğine yeni başlamış ve kısa sürede modern sisteme geçmiş bulunan diğer ülkelerde olduğu gibi, ülkemizde de gerek üniversitelerimizde ve gerekse araştırma enstitülerimizde problemleri çözmeye ve yeni teknikler geliştirmeye yönelik yapılacak çalışmalar ile sorunlar aza indirilebilecektir.

Gübre, ilaç, kireç gibi girdilerin ucuzlatılması, ya da bunlarda devlet desteğinin sağlanması; gerek işletme ve gerekse tesislerin yenilenmesi amacıyla üreticiye yeterli ve ucuz kredi sağlanması; ekolojisi dışında yeni plantasyonlara yer verilmemesi ve fındığın taban arazilere inmesinin önlenmesi gerekmektedir.

Fiskobirlik'in tam bir üretici birliği haline getirilmesi, yani fındığı üreticiler adına alıp, gerek içte ve gerekse dışta üreticiler adına pazarlayan ve elde edilen geliri üreticilerin vermiş oldukları ürün miktarına göre bölüştüren bir birlik haline getirilmesi ve ayrıca fındık borsasının ülkemizde oluşturulması oldukça önem arz etmektedir.

Diğer ülkelerde de, üstün kalitesi ile bilinen Tımbul fındığına ayrı fiyat uygulanması; günümüze kadar lüks tüketim maddesi olarak bahsedilen ve değişik şekillerde işlenmiş hali de daha ziyade zengin sofralarında yer alan ve temel gıda maddesi olan fındığın tüketiminin teşvik edilmesi gibi konularda gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Yine bir çok bahçe bitkisinde olduğu gibi, fındıkta da önem arz eden pazarlama konusunda; pazarlama yönümüzü sadece Avrupa'ya değil, kısa sürede olmasa da uzun sürede kar getirebilecek, Orta Doğu, Uzak Doğu ve Afrika ülkeleri gibi ülkelere de çevirmemiz ve yeni pazar şansı aramamız konusundaki gayretlerimiz ülkemizin fındık yetiştiriciliğindeki problemlerini çözebilecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1994. Tarımsal Yapı ve Üretim. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enst., Ankara.
- Anonim, 1996a. Fındık Araştırma Enstitüsü Kayıtları, Giresun.
- Anonim, 1996b. Fiskobirlik Kayıtları, Giresun.
- Ankan, F., 1963. Fındık Ziraaatının Gelişme İmkânları. Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, Güzel Sanatlar Matbaası, Ankara.

- Ayler, M.: A. Uzun ve F. Baş, 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçılar Birliği Yay. S:95, Ankara.
- Baş, F.; S. Ömeroğlu; S. Tördü ve S. Aktaş, 1986. Önemli Türk Fındık Çeşitlerinin Bileşim Özelliklerinin Saptanması. Gıda Müh. Derg. Yıl 11, Sayı:4, s:195-203.
- Kaya, A., 1986. Üretim Yoğun Olduğu Ordu, Giresun, Trabzon, Samsun, Bolu, Sakarya İllerinde Fındık Üretim Tekniğinin Analizi ve Pazarlama Sorunları Üzerinde Bir Araştırma. Fındık Araştırma Enstitüsü Yay., Giresun.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. ÇÖZF Yayınları 128 (11). A.D. Basımevi, 485s.
- Ülgen, N. ve N. Yurtsever, 1984. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Tarım Orman ve Köylüleri Bak. Toprakları Genel Müd. No:47, Ankara.
- Yakut, Y., 1980. Giresun-Ordu İlleri Orta Kollar ile Terme ve Çarşamba Ovasında Üretilen Fındığın Maliyetinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Fındık Araştırma Enstitüsü, Giresun.
- Yakut, Y., 1996. Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındık Yetiştiriciliği. Doğu Karadeniz Bölgesinin Ziraî Potansiyeli ve Gelişme İmkânları Paneli, 10 Ocak, Ordu.

## ÇİFTLİK HAYVANLARINDA KLONLAMA (GENETİK KOPYALAMA)

Mehmet KURAN

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi: 20.05.1997

**ÖZET:** Genetik değeri yüksek olan dişilerden fazla sayıda döl alarak genetik ilerleme hızını yükseltebilmek amacıyla geliştirilen üreme ile ilgili biyoteknolojilerin bir kısmı, hayvancılığı ileri ülkelerde hayvan popülasyonlarının ıslahı amacıyla uygulamaya aktarılırken, yeni teknolojilerin geliştirilmesi de devam etmektedir. Embriyo manipülasyonlarındaki son gelişmelere bağlı olarak gerçekleştirilen çekirdek transferi teknolojisi, klasik embriyo klonlama teknolojilerinden daha fazla sayıda klon üretimini mümkün kılmıştır. Yine bu teknolojilerin devamı olarak geliştirilen ve "genetik kopyalama" olarak bilinen, ergin memeli hücrelerinden yapılan çekirdek transferinden de başarılı sonuçlar alınmıştır. Bu derlemede, klasik embriyo klonlamalarından genetik kopyalamaya kadar olan gelişmeler ve genetik kopyalama teknolojisi tartışılmıştır.

## CLONING IN FARM ANIMALS

**ABSTRACT:** Some of the advanced reproductive biotechnologies have already been used in animal improvement programmes for increasing the number of offsprings from genetically superior animals in order to maximise the rate of genetic improvement. The search for new biotechnologies is also continuing. Nuclear transfer, as a result of recent improvements in embryo manipulation techniques, enables scientists to produce higher numbers of clones than classical embryo cloning methods. Nuclear transfer from adult mammary gland has also been reported to be successful in cloning. This review discuss findings from early methods of cloning and describes methods of nuclear transfer in farm animals.

### 1. GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında bir çok ekonomik öneme sahip özelliklerde, son yıllarda üreme biyoteknolojilerinin kullanımı ile, çok hızlı genetik ilerlemeler sağlanmıştır (Kuran, 1995; Kuran ve ark., 1996). Bu biyoteknolojilerin genetik ilerleme hızına yapabileceği katkılar Kuran (1997) tarafından daha önce tartışılmıştır. Süt verimi bakımından üstün genetik yapıya sahip sürülerde yapılacak klonlamalarla, süt veriminde %20-25 oranında artış umulmaktadır (Van Vleck, 1981; Gibson ve Smith, 1989; Lohuis, 1995). Klonlama deyimi,



genetik olarak aynı olan hayvanların vegetatif bir şekilde üretilmesi olarak tanımlanabilir. Genetik olarak birbirinin aynısı olan hayvanlar, hayvan ıslahı çalışmalarında önemli olduğu gibi, araştırma materyali olarak da büyük önem taşımaktadır (Campbell ve Wilmut, 1997). Çiftlik hayvanlarındaki klonlama çalışmaları bugün çoğunlukla Kuzey Amerika'daki ticari biyoteknoloji şirketleri tarafından gerçekleştirilmektedir (Heyman ve Renard, 1996). Ancak düşük başlangıç oranları ve yüksek maliyet bu teknolojinin uygulamaya aktarımını güçleştiren faktörlerdir. Bununla birlikte, özellikle son yıllardaki çalışmaların maliyet yüksek olmakla birlikte klonlamadaki başarı oranını artırmıştır.

Klonlama, hayvan yetiştiriciliğinde, üstün genetik yapıya sahip bireylerin çoğaltılmasında büyük öneme sahip olabilir. Örneğin genetik değerinin yüksek olduğu bir inanın yüzlerce sayıda üretilmesi için, gerekli materyalin 2-3 saat gibi kısa bir süre içerisinde elde edilebilmesi, sadece yetiştirici için değil, tıcan şirketler için de çok çekici olabilir. Klonlama, hayvan yetiştiriciliğinde ekonomik olarak üstün genetik yapıya sahip bireylerin sayılarının çoğaltılmasının yanında, özellikle araştırmalarda deney materyali sayısının minimuma düşürülmesinde ve genetik varyasyondan kaynaklanan deneme hatalarının ortadan kaldırılmasında büyük önem taşımaktadır (Markert ve Seidel, 1981). Klonlamanın hayvan yetiştiriciliğindeki avantajı ve dezavantajları Çizelge 1'de özetlenmiştir.

**Çizelge 1. Klonlamanın hayvan yetiştiriciliğindeki avantajı ve dezavantajları.**

Avantajları	
•	Araştırmadaki genetik varyasyonu ortadan kaldırır
•	İstahla genetik değeri yüksek bireylerin kopyalanmasını mümkün kılar
•	Üretim için yüksek temoluk değere sahip bireylerin kopyalanmasını sağlar
•	Bazı özellikleri bireylerin sayılarının çoğaltılmasını sağlar (örneğin, sığırlarda kız doğum oranı yüksek bireylerin çoğaltılması)
•	Embryolarda orijinal taşıyıcı olarak gerçekleştirilebilir.
Dezavantajları	
•	Düşük başlangıç oranı
•	Yüksek maliyet
•	Embryo kültürü ve transferindeki problemler
•	Bazı metodlar sadece dışların kopyalanmasına imkan sağlar
•	Popülasyonlardaki genetik varyasyonu düşürebilir.

Çiftlik hayvanlarında klonlama amacıyla, iki farklı embriyo manipülasyonu yöntemleri uygulanmaktadır. Bunlardan birincisi embriyo splitting yada embriyo bisection, diğeri ise çekirdek transferi yada nuclear transfer'dir.

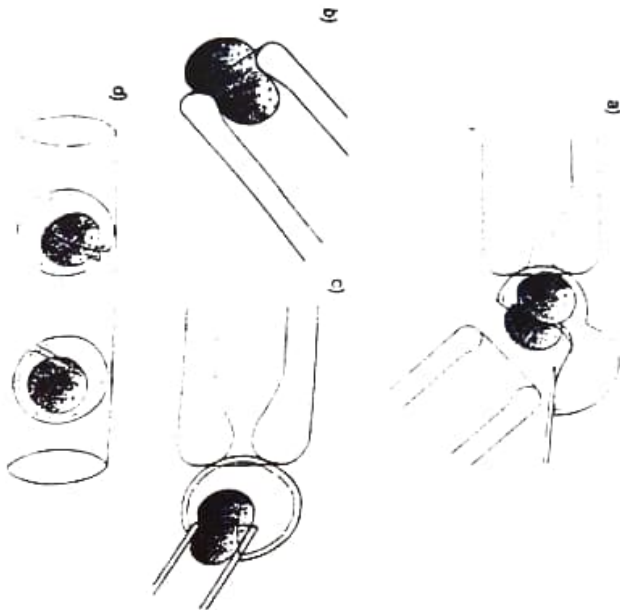
## 2. EMBRYO SPLITTING (EMBRYO BISECTION)

Genetik olarak birbirinin aynısı olan hayvanların üretimi, diğer bir ifade ile klonlama, erken embriyonik dönemde, embriyonun 2'ye yada 4'e bölünmesiyle (embryo splitting) gerçekleştirilebilir (Willadsen, 1982; Yang ve Anderson, 1992). Bu yöntemde, embriyonik gelişimin 2-8 hücreli dönemde veya morula ya da erken blastosist devresinde embriyoyu oluşturan blastomerler mekanik olarak 2'ye (yarım embriyo) yada 4'e (çeyrek embriyo) ayrılırlar. Daha sonra bu blastomerler, stoplazma ve çekirdek içeriği uzaktırlanmış olan zona pelliculada içersine yerleştirildikten sonra agar içersinde geçici bir alıcı oviduct'na (yumurta kanalına) yerleştirilirler ve blastosist aşamasına geliştiğinde, alınıp damı alıcıya transfer edilirler (Willadsen, 1982). Şekil 1'de, sematik olarak 2 hücreli bir embriyodan blastomerin alınıp, içeriği uzaktırlanmış zona pelliculada içersine transferi ve agar içersine oluşturulan embriyodan yerleştirilmesi görülmektedir. Bu şekilde oluşturulan yeni embriyolardan yarım embriyoların yaşama gücü, çeyrek embriyolardan daha yüksek olmaktadır. Ayrıca ikiye bölünerek oluşturulan embriyoların blastosist aşamasındaki embriyo içi hücre kütesinin (inner cell mass) sayısı dört bölümlere göre daha fazla olmaktadır. Bununla birlikte sığır ve koyunlarda embriyonik gelişimin 2-8 hücreli aşamasında elde edilen yarım ve çeyrek embriyolardan canlı klonlar ve sığırlarda 64 hücreli morulanın ikiye bölünmesiyle elde edilen embriyolardan canlı monozigot ikizler elde edilebilmiştir (Willadsen, 1982; Baker ve Shea, 1986; First, 1990). Erken embriyonik dönemde uygulanan embriyonik manipülasyonlarla elde edilen klon sayısının düşük olması (2 ya da nadiren 4 yavru), bu tekniğin uygulamaya aktarımını sınırlı kılmaktadır (Wilmut, 1982; First, 1990).

## 3. ÇEKİRDEK TRANSFERİ (NUCLEAR TRANSFER)

Klonlama ile ilgili ikinci yaklaşım çekirdek transferidir (nuclear transfer). Bu yaklaşımın temeli, embriyo içersinde bulunan bütün hücrelerin aynı genetik yapıya sahip olduğu ve bu genetik materyalin, çekirdeği çıkarılmış başka bir oositi (yumurta) içersine yerleştirilmesi ile çok sayıda klon üretilabileceğidir (First, 1990; Heyman ve Renard, 1996). Bu yaklaşım 1938 yılında Speeman

tarafından kurbağalarda yapılmaya çalışılmış ve ilk başarılı sonuç 1952 yılında Briggs ve King tarafından gerçekleştirilmiştir (McKinnell, 1981; Pralher ve First, 1990).

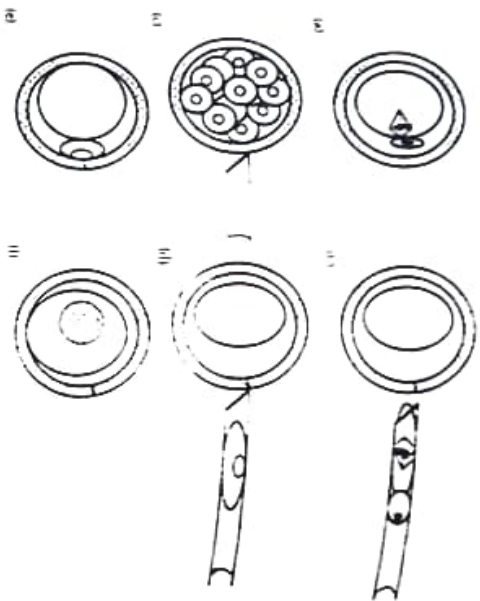


Şekil 1. Embryo splitting yoluyla klonlama. Blastomerenin ayrılmasından (a) ve bir pipet yardımı ile alınıp (b) içeriği uzaklaştırılmış bir zona pelliculada içersine (c) transferinden sonra, agar içersinde geliştirilen yeni klon embryolar (d) gevcici alıcılara transfer edilirler (Willsden, 1982).

Çekirdek transferi teknolojişi, embriyonik gelişimin 2 hücreli döneminden morula yada erken blastosist devrelerine kadar olan dönemde, embriyoyu oluşturan her bir blastomerin çekirdek vericisi olarak kullanılmasıyla gerçekleştirilmektedir. Şekil 2'de, çekirdek transferinin morula dönemindeki embriyodan blastomer alınarak uygulanması, şematik olarak görülmektedir. Blastomelerin her biri, çekirdeği uzaklaştırılmış olan oosit içersine yerleştirilir (Wolfe ve Kreamer, 1992). Transferde kullanılan oositlerin, mayoz bölünmenin metafaz II devresinde olması ve çekirdeğin uzaklaştırılmasında oosit stoplazmasının uzaklaştırılması başarı oranını etkileyen faktörlerdir (Wilmut ve Campbell, 1992; Peura ve ark., 1997). Oositin metafaz kromozomlarının

ve kutup cisimciğinin uzaklaştırılmasında, düşük konsantrasyonda, DNA boyama özelliğinde olan Hoechst 33342 boyası kullanılmaktadır (Wolfe ve Kreamer, 1992; Heyman ve Renard, 1996). Venc çekirdeği, blastomer içersinde hücre duvarı yıkılmadan oosit çevreyen zona pelliculada içersine transfer edilmektedir.

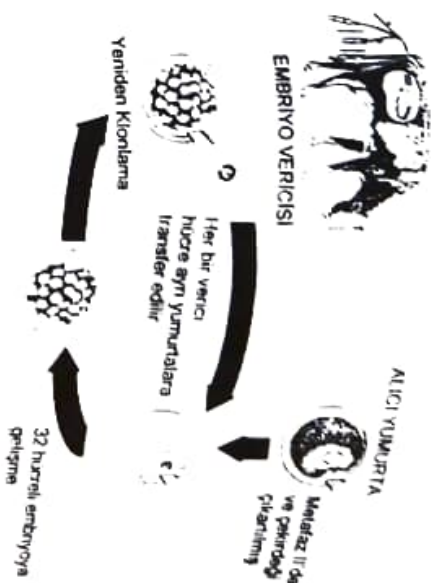
Transferden sonra çekirdeğin, oosit stoplazması içersine fuzyonunu (alıcı ve venci hücrelerin kaynaşması) gerçekleştirmek için 2 farklı yöntem kullanılmaktadır. Sendai virüsünün yardımı ile veya elektrik akımı uygulanması ile fuzyon gerçekleştirilmektedir. Daha sonra embriyonun oluşabilmesi için oositin parthenogenetik aktivasyonu işlemi için de ya elektrik akımından yararlanılmakta ya da polietilen glikol, etil alkol, cyclic adenosin difosfat-riboz, ionofor veya inositol 1,4,5-trisofat gibi kimyasal maddeler kullanılmaktadır (Wilmut ve Campbell, 1992; Stice ve First, 1993; Kline, 1996; White ve Yue, 1996). Elektrik akımı veya kimyasal maddeler ile oosit aktivasyonu, döllenme anında sperm'in uyarılmış olduğu ve bölünmenin başlanması için gerekli biyokimyasal olayları başlatmaktadır. Elektriksel uyarımla fuzyonun gerçekleştirildiği durumda, yumurtada aktivasyon işlemi de gerçekleştirilmektedir. Kullanılan elektrik akımı uygulamalarının dozu ve süresi, türlere göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, sigınlarda 60-100 mikrosaniye süre ile 20-30 dakika ara ile 2 defa 0.6-1 kV/cm'lik doğru akım uygulaması ile aktivasyon ve elektrofuzyon gerçekleştirilmektedir (Wilmut ve Campbell, 1992; Modlinski ve ark., 1996; Tanaka ve ark., 1996; Taham ve ark., 1996). Fuzyon ve aktivasyondan sonra, oosit, embryo splitting'de olduğu gibi agar içersinde önce geçici olarak bir hayvanın oviduct'ına ve daha sonrada daimi bir alıcıya transfer edilir (Picard ve Betteridge, 1989; Wilmut ve Campbell, 1992). X-Ray ışınları ile genetik materyali inaktif hale getirilmiş olan sperm'ler de oosit aktivasyonu için ratlarda başarı ile kullanılmış, ancak henüz çiftlik hayvanlarında bu başarı elde edilememiştir (Wilmut ve Campbell, 1992). Fuzyon ve aktivasyondan sonra blastosist aşamasına gelişiminin sağlanabilmesi için son yıllarda in vitro embriyo kültür yönteminden de yararlanılmaktadır (Tanaka ve ark., 1996). Embriyo klonlanmasından sonra elde edilen klon embriyodan da çekirdek transferi ile tekrar klonlama yapılabılır (Şekil 3).



Şekil 2 Çekirdeği uzaklaştırılan oosit içersine (a, b), morula dönemindeki (c) embriyodan alınan blastomeri (d) transferden önce (e, f) yemelik görünümü (Prather ve First, 1990).

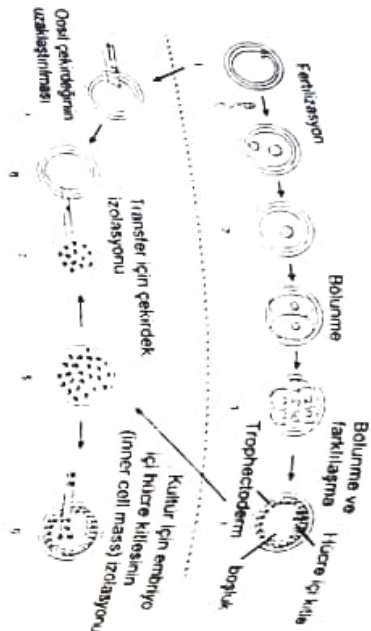
Çekirdek transferinde, çekirdek vericisi olarak kullanılan embriyonun yaşı ilerledikçe, oluşturan embriyonun gelişme anormallığı artmaktadır (Wilmut ve Campbell, 1992). Bununla birlikte blastosist formasyonundan sonra, embriyolardan elde edilen embriyonik stem (kök) hücreleri, çok sayıda klon üretilmesi için kullanılabilir. Yapılan çalışmalar embriyonik stem hücrelerinin başarılı bir şekilde çekirdek transferinde kullanılabilirliğini göstermiştir (Smith ve Wilmut, 1989; Yang ve Anderson, 1992; Campbell ve ark., 1995, 1996; Heyman ve Renard, 1996; Modirski ve ark., 1996). Şekil 4'te embriyonik stem hücrelerinden klon ve transgenik hayvan üretimi, şematik olarak görülmektedir. In vitro şartlarda kültür edilen embriyonik stem hücrelerinden canlı kuzu üretimi ilk defa 1995 yılında, Edinburgh, Roslin Research Institute'de Ian Wilmut'un çalışma grubu tarafından elde edilmiştir (Campbell ve ark., 1995). Bu çalışmada, embriyonik stem hücreleri in vitro şartlarda 3. passage'a kadar kültür edilmişler ve üretilen hücreler, çekirdeği çıkarılan oosit içersine transfer edilmiştir. Transferi takiben füzyon ve aktivasyondan sonra elde edilen klon blastosist, alıcıya transfer edilmiş ve canlı kuzu dünyaya gelmiştir. Aynı grup, 1996 yılı içersinde de 13. passage'a kadar

in vitro kültür yapılarak elde edilen embriyonik stem hücrelerinden de çekirdek transferi yoluyla canlı kuzu elde edilmiştir (Campbell ve ark., 1996).



Şekil 3 Sığırarda sen çekirdek transferi ile çok sayıda klon üretiminin şematik görünümü (First, 1990).

Erken embriyonik dönemde blastomerenin embriyodan alınan aktivasyonu yapılmış bir oosit içersine yerleştirilmesiyle nuclear remodeling adı verilen çekirdeğin yeniden yapılanmasına ilişkin bir takım olaylar gerçekleşmektedir. Bu yeniden yapılanma, çekirdeğin genişlemesi ile kendini göstermekte ve transfer edilen çekirdek, yeniden yapılanmayı takiben tek hücreli bir zigot gibi fonksiyon yerine gelmeye başlayarak yeni bir embriyo oluşturmak için bölünmektedir (Prather ve First, 1990). Aslında yeniden yapılanmanın ardından çekirdeğin yeniden programlanması (nuclear reprogramming) ile çekirdek bölünmeye başlamaktadır. Bu yeniden programlama işlemi de muhtemelen alıcı oosit stoplazması tarafından gerçekleştirilmektedir (Prather ve First, 1990; Campbell ve Wilmut, 1997).



Şekil 4 Embryonik stem hücrelerinden Klon hayvan Üretimi. Oostin in sperm ile döllenmesinden (1) sonra oluşan zigot (2) bölünerek (3) morula (4) ve blastosist (5) dönemlerine ulaşır. Blastosist (çirkeci hücre külesi (inner cell mass) alınarak in vitro şartlarda kültür edilir ve embryonik stem hücreleri elde edilir (5). Bu aşamada embryonik stem hücrelerin transfer için hayvan üretilimi için başka bir embriyoya transfer edilebilirliği (6) gibi klon hayvan üretilimi için elde edilen hücre çekirdekleri (7), çekirdeği uzatılmıştır (8) gibi klon hayvan transfer (9) edilebilir (Yang ve Anderson, 1992).

Çekirdek transferinde hücre sikluslarının (cell cycle) farklı olması, embryonik gelişimi etkileyen önemli bir faktördür (Picard ve Beltrände, 1989; Wilmut ve Campbell, 1992). Bu nedenle çekirdek transferi uygulamalarında verici olarak kullanılan hücrelerin hücre sikluslarının oostinin durumuna yaklaştırılması gerekmektedir. Metafaz II'de bulunan oostin, aktivasyonu birlikte hücre siklusuna başlamakta (G<sub>0</sub>). Çekirdek vericisinin hücre siklusunun G<sub>1</sub>, S yada G<sub>2</sub> fazından G<sub>2</sub> fazına getirilmesi için Campbell ve ark. (1996) embryonik stem hücrelerine serum vermeden 5 gün kültüre devam etmişler ve bu 'açık' döneminin sonunda verici hücreler büyüme dönemlerini durdurarak "sessizlik" haline yani G<sub>0</sub> fazına geçişlerdir. Hücrelere uygun bu uygulama ile hücreler bölünmelerini durdurarak sadece canlılıklarını devam ettirebilmektedirler.

#### 4. GENETİK KOPYALAMA

Buraya kadar anlatılan teknolojiler, embryonik gelişimin erken dönemlerinde veya hücrelerde farklılaşmanın başlamamış üzere olduğu embryonik stem hücreleri üzerinde gerçekleştirilen teknolojilerdir. Bu güne kadar olan genetik inanış, hücrelerdeki farklılaşmanın ilerlemesi ile çekirdekte de

geniyeye dönüşümsüz farklılaşmaların olduğu yönünde idi. Eger farklılaşmaların geniyeye derecelerinde olan hücreler çekirdek vericisi olarak kullanılabilirse, klonlamadaki sınırlayıcı verici durumu ortadan kalkabilir ve çok fazla sayıda klonlamadaki gerçekleştirilebilir. Şubat 1997'de Nature dergisinde Ian Wilmut ve ark. (1997) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçları hemen bütün dünyayı bu teknolojiler üzerine çekmiş, oldukça fazla tartışmalara neden olmuş ve farklılaşmış hücrelerden alınan çekirdeklerin transferinden de canlı hayvanlar elde edilebileceğini ortaya koymuştur. Genetik kopyalama olarak dünyaya duyurulan bu teknoloji, farklılaşmış hücrelerden klonlama imkânının sunarken çekirdek transferi yoluyla klonlama teknolojisine yeni bir dönem açmıştır.

Yaklaşık olarak 15 yıl önce Ian Wilmut (1982) bir makalesinde, klonlamanın hayvan yetiştirme, ıslah ve araştırma amacıyla kullanımına ilişkin olarak ".....hemen hemen sınırsız sayıda klonların üretilimi için en son olarak, ergin bir hayvandan çekirdeğin alınması ve oostilere transfer edilmesi olurdur....." diyerek son günlerde gerçekleştirildiği hedefini belirtmiştir. Ian Wilmut ve ark. (1997), yukarıda anlatılan teknolojilere yenilik olarak, sadece çekirdek kaynağını değiştirmişlerdir.

Ian Wilmut ve ark. (1997), çalışmalarında 3 farklı çekirdek vericisi kullanmıştır. Kontrol grubu olarak koyun embryonik stem hücreleri, 9 günlük bir embryodan alınmış ve Campbell ve ark. (1996)'nın uyguladığı şekilde 7-9. passage'daki hücreler verici olarak kullanılmıştır. Gebeliğin 26. günündeki bir koyun fötüsünden, baş haric diğer bölümlerden alınan hücreler kültür edilmiş ve 4-6. passage'daki hücreler çekirdek vericisi olarak kullanılmıştır. Üçüncü grup hücre ise, gebeliğin son 1/3'lük döneminde bulunan 6 yaşındaki bir koyunun memesinden alınan epitel hücreler kültür edilmiş ve 3-6. passage'deki hücreler çekirdek vericisi olarak kullanılmıştır. Fötal kaynaklı hücreler farklılaşmaya başlamış hücrelerdir. Meme hücrelerinin gebeliğin son dönemindeki hayvandan alınmasının nedeni de, bu dönemde memede, doğum sonrası süt sentezlenmesi için meme epitel hücrelerinde çok yüksek derecede bir yenilenme ve bölünme faaliyetinin olmasıdır. Ayrıca üzerinde durulması gereken bir konu da, memede kısmen az farklılaşmış çok az sayıda stem hücrelerinin bulunması olabilir. Bu verici hücrelere, belirtilen passage'larda "sessizlik" dönemine geçiş için, 5 gün süre ile kültür ortamının fötal buzağı

serum konsantrasyonu %10'dan %0.5'e düşürülerek "serum orucu" uygulanmış ve hücrelerin Go fazında tutulmaları sağlanmıştır. Metafaz II oositleri elde edildikten sonra çekirdek ipekleri uzaklaştırılmıştır. Elektrik uyarmı ile fuzyon ve aktivasyon gerçekleştirildikten sonra geçici olarak bir koyunun oviduktına transfer edilmiş yada in vitro kültür uygulanarak 6 gün sonra blastosist devresine ulaşan embriyolar daimi alıcılara transfer edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Çizelge 2 Farklı çekirdek vericisi hücrelerden çekirdek transferi ile elde edilen embriyoların gelişim özellikleri (Wilmut ve ark., 1997).

Hücre Türü	Gerçekleşen Toplamın (%)	Oviduktan Toplanan (%)	Kültür Edilen (%)	Monular Blastosist Edilen (%)	Transfer Alıcı (%)	Gebelik Kuzu (%)	Canlı Kuzu (%)
Meme	277(63.8)	247(89.2)	-	28(11.7)	29	1/13(7.7)	13(4)
Foetus	172(94.7)	124(86.7)	-	34(27.4)	34	4/10(40.0)	2(5.9)
Embryo	385(82.8)	231(85.3)	-	90(39.0)	72	14/27(51.8)	4(5.6)
			92	36(39.0)	15	1/5(20)	0

Çalışmada, toplam olarak fütüslerin %62'si gebelik boyunca kaydedilmiştir ve 8 kuzu elde edilebilmiştir. Bu çalışmada meme epitletinden çekirdek transferi ile elde edilen kuzu, bu güne kadar ergin bir hayvan hücresinden gelişen ilk canlıdır. Fötüs kayıp oranı normal olarak kabul edilen %6'lık orandan oldukça yüksektir. 3.1 kg ağırlığındaki fötüs orijinal bir kuzu, canlı olarak doğumu takiben ölmüştür. Bu ölüm oranı (%12.5), koyunlarda normal sürülerdeki doğum sırasında gerçekleşen ölüm oranından farklıdır (%8). Doğan kuzuların fenotiplerinin verici ırkın özelliklerini taşıdığı ve yapılan DNA testlerinde de bu durumun görüldüğü bildirilmektedir. Çalışmada elde edilen kuzuların doğum ağırlıkları ve gebelik süresi Çizelge 3'de verilmiştir. Embryo manipulasyonlarından sonra elde edilen kuzu ve buzağların doğum ağırlıklarının ve gebelik süresinin normalden daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Kuran, 1997). Ancak bu çalışmada gebelik süresi normalden daha uzun bulunurken doğum ağırlığında anormallikler görülmemiştir.

Çizelge 3 Çekirdek transferi ile 3 farklı hücre kaynağından elde edilen kuzuların doğum ağırlığı ve gebelik süresi (Wilmut ve ark., 1997)

Hücre tipi	İrki	İrkin Gebelik Süresi (gün)	Gebelik Süresi (gün)	İrkin Doğum Ağırlığı (kg)	Doğum Ağırlığı (kg)
Meme	Finn	143	148	12.5-0	6.5
çifteli	Dorsel	147	152	2.4-9	5.9
Foetal	Siyah	149	149	1.2-5.0	2.8
forobast	Galler	156	156		4.2
Embryo	Poll	145	149	3-9	8.5
	Dorsel		152		6.2
	Kökenli		148		4.2
			152		5.3

## 5. SONUÇ

Sığırlarda yapılan çekirdek transferi, ticari şirketlerin ilgisini çeken uygulamalar olmasına rağmen, çiftlik hayvanlarında çekirdek transferi teknolojisinin geliştirilme çalışmaları daha çok koyunlar üzerinde gerçekleştirilmektedir (Stice ve First, 1993). Bu gün dünyada, 1995 rakamlarına göre 1000 ile 2000 arasında çekirdek transferi ile elde edilmiş buzağ olduğu sanılmaktadır (Heyman ve Renard, 1996). Son yıllardaki gelişmelerle bir embriyodan elde edilen klon buzağı sayısı ortalama olarak 5'tir. Bununla birlikte bugüne kadar seri klonlamalarda bir siğir embriyosundan en fazla 11 klon buzağı üretilmiştir (Heyman ve Renard, 1996). Çekirdek transferi ile elde edilen siğir embriyoları kullanılarak yapılan embriyo transferi çalışmaları, yaklaşıklık olarak %20 gebelik oranı elde edilebilmektedir (Massey, 1990). Ayrıca dondurulmuş ve çözülmuş embriyolardan da çekirdek transferi yolu ile gebelikler elde edilebilmektedir (Massey, 1990; Seidel ve ark., 1997).

Teknoloji uygulamaya aktarılmadan önce bir takım ciddi problemler çözmek ve her bir klonun maaliyetini düşürmek zorundadır. Başarı oranı hala oldukça düşüktür. Teknolojisinin geliştirilmesi ile ilgili problemlerin yanı sıra, çekirdek transferi ile elde edilen buzağların ve kuzuların doğum ağırlıklarının normalden %20 daha ağır olması, uygulamaya aktarım için ciddi bir problemdir (Wilmut ve Campbell, 1992; Garry ve ark., 1996; Walker ve ark., 1996; Kruip ve den Daas, 1997; Kuran, 1997). Bununla birlikte araştırma materyali elde etmek amacıyla teknoloji bugünkü durumu ile kullanılabilecek durumdadır.

Genetik kopyalama olarak bilinen ve ergin bir hayvan hücresinden çekirdek transferi yoluyla klon üretimi, klonlama teknolojisinde çekirdek sayısını

hemen hemen sınırsız kilmaktadır. Ancak teknolojinin uygulamaya aktarımı için daha bir çok çalışmanın yanında diğer klonlama yöntemleri ile birlikte üretilen maliyetinin düşürülmesi gerekmektedir. Diğer taraftan bu teknoloji üretilen gelişme anomalileri veya genetik hastalıkların tedavisini mümkün kılacak çalışmalarda da kullanılabilir. Bu teknolojinin veya diğer klonlama teknolojisinin insanlarda kullanılması ihtimali en çok tartışılan konudur. Ayrıca hayvan yetiştirilmesinde bu tür hayvanların ürünlerinin tüketimine karşı olan insanlar da mevcuttur. Bu tehlike veya olumsuzluklar, aslında sadece bu teknoloji ile değil, diğer klonlama teknolojileri ile gündeme çok daha öncelerden gelmiştir. 1980'li yıllarda bile klon canlı üretimi söz konusuydu. Ayrıca embriyo dondurma (embryo cryopreservation) teknolojisindeki gelişmelerde, klonlama teknolojisinin insanlara uygulanması toplumsal dejenerasyonlara yol açabilir. Genetik kopyalama ile ilgili olarak tartışılması gereken konu, insanların genetik kopyalarının yapılmasının ahlaki yönünden daha çok, belkide, böyle bir uygulamadan sonra aile kavramı ve hukuk düzenindeki karmaşıklıklar olabilir. Diğer taraftan bu teknolojilerin insanlarda kullanımını gerektirecek hiç bir bilimsel neden olmadığı gibi, söz konusu teknolojiler insanlarda kullanım için değil insanların yararına kullanım için geliştirilmektedirler.

## 6. KAYNAKLAR

- Baker, R.D., Shea, B.F., 1986. Commercial splitting of bovine oocytes. *Therio.*, 23: 3-12.
- Campbell, K.H.S., McWhir, J., Ritchie, W., Wilmut, I., 1995. Production of live lambs following nuclear transfer of cultured embryonic discs cells. *Theriogenology*, 43: 181 (Abstr.).
- Campbell, K.H.S., McWhir, J., Ritchie, W.A., Wilmut, I., 1996. Live lambs by nuclear transfer from established cell line. *Theriogenology*, 45: 287 (Abstr.).
- Campbell, K.H.S., Wilmut, I., 1997. Totipotency or multipotentiality of cultured cells: applications and progress. *Theriogenology*, 47: 63-72.
- Frist, N.L., 1990. New animal breeding techniques and their application. *Journal of Reproduction and Fertility*, Suppl. 41: 3-14.
- Garry, F.B., Adams, R., McCann, J.P. and Odde, K.G., 1996. Postnatal characteristics of calves produced by nuclear transfer cloning. *Theriogenology*, 45: 141-152.
- Gibson, J.P., Smith, C., 1989. The incorporation of biotechnologies into animal breeding strategies. In: *Animal Biotechnology*, Ed. L.A. Babluk and J.P. Phillips. Pergamon Press, Oxford. p.203-231.
- Heyman, Y., Renard, J.P., 1996. Cloning of domestic species. *Anim. Reprod. Sci.*, 42: 427-436.
- Kaine, D., 1996. Activation of the mouse egg. *Theriogenology*, 45: 81-90.
- Kurp, Th.A.M., den Daas, J.H.G., 1997. In vitro produced and cloned embryos effects on pregnancy, parturition and offspring. *Theriogenology*, 47: 43-52.
- Kuran, M., 1995. Studies on bovine granulosa cells in culture. PhD Thesis, University of Aberdeen.
- Kuran, M., 1997. Sığırtlarda in vitro embriyo üretimi ve ilgili biyoteknolojiler II. *Tarıkça Hayvancılık Kongresi*, 9-10 Ocak 1997, Tekirdağ, 150-155.
- Kuran, M., Okumuş, A., Selçuk, E., Onal, A.G., 1996. Sığırtlarda süperovulasyon uygulamasının mevcut durumuna Türkiye'den bir bakış. *Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi*, 18-20 Eylül 1996, İzmir. 1: 96-103.
- Lohus, M.M., 1995. Potential benefits of bovine embryo-manipulation technologies to genetic improvement programs. *Theriogenology*, 43: 51-60.
- Markert, C.L., Seidel, G.E. (Jr), 1981. Parthenogenesis, identical twins, and cloning in mammals. In: *New Technologies in Animal Breeding*, Ed. B.G. Brackett, G.E. Seidel (Jr), S.M. Seidel. Academic Press, New York. p. 181-200.
- Massey, J.M., 1990. Animal production industry in the year 2000 A.D. *Journal of Reproduction and Fertility*, Suppl. 41: 199-208.
- McKinell, R.G., 1981. Amphibian nuclear transplantation: state of the art. In: *New Technologies in Animal Breeding*, Ed. B.G. Brackett, G.E. Seidel (Jr), S.M. Seidel. Academic Press, New York. p. 163-180.
- Modlinski, J.A., Reed, M.A., Wagner, T.E., Karasiewicz, J., 1996. Embryonic stem cells: developmental capabilities and their possible use in mammalian embryo cloning. *Animal Reproduction Science*, 42: 437-446.
- Peura, T.T., Wild, S.P., Trounson, A.O., 1997. The effect of cytoplasmic volume on development of bovine nuclear transfer embryos derived from in vivo donor embryos. *Theriogenology*, 47: 235 (Abstr.).
- Picard, L., Bettendorge, K.J., 1989. The micromanipulation of farm animal embryos. In: *Animal Biotechnology*, Ed. L.A. Babluk and J.P. Phillips. Pergamon Press, Oxford. p.142-148.
- Prather, R.S., Frist, N.L., 1990. Cloning embryos by nuclear transfer. *Journal of Reproduction and Fertility*, Suppl. 41: 125-134.
- Seidel, G.E. (Jr), Brink, Z., Holland, M.D., Wilson, J.M., 1997. Pregnancy atitika from frozen bovine embryos cloned by nuclear transplantation. *Theriogenology*, 47: 236 (Abstr.).
- Smith, L.C., Wilmut, I., 1989. Influence of nuclear and cytoplasmic activity on the development in vivo of sheep embryos after nuclear transplantation. *Biol. of Reprod.*, 40: 1027-1035.
- Stoe, S.L., Frist, N.L., 1993. Progress towards efficient commercial embryo cloning. *Animal Reproduction Science*, 33: 83-98.
- Tanaka, H., Hishinuma, M., Takahashi, Y., Kanagawa, H., 1996. Influence of combined activation treatments on success of bovine nuclear transfer using young or aged oocytes. *Theriogenology*, 45: 285 (Abstr.).

- Tatham, B.G., Giliam, K.J., Trounson, A.O., 1996. The effect of activation on enucleation by centrifugation, electrofusion and recycling of bovine nuclear transfer embryos. *Theriogenology*, 45: 284 (Abstr.).
- Van Vleck, L. D., 1981. Potential genetic impact of artificial insemination, sex selection, embryo transfer, cloning, and selling in dairy cattle. In: *New Technologies in Animal Breeding*. Ed B.G. Brackett, G.E. Seidel (Jr). S.M. Seidel. Academic Press. New York. p. 221-242.
- Walker, S.K., Hartwich, K.M., Seamark, R.F., 1996. The production of unusually large offspring following embryo manipulation: concepts and challenges. *Theriogenology*, 44: 111-120.
- White, K.L., Yue, C., 1996. Intracellular receptors and agents that induce activation in bovine oocytes. *Theriogenology*, 45: 91-100.
- Willadsen, S.M., 1982. Micromanipulation of embryos of the large domestic species. In: *Mammalian Egg Transfer*. Ed. C.E. Adams. CRS Press, Florida. p. 185-210.
- Wilmot, I., 1982. Applications of egg transfer to animal production, breeding, and research. In: *Mammalian Egg Transfer*. Ed. C.E. Adams. CRS Press, Florida. p. 211-230.
- Wilmot, I., Campbell, K.H.S., 1992. Embryo multiplication in livestock: present procedures and potential for improvement. In: *Embryonic Development and Manipulation in Animal Production*. Ed. A. Launa, F. Gandolfi. Portland Press, London. p. 135-145.
- Wilmot, I., Schnieke, A.E., McWhir, J., Kind, A.J., Campbell, K.H.S., 1997. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. *Nature*, 385: 810-813.
- Wolfe, B.A., Kreamer, D.C., 1992. Methods in bovine nuclear transfer. *Therio.*, 37: 5-15.
- Yang, X., Anderson, G.B., 1992. Micromanipulation of mammalian embryos: principles, progress and future possibilities. *Theriogenology*, 38: 315-335.

## İN-SİTU DNA MELEZLEMESİ VE RENKLİ KROMOZOM BOYAMA TEKNİĞİNİN PRATİK DEĞERİ

Ahmet Okumuş

O.M.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Samsun.  
Geliş Tarihi : 13. 9.1996

**ÖZET:** İn-situ DNA melezleme tekniği, biyolojik öneme sahip olan nükleik asit dizisini araştırmak için DNA veya RNA problemlerini (sondalarnı) radioaktif, immunofluorescent ve kolorimetrik araştırma sistemlerini kullanılarak tespit edilmesidir. Genetik ve sentetik olarak elde edilen DNA ve RNA problemlerinin hastalıkların tespitinde, hücre gelişimini gösteren işaretlerle (marker) ve teşhis indikatörlerinde yaygındır. Araştırmanın hassaslığı gelişen yeni moleküler tekniklerle artırılmıştır. Yaklaşık 27 yıl önce geliştirilmiş olan bu teknik, moleküler sitogenetik alanında gelişmelere neden olmuştur. Bu derlemede, tekniğin uygulanması ve hangi amaçlar için sitogenetik çalışmalarda kullanılabileceği hakkında kısa bilgi verilmeye çalışılmıştır.

### İN-SİTU DNA HYBRIDIZATION AND THE PRACTICAL DEAL OF COLOURED CHROMOSOME TECHNIQUE

**ABSTRACT:** In-situ DNA hybridization alludes to the use of DNA or RNA probes to detect the sequence of nucleic acids having a biologic importance using radioactive, immunofluorescent or colorimetric detection systems. The commercial use of genetically engineered and synthetic DNA and RNA probes is common to detect diseases, cell differentiation markers, and prognostic indicators. The detection sensitivity was increased by the improved molecular techniques. The in situ hybridization technique developed about twenty-seven years ago helped to develop the molecular cytogenetic techniques. In this note, it was tried to give brief information about the application of the techniques and how to use at cytogenetic studies.

### 1. GİRİŞ

İN-situ melezleme tekniği morfolojik olarak kromozomların, hücrelerin ve doku örneklerinin araştırılmasında özel nükleik asit dizilerinin kullanılmasına izin vermektedir. İmmünohistokimya ile beraber bu method, protein, mRNA ve DNA seviyesinde mikroskopik olarak topolojik yapısı hakkında bilgi vermektedir. Bu teknik, 27 yıl önce Pardue ve Gall (1969) tarafından ve bunlardan habersiz olarak John ve ark. (1969) tarafından bulunmuştur. Bu dönemlerde nükleik

asitler için kullanılan işaret bantları yalnızca melez DNA dizilişlerini araştırmak için kullanılmaktaydı. Bu dönemlerde moleküler klonlama mümkün olmadığı gibi belirli DNA dizilişleri klasik metodlarla saflaştırılamıyordu.

Nükleik asitlerin moleküler klonlaması ve geliştirilen işaretleme teknikleri bu görüntüyü değiştirdi. Mesela, birkaç yüz baz çifti uzunluktaki DNA dizilişleri autoradiografi yöntemi ile araştırıldı (Harper ve ark., 1981; Rabin ve ark., 1984). Hatta, az miktarda ortaya çıkan mRNA moleküllerinin sayısını tesbit etmek mümkün oldu (Harper ve ark. 1986). Bundan kısa bir zaman önce de sentez edilen immunokimyasal uygulamalar, radioaktif olarak işaretlenen oligonükleotitlerin mRNA araştırması için kullanılmıştır. In-situ melezleme tekniklerinin geniş kullanım alanı ve hassaslığına rağmen araştırma laboratuvarlarında kullanımları bazı zorluklara maruz kaldı. Bu problemler muhtemelen radiaktif sondalardan (probe) kaynaklanmaktadır. Mesela emniyetli radioaktif uygulamaları, kısa süreli ömürlerine rağmen autodiografi için uygulamasında kısa zaman süresine ihtiyaç duymaktadır.

Radyoaktif olmayan problemler kullanılarak yapılan uygulamalar genel in-situ melezlemesindeki büyük engelleri ortadan kaldırmaktadır. Dahası, yapılan araştırmaya farklı kombinasyonlu işaretlemelerle yeni uygulama yolları açmaktadır. Dolayısıyla hassas araştırma sistemlerinde gerek DNA parçası gerekse protein seviyesinde oluşturulan antikorların kullanımında birçok imkan tanımaktadır. In-situ melezleme tekniği diğer yönden 'melezsitokimya' olarak da isimlendirilir.

## 2. UYGULAMA YÖNTEMLERİ

Radyoaktif olmayan melezleme metodları uygulama yöntemi olarak iki gruba ayrılabilir. Bunlardan birincisi doğrudan uygulama yöntemi olup, araştırma molekülü (reporter), hedeflenen nükleik asitle melezlemelerinden hemen sonra mikroskopik görüntü alınabilir, hibritleri oluşturmak üzere doğrudan bağlanır. Böyle metodlar için, reporter prob en kötü melezleme ve yıkama şartlarında dahi kullanılabilir olması gereklidir. Belki daha da önemlisi, reporter molekül melezleme reaksiyonuyla birlikte olmamaktadır. Kromozomlarda uygulanan tekniklerde RNA'nın terminal fluochromme

işaretleme işlemi geliştirilmiştir (Bauman ve ark., 1980; Renz ve Kurz, 1984). Son olarak da değişik renkte işaretleme sistemleri ortaya konmuştur.

İkinci olarak uygulanan dolaylı metotta, prob reporter molekülü içermekte ve molekül kimyasal ya da enzimatik yolla tanınmakta bundan dolayı sitokimya metoduyla işlem görülmektedir. Burada da prob ile, melezleme reaksiyonu yada melezin devamlılığında kanşma olmamaktadır. Ancak reporter molekülün antikorlarla ilişki yapabilir olması önemlidir. Bunlarla ilgili birçok çalışma bulunmasına rağmen (Hopman ve ark., 1986; 1987), en gözde olanı biotin-streptavidin ve yeni bir alternatif olarak dioksijenin sistemi geliştirilmiştir. Reporter moleküle karşı antikorlar var olduğunda immunokimyasal işlemler kolaylıkla uygulanabilir. Son olarak, fonksiyonları olan oligonükleotitlerin kimyasal sentezi ortaya konulmuştur. Bunlar haptent, fluochrome yada enzimlerle in-situ melezlemelerinde kullanılmaktadır. Modifiye edilmiş oligonükleotitler dioksijenin sistemi ile elde edilebilir. Bugün yaygın olarak üç farklı işaretleme metodu geliştirilmiştir. Dioksijenin veya biotin kullanarak dolaylı metod ve bunların antikorlarıyla yada avidin ile. İkincisi, nükleotit ile doğrudan melezlemeli fluorescein metodudur.

## 3. NÜKLEİK ASİTLERİN İŞARETLENMESİ VE TEŞHİSİ

### 3.1. Dioksijenin İşaretleme

Dioksijenin (DIG) sistemi *Digitalis* (*Digitalis lanata* ve *Digitalis purpurea*) adı verilen bitkilerden izole edilen bir steroid üzerine yapılmaktadır. Bu bitkinin yaprak ve çiçek salkımları dioksijeninin tek kaynağıdır. Diğer biyolojik materyallerde anti-DIG antikorunun bağlanması olmamaktadır. Dioksijenin, <sup>11</sup>C atomuyla pirimidinin 5 numaralı pozisyonunda üridin nükleotidinde bağlıdır ve enzimatik olarak nükleik asidin yoğunluğuyla ilişkilidir. DNA polimerazlar mesela *E. coli* DNA polimeraz I, T4 DNA polimeraz, T7 DNA polimeraz, tersine transkripsiyaz (transkripsiyon yapan enzim) ve RNA polimeraz (SP6/T7 RNA polimeraz) gibi Taq DNA polimeraz ve terminal transferaz bu maddeyi kabul etmektedir. Böylece, rastgele primer işaretleme, nik tranleyşin (çentik oluşturma), DNA amfilikeşin (kod çoğaltılması), 3'-sonunu işaretleme ve invitro



ışaretleme meydana getirilebilir. Nükleik asitler, aynı zamanda fotokimyasal olarak fotodiyoksijenin ya da kimyasal olarak DIG-X-NHS esterleri tarafından ısharetlenebilir. Bununla beraber, enzimatik metodlar melezleme problemlerinin hazırlanmasında daha uygun ve yeterli olduklarından tavsiye edilmektedir (Anonymous, 1992).

DIG problemlerinin melezlenmesiyle teşhis, yüksek affinitedeki anti-diyoksijenin antikorlarının alkali fosfat, peroksidaz, fluorescein ya da rhodamin birleştirilmesiyle meydana getirilir. Birleştirilmemiş anti-diyoksijenin antikorlarının ikinci bir antikorlarıyla birleştirilmesi de mümkündür. Fosfat grubu ile birleştirilen ve 0,1 pg hassasiyette olan renk, NBT ve X-fosfat içeren anti DIG antikorunun kullanımıyla devamlı elde edilebilmektedir (Anonymous, 1993).

### 3.2. Nükleik asitlerin biotin ısharetlenmesi

Nükleik asitlerin enzimatik olarak ısharetlenmesinde kullanılan biotin, vitamin B kompleksinin bir üyesi olup aynı zamanda vitamin H olarak bilinmektedir. Biotin kullanımının prensibi dioksijenin kullanımıyla benzer özellik göstermektedir. Anti-biotin antikorları streptavidin ve avidinle yüksek bağlanma kapasitelerinden dolayı kullanılabilir. Yumurta akından elde edilen bir glikoprotein olan Avidin, 68 kd büyüklükte olup ve 25 °C ' de 10-15µM da bağlanabilmektedir. Son zamanlarda biotinlenmiş nükleotitlerin çeşitleri biotinlenmiş adenosin ve sitozin trifosfatlar ile zenginleştirilmiştir (Anonymous, 1993).

### 3.3. Nükleik asitlerin fluoresceinle ısharetlenmesi

Yeni bir alternatif olarak, fluorescein ısharetli nükleotitler geliştirilmiş olup, in-situ melezlemelerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılabilir. Antijen-antibodi ilişkisinden yararlanmak suretiyle DNA üzerinde oluşturulan fluorescein-dUTP/dUTP standart tekniklere göre nükleik asitlere enzimatik olarak ilişkilidir. Ancak doğrudan kullanımlarında hassasiyeti, dolaylı kullanımlarından daha az olabilir. Hapten kullanıldığında, fluorescein ısharetlerinin kullanıldığı nükleotitlerde enzimlerle muamele edilen anti-

fluorescein antikor araştırılabilir. Hassasiyetten dolayı yöntemin kullandığı sisteme benzemektedir. Bu noktada, doğrudan ısharetli nükleotitler mesele tetrametilrodamin - 6 - 2' - dUTP ve amino- metilkumarin - 6 - 2' - dUTP kullanılmaktadır (Cremer ve ark., 1988).

### 3.4. Çift veya üçlü ısharetleme ve teşhis

Dioksijenin, biotin ve fluorescein ısharetli problemler kombinasyonlarıyla çoklu melezler yapılarak farklı kromozomlar üzerindeki bölgeler ve farklı RNA dizilişleri bir slayt üzerinde tesbit edilebilmektedir. Üç farklı fluorescent boyanın varlığı tesbit edilmiştir Bunlar; FITC (fluoresceinisobocyanat, sarı), rodamin ya da TRITC (tetrametilrodaminisotiosiyanat, kırmızı) ve AMCA (aminometilkumarin asetik asit, mavi) dir (Anonymous, 1993).

### 4. Antikor birleştirilmesi

Enzimler, fluorescent boyalar ve altın kaplamayla melezleme yapılan probu görmek için antikorlarla çiftleştirilir. Enzimle muamele edilen antikorlar renkli maddeyi oluşturan immunokimyasalların varlığına ihtiyaç duymaktadır. Fluorescent ısharetli antikorlar fluorescent mikroskop ve fluorescent boyalar tarafından ortaya koyulan dalga uzunluğunun görülebilmesi için özel filtreler ihtiyacı bulunmaktadır. Bu maddeler genelde in-situ melezlemelerde kullanılmaktadır. Bununla beraber, altın kaplama ile yapılan çalışmalarda ise kesitler kullanılarak elektron mikroskopu için uygulanır. Buradaki sistemde tabiki çiftleşme yapmamış antikorlar da bulunmaktadır (Anonymous, 1992).

## 5. MELEZLEMEDE DOĞRU İŞARETLEME METODUNUN SEÇİMİ

### 5.1. Homojenik ısharetleme

Rastgele ısharetleme reaksiyonunda, kalıp olarak kullanılacak DNA düzenlenebilir ve ayrılabilir olmalıdır. Klenow enzimi (standart madde), muamele gören primerin 3'-OH sonundan başlayan tek iplikli yapıyı oluşturan yeni bir DNA sentezinde kullanılır. Probu büyüklüğü yaklaşık 100 ile 600 bp

olmakta ve radyoaktiflenmemiş işaretli DNA miktarı 10 ng ile 3 µg kullanıldığında standart madde olarak 350-600 ng'dir. Rastgele işaretli proplar, nükleotitlerin yüksek birleşme oranından dolayı tercih edilmektedir. Nik transleyşin olayında DNA kalıbı superkoil veya linear olmaktadır. DNase I ile nik'ten sonra, DNA polimerasenin 5'-3' eksonuklease aktivitesi nikleri daha büyük boşlukları artırmaktadır. Reaksiyonun kinetiği 30 ile 60 dk ya ulaşmaktadır. Reaksiyon sonrası problemlerin büyüklüğü 200 ile 500 bp arasında ve non radyoaktif DNA'nın miktarı 100 ng 3 µg için yaklaşık 200 ng olmaktadır (Anonymous, 1992; 1994).

Her iki metod yüksek oranda esneklik göstermektedir. Nik transleyşininde DNA fragmentinin manipulasyonu, DNase konsantrasyonu ile başarılmaktadır. DNA problemlerinin aksine RNA problemleri linear bir kalıp kullanarak in vitro yoluyla üretilmektedir. Bu durumda RNA polimeraz için promoter vektör DNA üzerinde bulunmaktadır. SP6, T3 ya da T7 RNA polimeraz yaygın olarak DNA dan, RNA sentezlemek amacıyla kullanılır. Sentez bir-iki saat için de tamamlanır. RNA problemleri tek ipliklidir ve miktarı, DNA'nın 1 µg kullanılarak standartında 10 µg olarak elde edilir (Anonymous, 1992; 1994).

Melezleme denemelerinde prob ile hedeflenen bağ arasındaki uzaklık önemli rol oynamaktadır. Uzunluk RNA:RNA, DNA:RNA ve DNA:DNA düzeninde azalmaktadır. Melezlerin uygunluğu melezleme şartlarından da etkilenmektedir.

### 5.2. Oligonükleotitlerin radyoaktifsiz işaretlenmesi

Sentetik oligonükleotitler birkaç avantaja sahiptir. Küçük yapıda tek iplikli olmakta ve otomatik sentezleme de mümkündür. Küçük olmaları iyi bir penetrasyon sağlamaktadır. Penetrasyonun fazlalığı in-situ melezlemede başarının ana faktörüdür. Fakat bu hususun, aynı zamanda avantajlı olmayan yönleride bulunmaktadır. Bu da uygulanan cDNA problemlerinden daha küçük hedefe sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Zira küçük alanlarda dahi faaliyet gösterebilmesi kromozom üzerinde değerlendirilmesinde yanlış anlamlar ortaya koyabilmektedir. Son çalışmalar, iyi penetrasyon ancak küçük hedef alınarak mümkündür. Klasik DNA ve RNA problemleri fluokrom ve enzimatik

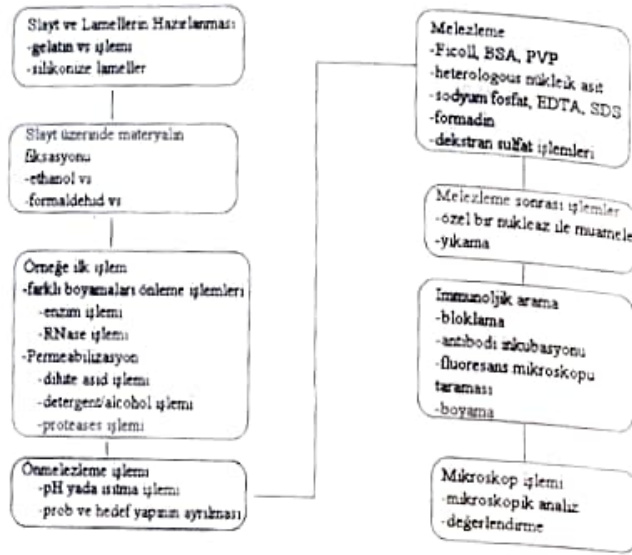
olarak doğrudan oligonükleotiti işaretler ya da biotin ve digoksinjeninle haptent muamelesiyle melezleme sonrasında sitokimya olayıyla görülebilir. Böyle işaretlemeler kimyasal veya enzimatik olarak uygulanabilir. Bununla beraber termal olarak DNA:DNA melezlemesi DNA:RNA melezlemesinden daha az dayanıklı olmaktadır (Sharma and Sharma, 1994; John ve ark. 1969)

### 6. IN-SITU MELEZLEMESİ İÇİN AKIŞ DİYAGRAMI

Bu uygulama genel olarak metafaz kromozomlarını işaretlemek üzere kromozomların tesbiti için hazırlanmış işlemdir. İşlemin ilk aşamaları klasik uygulanan metodlarla alakalı olup bitki ve diğer canlılarda da bu işlem bazı farklı uygulama şekilleriyle yapılmaktadır (Şekil 1).

### 7. SONUÇ

Bu teknik, moleküler biyoloji araştırmalarında, protein üretiminden kliniksel patoloji uygulamalarına kadar önemli yere sahiptir. Değişik uygulamalar için birçok protokol bulunmaktadır ve metodlar, hedeflenen nükleik asit için DNA ve RNA'nın herikisinde de bulunmaktadır. Uygulamalar, gen haritalama, gen ekspresyon (genin faaliyetinin özelliği), gelişim biyolojisi, tümör biyolojisi, hücre analizi, klinik sitogenetiği ve infeksiyon hastalıklarının analizinde kullanılmaktadır.



Şekil 1. In-situ melezlemede takip edilecek yol

## 8. KAYNAKLAR

- Anonymous, 1992. Nonradioactive in situ hybridization application manual. Boehringer mannheim GmbH. Biochemica Catalogue. Biochemica, D-68298 Mannheim, Germany.
- Anonymous, 1993. A guide to radioactive and non-radioactive in situ hybridization systems. Amersham international pic., Amersham place, Little Chalfont, Buckinghamshire, Angland, HP7 9NA.
- Anonymous, 1994. In situ molecular hybridization Reagents, Research Genetics, 2130 Memorial Parkway S.W. Huntsville, AL 35801, USA
- Bauman, S.G.J., Wiegant, J., Borst, P. and Van Duijn, P. 1980. A new method for fluorescence microscopical localization of specific DNA sequences by in situ hybridization of fluorochrome labeled RNA. *Exp. Cell. Res.* 138, 485-490.
- Cremer, T., Lichter, P., Borden, J., Ward, D.C. and Manvelidis L. 1988. Detection of chromosome aberrations in metaphase and interphase tumor cells by in situ hybridization using chromosome specific library probes. *Hum., Genet.*, 80, 235-246.
- Harper, M.E., Ulrich, A and Saunders, G.F. 1981. Localization of the human insulin gene to the distal end of the short arm of chromosome 11. *Chromosoma* 83, 431-439.
- Harper, M.E., Marselle, L.M., Gallo, R.C. and Wong-Stahl, F. 1986. Detection of lymphocytes expressing human T-lymphotropic virus type 111 in lymph nodes and peripheral blood. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 83, 772-776.

- Hopman, A.H.N., Wiegant, J., Tesser, G.I. and Van Duijn, P. 1986. A nonradioactive in situ hybridization method based on mercurated nucleic acid probes and sulphydryl-hapten ligands. *Nucleic Acid Res.* 14, 6471-88.
- Hopman, A.H.N., Wiegant, J., Tesser, G.I. and Van Duijn, P. 1987. Mercurated nucleic acid probes, a new principle for nonradioactive in situ hybridization. *Exp. Cell. Res.* 169, 357-368.
- John, H., Birmstiel, M. and Jones, K. 1969. RNA-DNA hybrids at the cytological level. *Nature* 223, 582-587.
- Pardue, M.L. and Gall, J.G. 1969. Molecular hybridization of radioactive DNA to the DNA of cytological preparations. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 64, 600-604.
- Rabin, M., Watson, M., Barker, P.E., Ryan, S., Breg, W.R. and Ruddle, F.H. 1984. N-ras transforming gene maps to region p11-p13 on chromosome 1 by in situ hybridization. *Cytogenet. Cell. Genet.* 38, 70-72.
- Renz, M. and Kurz, C. 1984. A colorimetric method for DNA hybridization. *Nucleic acid Res.* 12, 3435-3444.
- Sharma, A and Sharma, A. 1994. Chromosome Techniques-A manual. Harwood Academic Publishers, Poststrasse 22, 7000 Chur, Switzerland.

## DERGİ YAZIM KURALLARI

1. Gönderilecek eserin daha önce hiç bir yerde yayınlanmamış olması zorunludur.
2. Makaleler Word 6.0 programında A4 kağıt boyu seçilmiş olarak Arial yazı karakterinde yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu ve 12 punto ile sadece Özet, Abstract ve Kaynaklar kısmı 10 punto ile yazılmalı, Çizelge içindeki rakam ve yazılar en fazla 10 punto olmalıdır. Çizelgeler 1, diğer metin kısımları 1.5 aralıkla yazılmalıdır. Sayfa düzeni 3 cm sol, 3 cm sağ, 3 cm alt ve 3 cm üstten boşluk bırakılacak şekilde olmalıdır.
3. Dergiye gönderilecek yazılarda hakem değerlendirmesi yapıldığı için 1 asıl, 2 kopya olarak verilmeli, kopyalarda yazar isimleri bulunmamalıdır.
4. Hakem görüşleri alınan yazılar yazara iade edilip düzeltmeler istenecek düzeltilmesi gereken veya gerekli açıklamaları yapılan yazılar hakkında yayın kurulu basılıp basılmama kararı verecektir. Basımına karar verilen yazılar iade edilecek ve yazar orijinal metin ile birlikte boş bir diskele yazıyı kopyalayarak belirtilen süre içinde teslim edecektir. Disket üzerine dosya ismi ve yazım programı yazılmalıdır.
5. Yazılar 14 sayfayı geçmemelidir.
6. Araştırma makaleleri aşağıdaki bölümler halinde yazılmalıdır.  
Başlık büyük harflerle en çok 100 harften oluşmalıdır.  
Yazar/yazarların isimleri ve Bölümler veya Kuruluş isimleri  
Yayın Kuruluna Geliş Tarihi:.. En son düzeltmede yazara bildirilecektir.  
ÖZET: Başlığı 12 punto, metni 10 punto paragraf girintisi olmadan verilecektir.  
ABSTRACT:.. Özet ile aynı özellikte olacaktır.  
1. GİRİŞ. Literatür bidirşleri bu kısımda değerlendirilmelidir.  
2. MATERYAL VE METOD  
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA  
4. KAYNAKLAR
7. Eserde resim, şekil ve grafikler Şekil altında verilmeli, şekil ve resimlerde grafikler aydınlatıcı çizimle veya orijinal programla çizilerek metin içinde yer almalıdır. Şekil başlıkları şeklin altında ve küçük harfle yazılmalıdır.
8. Çizelge başlıkları, çizelgenin üstünde ve her kelimenin ilk harfi büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
9. Metnin içinde kaynak bildirimini "Yazar-Yılı" esasına göre yapılmalı, yazar isimleri küçük harfle verilmeli, birden fazla kaynak noktalı virgülle ayrılmalı, üç veya daha çok yazar isimli bildirimlerde ise ".. ve ark." kısaltması kullanılmalıdır.
10. Kaynak listesi, yazarların soyadına göre alfabetik düzenlenmeli, numara verilmemeli ve koyu yazılmamalıdır. Kaynak bildiriminde sıra;"yazar soyadı, adının baş harfi, eserin yayın tarihi, eserin adı, basımevi ve basıldığı yer" şeklinde olmalıdır. Dergi alınlarında cilt, parantez içinde sayı, iki noktayı takiben sayfa numaraları verilmelidir. Metnin içinde verilmemiş kaynaklar bu listede gösterilmemelidir. Kaynağın yazarı belli değilse yerine "Anonymous" deyimini yazılmalıdır.
11. Araştırması bir kurumca desteklenmiş eserlerle (Araştırma Fonu dahil), Yüksek Lisans veya Doktora Tezlerinin Türkçe başlığı \* ile belirtilerek, ilk sayfada çizgi altında 10 punto ile dipnot yazılmalıdır. (O.M.Ü. Araştırma Fonunca Desteklenmiştir. Yüksek Lisans Tezi vs.). Gerekirse sayfa içi açıklamalarda da aynı yöntem kullanılacaktır.
12. Derleme ve çeviri yazılara bir sayıda belirli oranları geçmeyecek şekilde yer verilecektir. Çeviri yazıların orijinaleri metinle birlikte verilmelidir.
13. Dergi yılda üç sayı olarak yayınlanır.

**FAKÜLTEMİZDE YAYINLANAN DERS KİTAPLARI VE YAYINLAR**

<b>KİTAPIN ADI</b>	<b>YAZAR/YAZARLARI</b>	<b>FİYAT (TL)</b>
Tarımda Uygulamalı İstatistik Metodları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	-
Tarımda Yetiştiriciliğinin Fizyolojik Esasları	Prof. Dr. Fahrettin TOSUN	300.000
Bitki Yetiştiriciliğinin Soğuk Hava Depo	Doç. Dr. Muhtarrem ÖZCAN	-
Türkiyenin Soğuk Hava Depo	Araş. Gör. Elif ERTÜRK	-
Polansiyeli	Prof. Dr. Özel ŞEKERDEN	100.000
Ana Arı Yetiştirme Tekniği	Doç. Dr. Şükriye BILGENER	-
Türkiyenin İliman İklim ve Dış Tic. II.	Ar. Gör. Hüsnü DEMİRSOY	-
Baklagil Yem Bitkileri	Ar. Gör. Leyla KARADUVA	-
Buğdaygıl Yem Bitkileri	Prof. Dr. İbrahim MANGA	500.000
Tavşan Yetiştiriciliği	Doç. Dr. Zeki ACAR	-
Tarımda Ortak Makina Kullanımı	Ar. Gör. İknur ERDEN	-
Çarşamba Ovası Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi	Prof. Dr. İbrahim MANGA	400.000
Tarım Ekonomisi	Doç. Dr. Zeki ACAR	-
Baldırcın Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği	Ar. Gör. İknur ERDEN	-
Kültürteknik	Doç. Dr. Musa SARICA	200.000
Doğrusal Proj. Tekn. Tarımsal Mekanizasyonda Kullanımı	Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK	-
Hayvansal Üretim Mekanizasyonu	Ar. Gör. Taner YILDIZ	-
Hayvan Besleme Biyokimyası	Yrd. Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	100.000
Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu	Yrd. Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	-
Tarımsal Yayın ve Haberleşme Teknik Resim I	Ar. Gör. Vedat CEYHAN	-
Mikroekonomi	Yrd. Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	200.000
Bitki Koruma	Doç. Dr. Musa SARICA	500.000
Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler	Doç. Dr. Ömer CAMCI	500.000
10-11 Ocak 1995	Prof. Dr. Erdoğan SELÇUK	500.000
Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu 10-11 Ocak 1996	Prof. Dr. Yunus PINAR	500.000
Fakülte Dergisi	Ar. Gör. Ali TEKGÜLER	-
	Yrd. Doç. Dr. H. Avni CİNEMRE	500.000
	Prof. Dr. Osman ECEVİT	500.000
	Doç. Dr. Celal TUNCER	250.000
	Y. Doç. Dr. Gürsel HATAT	250.000
	Bildiriler Kitabı	250.000
	Bildiriler Kitabı	500.000

Not: Kitap siparişlerinden önce telefon ile bilgi alınmalıdır. Tel:0.362.4576020/151