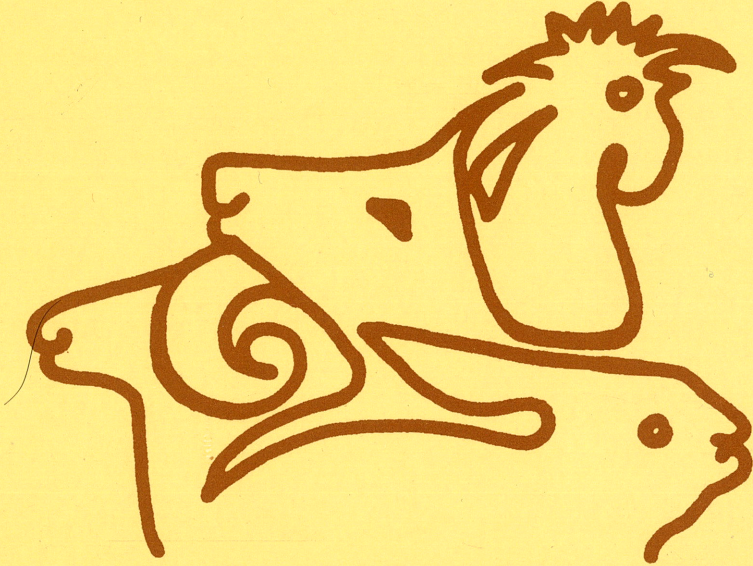


SAYI 38

OCAK 1998

HAYVANSAL ÜRETİM



Ege Zootekni Derneği Yayınıdır



HAYVANSAL ÜRETİM

Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi (Bařkan)
Prof.Dr. etin KOÇAK

Editör
Dr. İbrahim KAYA

Yayın Kurulu
Prof.Dr. etin KOÇAK
Prof.Dr. Kahraman ÖZKAN
Prof.Dr. Reřit SÖNMEZ
Doç.Dr. Güldehen BİLGEN
Dr. İbrahim KAYA

Yazışma Adresi

'Hayvansal Üretim'
Ege Zootečni Derneđi
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni Bölümü
35100 Bornova - İZMİR

Tel: 232 - 388 40 00 / 2718

Fax: 232 - 388 18 67

Ege Üniversitesi Basımevi
Bornova - İZMİR, 1998

HAYVANSAL ÜRETİM

Sayı 38

Ocak 1998

İÇİNDEKİLER

Zavot, Esmer x Zavot F ₁ , Simmental x Zavot F ₁ Melezlerinin Çeşitli Özellikleri.....	1
M. İlaslan, A.E. Okan, A. Koç, H. Akçay	
Süt Sığırcılığında Düzenli Üreme ve Önemi.....	8
A. Kaya, E. Yaylak, A. Önenç	
Genetik Kopyalama'nın Sosyal Boyutları Üzerine.....	18
M. Kaymakçı	
Seleksiyonda Transferrin ve Hemoglobin Polimorfizminden Yararlanabilme Olanakları.....	25
A. Okumuş, M.A. Çam	
Ruminantların Beslenmesinde Probiyotik Kullanımında Yeni Gelişmeler.....	32
A. Alçiçek, Y. Şayan, H. Özkul	
Çinko'nun Toklularda Testis Gelişimine Etkisi.....	39
M. Kuran, M.A. Çam, N. Ocak	
Vibrotal İlavesinin Kuru Çayır Otunun Rumen Parçalanabilirliği ve Toklularda Büyüme Performansı Üzerine Etkisi.....	47
B.Z. Sarıçiçek, N. Ocak, H. Çayıröglü	
Sarı Mısır Temeline Dayalı Etlik Piliç Karma Yemlerine Farklı Yağ Kaynakları İlavesinin Pigmentasyon Üzerine Etkileri.....	55
F. Kırkpınar, A.M. Taluğ, R. Erkek, F. Sevgican	
Kanatlı Yem ve Ürünlerinde İstenmeyen Maddeler.....	63
V. Ayhan, A. Alçiçek	
Balarısı (<i>Apis mellifera</i> L.) Kolonilerinde Fizyolojik Özellikler Arası İlişkiler.....	69
A. Güler	



ZAVOT, ESMER x ZAVOT F₁, SİMMENTAL x ZAVOT F₁ MELEZLERİNİN ÇEŞİTLİ ÖZELLİKLERİ

Mustafa İLASLAN¹ Ali Ergin OKAN² Atakan KOÇ³ Hulusi AKÇAY⁴

ÖZET

Bu çalışmada Kars Merkez Dikme ve Kümbetli köylerinde yetiştirilen Zavot'lar (Z), Esmer (E) ve Simmental (S) sığırlarla melezlenmiştir. Zavotlar elde edilen E x Z F₁ ve S x Z F₁ melezleriyle karşılaştırılmıştır. Buna göre Dikme ve Kümbetli köylerindeki 1. laktasyon süt verimleri sırasıyla 1274.32±44.34, 1810.36±57.49, 1750.98±48.15; 1132.64±73.29, 1743.80±59.15, 1581.60±50.00 kg; laktasyon süreleri 203.00±5.06, 221.14±7.40, 210.00±8.33; 189.80±2.79, 205.44±8.00, 202.90±9.05 gün; ilkine doğum yaşı 32.80±1.29, 30.40±1.70, 30.22±1.79; 33.41±1.33, 31.70±2.36, 31.95±2.00 ay; iki doğum arası süre 396.08±15.45, 370.19±17.30, 383.00±24.41; 392.24±19.49, 372.15±18.00, 379.47±20.90 gün; buzağılarda 0-6 ay arası yaşama gücü % 91.06, 92.15, 89.60; 90.04, 91.30, 86.77; buzağı doğum ağırlıkları erkek buzağılarda 25.40±0.47, 31.30±0.61, 33.00±1.08; 25.44±0.58, 30.50±1.28, 30.70±2.49 kg; dişi buzağılarda 23.67±0.37, 28.20±0.83, 32.10±0.78; 24.56±0.92, 29.15±0.95, 29.70±2.46 kg; ineklerde 42. ay canlı ağırlıkları 354.78±10.60, 400.90±15.07, 414.35±14.30; 333.25±13.76, 390.90±15.60, 403.25±17.80 kg olarak saptanmıştır. Melezlerde süt verimi ve canlı ağırlıklar Zavot'lardan oldukça yüksek bulunmuştur.

Various Characteristics of Zavot and Swiss-Brown x Zavot F₁, Simmental x Zavot F₁ Cross-breed

SUMMARY

In this cattle improvement research Swiss-Brown (E) and Simmental (S) were used for cross-breeding purposes of native Zavot (Z) raised at Dikme and Kümbetli villages of Kars province. According to the results in Z, E x Z F₁, S x Z F₁ at Dikme and Kümbetli villages, 1st lactation milk yields were determined in the same order respectively 1274.32±44.34, 1810.36±57.49, 1750.98±48.15; 1132.64±73.29, 1743.80±59.15, 1581.60±50.00 kg; lactation periods 203.00±5.06, 221.14±7.40, 210.00±8.33; 189.80±2.79, 205.44±8.00, 202.90±9.05 days; first calving age 32.80±1.29, 30.40±1.70, 30.22±1.79; 33.41±1.33, 31.70±2.36, 31.95±2.00 months; calving interval 396.08±15.45, 370.19±17.30, 383.00±24.41; 392.24±19.49, 372.15±18.00, 379.47±20.90 days; alive calves in 0-6 months period 91.06, 92.15, 89.60; 90.04, 91.30, 86.77 %; live-weight in new born male calves 25.40±0.47, 31.30±0.61, 33.00±1.08; 25.44±0.58, 30.50±1.28, 30.70±2.49 kg; female calves 23.67±0.37, 28.20±0.83, 32.10±0.78; 24.56±0.92, 29.15±0.95, 29.70±2.46 kg; live weight in 42 months age cows 354.78±10.60, 400.90±15.07, 414.35±14.30; 333.25±13.76, 390.90±15.60, 403.25±17.80 kg. Milk yield and life weight at 42 month age cows in crossbreeds were found higher than native Zavot's performance.

GİRİŞ

Zavot'lar üzerinde bugüne kadar yeterli sayıda ve içerikte bilimsel çalışma yapılmamıştır. Ancak diğer yerli hayvanlarımızın verim yeteneklerini iyileştirmek amacı ile çeşitli melezleme çalışmaları yapılmıştır. Yerli Kara'ların ıslahına yönelik olarak

¹ Prof.Dr., ² Dr.Arş.Gör., ³ M.Sc.Arş.Gör., ⁴ Arş.Gör. ADÜ Ziraat Fak. Zootekni Bölümü AYDIN.

yapılan bir melezlemede, 1. laktasyon süt verimleri, Yerli Kara'larda 690 kg iken Siyah-Alaca x Yerli Kara F_1 'lerinde 1602 kg, Esmer x Yerli Kara F_1 'lerinde 1429 kg ile dayanıklılık korunmuş, verimler ve vücut ağırlığı önemli ölçüde artmıştır (Apaydın, 1984). Bir başka çalışmada Yerli Kara, Esmer x Yerli Kara F_1 ve Siyah Alaca x Yerli Kara F_1 melezlerinde süt verimleri sırasıyla 360-840, 970-1380 ve 1300-1760 kg arasında belirlenmiş olup, melezler daha üstün bulunmuştur (Thieme, 1983). Çifteler harasında yetiştirilen Montofon x Boz ırk melezlerinde düzeltilmiş 305 günlük süt verimi F_1 ve G_1 melezlerinde sırasıyla 1740 ve 1932 kg olarak saptanmıştır. G_1 kuşağına kadar melezlerde büyüme ve süt verimlerinde önemli artış sağlandığı, buna karşılık döş verimi ve yaşama güçlerinde herhangi bir gerileme olamadığı bildirilmektedir (Kendir, 1969). Holstein x Kilis melezlerinde, Kilis'lerde 2000 kg olduğu bilinen süt verimi F_1 'lerde 4500 kg'a, G_1 'lerde 5600 kg'a ($305 \cdot 2 \times ME$) yükselmiştir (Eker ve Tuncel, 1975). Çukurova bölgesinde yetiştirilen Kilis ırkı sığırlarda süt verimi 2219 kg, bunların Siyah Alaca x Kilis F_1 'lerinde 3815 kg, G_1 'lerinde ise 2594 kg olarak belirlenmiştir (Özcan ve ark., 1976). Kars-Karacaören Köyünde yapılan bir araştırmada 2. laktasyonda süt verimleri DAK, E x DAK F_1 , E x DAK G_1 , S x DAK F_1 ve S x DAK G_1 'lerde sırasıyla; 601, 1278, 1435, 1180, 1350 kg olarak saptanmıştır (İlaslan, 1993). Ülkemizde süt ve et üretimini artırmak için önceleri yerli sığırların seleksiyonla ve daha iyi çevre sağlanarak verimlerini yükseltmeyi hedefleyen çabalar gösterilmiştir. Daha sonraları kültür ırkları ithal edilerek melezleme çalışmalarının yoğunlaştırılmasının yanı sıra kültür ırkı yetiştiriciliği de desteklenmiştir. Bu çabaların sonucunda yetiştirilen kültür ırkı ve melezlerinin oranı, toplam sığır varlığımızın % 50'sini geçmiştir (İlaslan ve ark., 1997). Son yıllarda yerli sığır sayısı hızla azalırken, kültür ırkı ve melezleri artmaktadır. Hayvansal ürünlere olan talep arttığı için, nitelikli damızlık arayışı da hızlanmıştır. AT ülkelerinde süt üretimi fazlası bulunduğu için, bu ülkeler üretim sınırlaması (kota) koymuşlardır. Bu nedenle söz konusu ülkelerde damızlık sığır fazlası oluşmuş, damızlık fiyatları uygun düzeylere inmiştir. Türkiye'ye 1987 yılından itibaren büyük sayılarda gebe düve dış alımı yapılmaya başlanmış, 1996 yılına kadar yaklaşık 300.000 baş ithalat gerçekleştirilerek onbinlerce yeni damızlıkçı nüve işletme kurulmuştur. Ancak bu işletmeler çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Bunlar ana hatlarıyla şunlardır:

- Kültür ırklarına getirildikleri ülkelerdeki "Çevre" sağlanamadığından, beklenen verimler alınmamaktadır.
- Sığırlarımızın ıslahı için önemli olan erkek döller, damızlıkta kullanılmadan besiyeye gitmektedir.
- Damızlıklar inanılmaz sayıda işletmeye dağıtıldığı için denetim yapılamamaktadır.
- Dışı hayvan ithaline dayanan hayvan ıslahı güvenilir olmadığı gibi ekonomik de değildir.

Türkiye iklim bölgeleri, topoğrafik yapı, sosyo-ekonomik yapı ve işletme çeşitliliği bakımından çok zengindir. Bu çeşitlilik, onlar için uygun tiplerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu yapılırken önemli bir sayıya ulaşmış olan kültür ırkı varlığı da değerlendirilmiş olacak, kültür ırkı yetiştiren işletmeler ancak o zaman damızlıkçı işletmeler niteliğini kazanabilecektir. Bu ise ancak programlı bir şekilde yapılan melezleme ile olasıdır.

Yapılan bu çalışmada, Kars İli Dikme ve Kümbetli köylerinde yetiştirilen Zavot'ların ve proje kapsamında elde edilen Esmer x Zavot, Simmental x Zavot melezlerinin çeşitli performanslarının karşılaştırılması ve bölge için en uygun genotiplerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini, Kars İli Dikme köyünden 220 baş, Kümbetli köyünden 186 baş boğa altı Zavot ineği ve düvesi ile bunların melezlenmesi sonucu elde edilen melez döllerini oluşturmuştur. Melezlemede kullanılacak olan Esmer ve Simmental boğalar Kars Deneme ve Üretim İstasyonundan sağlanmıştır. Her köye 2 baş Esmer, 2 baş Simmental olmak üzere toplam 4 baş Esmer, 4 baş Simmental boğa verilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü Dikme köyünde 1348 baş inek, 249 baş düve, 27 baş boğa, 642 baş dişi dana, 452 baş erkek dana olmak üzere toplam 2718 baş Zavot yetiştirilmektedir. Kümbetli köyünde ise 1170 baş inek, 311 baş düve, 24 baş boğa, 585 baş dişi dana, 409 baş erkek dana olmak üzere toplam 2499 baş Zavot yetiştirilmektedir. Kars İlinde yetiştirilen Zavot'ların önemli bir bölümünün bu iki köyde yoğunlaştığı ileri sürülmektedir. Her iki köyde de çeşitli özellikleri araştırılan genotipler şunlardır:

- Zavot (Z),
- Esmer x Zavot F₁ (E x Z F₁),
- Simmental x Zavot F₁ (S x Z F₁).

Yöntem

Her iki köyde de kontrol kolaylığı açısından, 10 ve daha fazla sayıda inek ve düvesi bulunan işletmeler araştırma kapsamına alınmıştır. Dikme köyünde 21, Kümbetli köyünde ise 14 işletmede kontrole alınan ineklere ve düvelere kulak numarası takılmıştır. İki köyde de hangi inek ya da düveye hangi boğanın aşacağı kur'a ile (rastgele) belirlenmiştir. Elde aşım uygulanmış ve aşım tarihleri belirlenmiştir. Doğan buzağılar 24 saat içerisinde tartılmışlardır. Buzağılarda 6 aya kadar yaşama gücü belirlenmiştir. Süt verim kontrolleri her köyde rastgele seçilen 3'er işletmede aynı yaştaki ineklerde 15 günde bir (her ayın 8 ve 23. gününde) yapılmış, sabah ve akşam sağımlarını kapsamıştır. Süt tartımı 25 kg tartan 100 gr'a duyarlı ibrelili, göstergeli el

kantar ile yapılmıştır. Deneme hayvanlarını tartmak için, muhafazalı 1500 kg tartabilen sabit kantar köylere tartı öncesi monte edilmiştir. Doğan buzağular ise 500 kg tartan muhafazalı baskül ile tartılmıştır. Vücut ölçüleri, ölçü bastonu ve mezro kullanılarak elde edilmiştir. Verilerin istatistik analizinde Düzgüneş (2)'den yararlanılmıştır. Köyde ıslah melezlemesi 1981-1986 yılları arasında 5 yıl sürdürülmüştür.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Köydeki Uygulamalar

Köylerde genellikle Mayıs ayı ortalarında sığırlar mer'aya çıkarılmakta, Ekim ayı ortalarına kadar çayır, mer'a, nadas ve anızda otlatılmaktadırlar. Hayvanlar mer'aya 6-7 sürü halinde çıkarılmaktadır. Buzağular köy civarında otlatılmaktadır. Sağmal ineklere süt yemi, kepek gibi ek yemler verilmektedir. Köylerde önemli miktarda çayır otu, korunga, fiğ ve yulaf üretilmektedir. İki köyün koşulları genelde birbirine benzemektedir. Ancak yapılan gözlemlere göre Dikme köyünün hayvancılık için biraz daha iyi çevre sağladığı söylenebilir. Her iki köyde de doğumlar kış aylarında başlamakta ve ilkbaharda yoğunlaşmaktadır. Aşım ve tohumlamalar büyük ölçüde ilkbahar ve yaz mevsiminde gerçekleşmektedir. Buzağulara doğal emzirme uygulanmaktadır. Erkek döllerin satışı 8-10 aylık olunca başlamaktadır. Besiye 18 aylık olan tosunlar alınmaktadır. Kış beslemesi ahırda yapılmaktadır. Ekim ayı sonlarından Mayıs ayı ortalarına kadar yaklaşık 7 ay süren bu dönemde tüm hayvanlara çayır otu, korunga, fiğ, yulaf, saman; sağmal ineklere ise bunlara ek olarak süt yemi ve kepek verilmektedir.

Süt Verimi

Süt verimi sığırlardan elde edilen en önemli verimlerden biridir. Zavot ve melez ineklerde süt verimi ile ilgili bulgular Tablo 1'de verilmiştir. Zavot'lardan sağlanan süt verimi bakımından köyler arası farklılıklar 1. laktasyon verimleri için önemsiz, 2. laktasyon verimleri için istatistik ($P<0.05$) önemli bulunmuştur.

Tablo 1. Zavot ve Melez İneklerde Süt Verimi (kg)

Laktasyonlar	Dikme Köyü			Kümbetli Köyü		
	Z n=14	E x Z F ₁ n=10	S x Z F ₁ n=9	Z n=12	E x Z F ₁ n=11	S x Z F ₁ n=10
1. laktasyon	1274.32 ^a 44.34	1810.36 ^b 57.49	1750.98 ^b 48.15	1132.64 ^a 73.29	1743.80 ^b 59.15	1581.50 ^c 50.00
2. laktasyon	1465.10 ^a 74.62	---	---	1272.88 ^b 35.34	---	---

a, b, c : $P<0.05$

Not: Birinci satır ortalamayı (X), ikinci satır standart hatayı (S_x) göstermektedir.

Dikme köyünde elde edilen E x Z F₁ ve S x Z F₁ melezleri ile Kümbetli köyündeki E x Z F₁ melezleri arasında süt verimi bakımından fark önemsiz, ancak bu üç grup ile Kümbetli köyünde elde edilen S x Z F₁ grubundan elde edilen verimler arası farklılıklar

($P < 0.05$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Gerek Zavot'larda gerekse melezlerde elde edilen bu verimlere buzağuların emdiği miktar dahil değildir. Bu durumda elde edilen bulgulara göre Zavot'ların, Kilis'lerden sonra süt verimi bakımından en iyi yerli sığır olduğu, Zavot'ların melezlenmesi ile elde edilen F₁ melezlerinde süt veriminin önemli miktarda arttığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar Apaydın (1), Thieme (8)'nin bildirdikleri ile uyum göstermekte, İlaslan (4)'ün bulgularından yüksektir.

Laktasyon Süresi

Gruplarda laktasyon süreleri ile ilgili bulgular Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Zavot ve Melez İneklerde Laktasyon Süreleri (gün)

Laktasyonlar	Dikme Köyü			Kümbetli Köyü		
	Z n=14	E x Z F ₁ n=10	S x Z F ₁ n=9	Z n=12	E x Z F ₁ n=11	S x Z F ₁ n=10
1. laktasyon	203.00 ^a 5.06	221.14 ^b 7.40	210.00 ^b 8.33	189.80 ^c 2.76	205.44 ^a 8.00	202.90 ^a 9.05
2. laktasyon	209.90 5.54	---	---	184.80 3.05	---	---

a, b, c : $P < 0.05$

Not: Birinci satır ortalamayı (X), ikinci satır standart hatayı (S_x) göstermektedir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi laktasyon süreleri bakımından E x Z F₁ grubu ile diğer gruplar arasındaki farklılıklar istatistik önemli ($P < 0.05$), diğer gruplar arasında önemsizdir. Elde edilen sonuçlar Apaydın (1) ve Thieme (8)'nin bildirdikleri ile benzerlikler göstermekte, İlaslan (4)'ün saptadıklarından daha yüksektir.

Döl Verimi, Yaşama Gücü

Bilindiği gibi hayvancılıkta en önemli verim döl verimidir. Döl verimi ile ilgili olarak belirlenen bazı özellikler ile buzağılarda 0-6 ay arası yaşama gücü aşağıda Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Zavot ve Melezlerde Döl Verimi ve Yaşama Gücü ile İlgili Özellikler

Özellikler	Dikme Köyü			Kümbetli Köyü		
	Z n=14	E x Z F ₁ n=10	S x Z F ₁ n=9	Z n=12	E x Z F ₁ n=11	S x Z F ₁ n=10
İlkine aşım yaşı (ay)	23.50	21.10	20.92	24.11	22.40	22.65
	1.25	1.69	1.86	1.32	2.30	2.06
İlkine doğum yaşı (ay)	32.80	30.40	30.22	33.41	31.70	31.95
	1.29	1.70	1.79	1.33	2.36	2.00
İki doğum arası süre (gün)	396.08	370.19	383.00	392.24	372.15	379.47
	15.45	17.30	24.41	19.49	18.00	20.90
Buzağılarda yaşama gücü (%)	91.06	92.15	89.60	90.04	91.30	86.77

Not: Birinci satır ortalamayı (X), ikinci satır standart hatayı (S_x) göstermektedir.

Tablodan da görüldüğü gibi ilkinde aşım yaşı, ilkinde doğum yaşı, iki doğum arası süre ve buzağılarda yaşama gücü bakımından gruplar arası farklılıklar istatistik önemsizdir.

Vücut Yapısı

Genotip gruplarında buzağı doğum ağırlıkları, sığırların 6, 18, 30 ve 42 ay ağırlıkları ile çeşitli vücut ölçüleri aşağıda Tablo 4 ve Tablo 5'te özetlenmiştir.

Altıncı ay ağırlıkları dışında bütün tartı dönemlerinde Zavot'larla melez gruplar arası farklılıklar istatistik önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Melez ineklerin 42. ay ağırlıkları 400 kg civarında bulunmuştur. Bulgular İlaslan (4)'ün bildirdiklerinden yüksektir.

Tablo 4. Zavot ve Melezlerde Canlı Ağırlıklar (kg)

Tartı Dönemleri	EŞEY	Dikme Köyü			Kümbetli Köyü		
		Z n=15	E x Z F ₁ n=14	S x Z F ₁ n=13	Z n=12	E x Z F ₁ n=11	S x Z F ₁ n=10
Doğum ağırlığı	Erkek	25.40 ^a	31.30 ^b	33.00 ^b	25.44 ^a	30.50 ^b	30.70 ^b
	Dişi	23.67 ^a	28.20 ^b	32.10 ^b	24.56 ^a	29.15 ^b	29.70 ^b
6. ay ağırlığı	Erkek	75.62	80.10	83.15	74.46	80.11	82.00
	Dişi	93.39	76.41	80.83	74.00	79.45	81.30
18. ay ağırlığı	Dişi	168.49 ^a	197.15 ^b	201.47 ^b	159.70 ^a	192.70 ^b	195.00 ^b
	Dişi	279.25 ^a	330.29 ^b	336.62 ^b	265.15 ^a	319.50 ^b	318.60 ^b
30. ay ağırlığı	Dişi	10.08	11.26	12.90	13.77	14.14	15.71
	Dişi	354.78 ^a	400.90 ^b	414.35 ^b	333.25 ^a	390.90 ^b	403.25 ^b
42. ay ağırlığı	Dişi	10.60	15.07	14.30	13.76	15.60	17.80

a, b : $P < 0.05$

Not: Birinci satır ortalamayı (X), ikinci satır standart hatayı (S_X) göstermektedir.

Tablo 5. Zavot ve Melez İneklerde 42 Ay Yaşta Vücut Ölçüleri (cm)

Vücut Ölçüleri	Dikme Köyü			Kümbetli Köyü		
	Z	E x Z F ₁	S x Z F ₁	Z	E x Z F ₁	S x Z F ₁
Cidago Yüksekliği	124.14	129.50	131.65	121.00	127.80	129.85
	1.27	2.30	2.06	2.21	3.11	3.04
Vücut Uzunluğu	130.64	135.30	137.40	126.17	133.50	134.00
	1.49	2.12	3.00	1.93	3.02	2.99
Göğüs Çevresi	169.14	176.80	183.15	163.00	173.50	178.06
	1.06	2.00	1.95	1.87	2.80	2.35
Göğüs Derinliği	56.64	60.20	61.70	56.08	59.41	60.00
	0.86	1.00	0.95	0.87	1.10	1.15
İncik Çevresi	17.28	18.00	18.00	16.75	17.93	17.80
	0.17	0.19	0.21	0.25	0.30	0.24

Not: Birinci satır ortalamayı (X), ikinci satır standart hatayı (S_X) göstermektedir.

Elde edilen sonuçlara göre;

Zavotlar yerli sığırlarımız içerisinde zor koşullara uyumu, dayanıklılığı, süt verimi, döl verimi ve canlı ağırlık bakımından ilgiye değer bulunmuştur. Korunmaları ve bölgede yaygınlaşmaları için önlemler alınmalıdır. Esmer x Zavot F₁ ve Simmental x Zavot F₁'lerde verimler oldukça yükselmektedir. Ancak bölgede sınırlı sayıda Zavot yetiştirildiğinden araştırma amacı dışında, yaygın bir melezleme bunların gen kaynağı olarak kaybolmasına yolaçabileceği için doğru bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. APAYDIN, M., 1984. Köy Sığır Populasyonunun Islahı Olanakları. Ankara Çayır Mer' a Zootečni Araştırma Enstitüsü. 96.
2. DÜZGÜNEŞ, O., 1963. İstatistik Prensipleri ve Metodları. Ege Üniversitesi Matbaası. Bornova/İzmir.
3. EKER, M., ve TUNCEL, E., 1975. Holstein x Kilis (G₁) Melezlerinde Çeşitli Özellikler. A.Ü Ziraat Fak. Yıllığı. Cilt:24. Fas.:3-4'ten ayrı basım.
4. İLASLAN, M., 1993. Kars Karacaören Köyünde Yetiştirilen Doğu Anadolu Kırmızı ile Esmer x DAK ve Simmental x DAK Melezlerinin Çeşitli Özellikleri. Uygulamalı Araştırma Sonuç Raporu.
5. İLASLAN, M., OKAN, A.E., KIZILKAYA, K., KOÇ, A., AKÇAY, H., 1997. Türkiye Sığırcılığında Islah Organizasyonu. Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu. İzmir.
6. KENDİR, H.S., 1969. Çifteler Harası ve Eskişehir Bölgesi Halk Elindeki Montofon x Boz İrk Melezi Sığırların Form, Beden Ölçüleri ve Başlıca Verimleri Üzerinde Araştırma. A.Ü. Veteriner Fak. Yay.:124.
7. ÖZCAN, L., PEKEL, E., ŞEKERDEN, Ö., ULUOCAK, N., 1976. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Kilis Tipi Güney Kırmızısı Sığırların Islahına Siyah Alaca Genotipinden Yararlanma Olanakları, II. Döl ve Süt Verimleri ile İlgili Özellikler. Ç.Ü. Ziraat Fak. Yıllığı Ayrı Basım. Yıl:7 Sayı:2.
8. THIEME, O., 1983. Orta Anadolu Köylerindeki Yerli Sığırların ve Avrupa İrklarıyla Melezlerinin Gelişme ve Döl Verimi. Doktora Tezi.

SÜT SIĞIRCILIĞINDA DÜZENLİ ÜREME VE ÖNEMİ

Attila KAYA*

Erdal YAYLAK**

Alper ÖNENÇ***

Özet

Süt sığırcılığında başarı her şeyden önce döl veriminin düzenli olmasına bağlıdır. Çünkü üreme olmadan süt üretiminin devam etmesi olanaklı değildir. Döl veriminin düzenli olması ömür boyu süt veriminin en yüksek düzeyde gerçekleşmesini ve süt üretim maliyetinin düşmesini sağlar. Bu amaca ulaşmak için ilkine buzağılama yaşının 22-24 ay olmasına ve sürüde buzağılama aralığının 12-13 ay olmasına çalışılmalıdır.

Abstract

Good Reproductive Performance and Its Importance in Dairy Cattle

Success of dairy cattle management depends on firstly good reproductive performance because it is not possible maintaining of milk production without reproduction. Lifetime milk production reaches maximum level and cost of milk production decreases by good reproductive performance. To achieve this goal, age at first calving should be 22 to 24 months and average calving interval should be 12 to 13 months.

1. Giriş

Süt sığırcılığında temel amaç yüksek düzeyde, kaliteli ve ekonomik ölçüler içinde süt elde etmektir. İnekte süt üretiminin başlayabilmesi ve düzenli devam etmesi için belli aralıklarla doğum yapması gerekir. Kültür ırkı ineklerin genellikle 13-15 aylıkken ilk kez gebe kalmaları, buna bağlı olarak 22-24 aylık olduklarında ilk buzağılarını vermeleri istenir. Sonraki dönemlerde hayvanların ortalama 12 ayda bir yeniden buzağılamaları ve bu işlevlerini olabildiğince uzun süre devam ettirmeleri öngörülür. Ancak bu koşulların gerçekleşmesi durumunda düzenli üremeden söz edilebilir. Uygulamada bildirilen bu ortalama değerlerin her zaman için sağlanması oldukça güçtür. Öngörülen süreler değişik nedenlere bağlı olarak aşılabilir. Ancak ideal süreler hedef tutulduğunda ve bunu sağlayacak önlemler aksatılmadan alındığında görülecek sapmalar kabul edilir düzeyde kalacaktır.

2. Sığırlarda Üremenin Düzenliliğini Belirleyen Ölçütler

Sığır yetiştiriciliğinde dişi ve erkek hayvanların üreme etkinliğini belirleyen çok sayıda ölçüt bulunmaktadır. Bunlardan bazıları sırasıyla,

- I. İlkine Buzağılama Yaşı,
- II. Buzağılama Aralığı,
- III. Servis Periyodu,

* Yrd.Doç.Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova -İzmir

** Öğr.Gör., E.Ü. Ödemiş Meslek Yüksek Okulu, İzmir

*** Arş.Gör., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova -İzmir

- IV. Gebelik Başına Düşen Ortalama Tohumlama Sayısı,
- V. İlk Tohumlamada Gebe Kalanların Oranı,
- VI. Üreme Etkinliği,
- VII. Buzağılama Oranı,
- VIII. Net Buzağı Verimi,
- IX. Gebelik Süresi, İkiz Doğumlar, Yavru Atma, Ölü Doğum Oranları'dır.

I. İlkine Buzağılama Yaşı: İneğin ilk defa buzağıladığı yaştır. Doğal olarak ilk defa damızlıkta kullanma yaşına bağlıdır. Düvelerin ilkine damızlıkta kullanıma yaşı hayvanın gelişmesinde, yaşam boyu veriminde ve kondüsyonunda bir gerilemeye yol açmayacağı en erken yaştır. Erken yaşta damızlıkta kullanmanın şu yararları vardır:

- Düve yetiştirme maliyeti düşer
- Ömür boyu süt ve döl verimi yüksek olur
- Generasyonlar arası sürenin kısalmasıyla seleksiyonda sağlanacak genetik ilerleme artar
- Sürüde üreme hızı artar.

İlkine damızlıkta kullanma yaşını sınırlayan ve etkileyen faktörler şunlardır.

İrk: Küçük yapılı ve süt tipi ırklar, iri yapılı ve et tipi ırklardan daha erken yaşta damızlıkta kullanılır.

Canlı Ağırlık: Düveler ırklarına bağlı olarak ergin yaş ağırlıklarının 2/3'üne ulaştıklarında boğaya verilebilir. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan kültür ırkı sığırlardan Siyah Alaca'ların 320-330 kg, İsviçre Esmer'lerinin 325-340 kg ve Jersey'lerin 250 kg canlı ağırlıkta iken ilk defa gebe bırakılmaları önerilmektedir. Bu ırkların melez genotipleri ise saf ırklar için belirtilen canlı ağırlığın %85-90'nına ulaştıklarında ilk defa damızlıkta kullanılabilirler (*Kaya, 1992*).

Beslenme: Yeterli ve dengeli bir besleme ile dişi hayvanların daha erken büyümeleri, eşeyssel olgunluğa ulaşmaları ve daha erken yaşta buzağılamaları mümkündür. Bu dönemdeki beslemede düvelerde günlük canlı ağırlık artışı günde en az 450 gr, optimum 600-700 gr ve en fazla 800 gr olmalıdır. Düveler 12-14 aylık yaşa kadar dengeli bir şekilde beslenmeleri sonucunda günlük ağırlık artışları yapılan masrafları karşılar. Bu çağlarda gebe bırakılmaları işletme karlılığı açısından önemlidir.

Yaş: Süt tipi sığır ırklarının düvelerinde ilk kızgınlık 7-11 aylarda görülür. Et tipi ırklarda biraz daha geçtir.

Doğum Mevsimi: Buzağılama mevsimi ilk kızgınlık yaşını etkilemektedir. Kısılan günlerde doğan dişi buzağılar uzayan günlerde doğanlardan 2 ay geç kızgınlık gösterirler (*Kaymakçı, 1985*).

II. Buzağılama Aralığı: Bu terim, birbirini izleyen iki doğum arasındaki süreyi kapsamaktadır. Buzağılama aralığı servis periyodu ve gebelik süresine bağlı olarak değişir. Süt sığırcılığında optimum 12 ay olması istenir

III. Servis Periyodu: Buzağılama ile bir sonraki gebelik arasında geçen süredir. Buzağılama aralığının bir yıl dolaylarında gerçekleşmesi için servis periyodunun 70-90 gün olması istenir. Servis periyodunun uzunluğu involusyon süresine ve gebelik başına düşen tohumlama sayısına bağlı olarak değişir. İnvolusyon süresi* ortalama 25-35 gün kabul edilir.

IV. Gebelik Başına Düşen Ortalama Tohumlama Sayısı: Bu ölçüt bir gebeliği gerçekleştirmek için gerekli olan ortalama tohumlama sayısını gösterir. Doğal aşımında her gebelik için 1.2-1.3 aşım normal kabul edilirken yapay tohumlamada her gebelik için maksimum 2 tohumlama normal kabul edilmektedir (Kaya, 1992).

V. İlk Tohumlamada Gebe Kalanların Oranı: Sürü düzeyinde ilk aşım ya da tohumlamada gebe kalanların oranını veren bir ölçüttür. Birinci tohumlamada gebe kalma oranının % 60'ın üzerinde olması iyi, % 50-60 arası orta ve % 50'nin altı ise düşük olarak değerlendirilir (Alpan, 1994). Ancak ideal olan değer % 70'dir (Kaymakçı, 1994).

VI. Üreme Etkinliği: Sığırların her yıl bir buzağı vermesi ilkesine göre düzenlenmiş bir ölçüttür. Sürüde inek başına yılda ortalama bir canlı buzağı elde ediliyorsa üreme etkinliği % 100'dür. Üreme etkinliği için % 75-80 değeri uygun sayılır (Gilmore, 1952).

$$\text{Üreme Etkinliği} = 12 \times \frac{\text{İneğin doğurduğu canlı buzağı sayısı}}{[\text{İneğin yaşı(ay)} - \text{İlk aşım yaşı(ay)}] + 3} \times 100$$

VII. Buzağılama Oranı: Sürü düzeyinde toplam inek sayısına göre yılda doğan buzağı oranını tanımlar. İyi yönetilen işletmelerde buzağılama oranı % 90'ın üzerindedir. % 80-90 oranı orta, % 80'in altındaki sürüler sorunludur (Alpan, 1994; Kaymakçı, 1994).

VIII. Net, Buzağı Verimi: Sürü düzeyinde toplam inek sayısına göre süttten kesimdeki buzağı sayısını yüzde olarak tanımlar. % 85 düzeyi uygun sayılır.

IX. Gebelik Süresi, İkiz Doğumlar, Yavru Atma, Ölü Doğum Oranları: Gebelik süresi, süt tipi sığır ırklarında 270-289 gün arasında değişmek üzere ortalama 280 gün sürer. Gebeliğin 242-313 günleri arasında doğan buzağuların ise büyük bir olasılıkla yaşayabilecekleri bildirilmektedir (Özhan, 1986). Gebelik süresi ananın yaşına, ırka, buzağının cinsiyetine, ikizlik durumuna veya buzağının iriliğine bağlı olarak değişir

* Doğumdan sonra üreme organlarının yapısal ve işlevsel bakımdan gebelik öncesindeki ölçü ve duruma dönmesine involusyon denir.

(gebelik süresi, erken gelişenlerde ve gençlerde kısa iken, ikizlerde daha da kısadır). Sığır yetiştiriciliğinde ikiz doğumlar istenmez. İkiz doğan yavruların doğum ağırlıkları düşüktür ve güç doğumlar görülür. Diğer taraftan ikiz doğan buzağuların yaşama güçleri de zayıftır. Farklı cinsiyette doğan ikizlerde ise free-martin (ikizlik kısırılığı) görülür.

Yukarıda anlatılan ölçütlerin ideal koşullar altında optimal değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelgede optimal dışı değerler döl veriminde aksaklık ve kısırılık olasılığını ortaya koymaktadır.

Çizelge 1. İdeal koşullar altında üreme ölçütleri ve optimal değerleri

Üreme Ölçütü	Optimal Değer	Sorun
Buzağılama aralığı (ay)	12.5 - 13	> 14
İlk kızgınlığın gözleendiği ortalama gün	< 40	> 60
Buzağılamadan sonraki 60 günde kızgınlık gösteren inek oranı	> % 90	< % 90
İlk çiftleşime için geçen servis süresi (gün)	45 - 60	> 60
Gebelik başına tohumlama	< 1.7	> 2.5
Düvelerde ilk aşımında gebelik oranı	% 65 -70	< % 60
İneklerde ilk aşımında gebelik oranı	% 50 - 60	< % 40
3'ten daha az aşımında gebe kalan inek oranı	> % 90	< % 90
18-24 gün arasında çiftleşen inek oranı	> % 85	< % 85
Ortalama servis süresi (gün)	85 - 110	> 140
120 günden uzun süre gebe kalmayan inek oranı	< % 10	> % 15
Kuruda kalma süresi (gün)	50 - 60	< 45 veya > 70
İlkine buzağılama yaşı (ay)	24	< 24 veya > 30
Yavru atma oranı	< % 5	> % 10
Üreme sorunları nedeniyle ayıklama oranı	< % 10	> % 10

Kaynak: Wattiaux, 1996.

3. Döl Verimini Etkileyen Etmenler

Sığırlarda döl verimini etkileyen birçok etmen vardır. Bu etmenler,

- I. Genetik ve anatomik kusurlar
- II. Fizyolojik ve fonksiyonel kusurlar
- III. Beslenmeyle ilgili kusurlar
- IV. Genital sistem hastalıkları başlıkları altında toplanabilir.

I. Genetik ve anatomik kusurlar: Genetik kusurlar genital sistemin herhangi bir kısmını etkileyebilir. Pratikte çoğu ovaryumla ilgilidir. Genetik nedene bağlı anomaliler genellikle simetrik organların her ikisini de etkiler. Ovaryumdaki bir anomali östrus oluşumunu olumsuz yönde etkiler. Anatomik bozuklukların büyük bir kısmı kalıtsal kusurlara bağlıdır. Embriyonal döneme ait bir nedenle de genital sistemde anatomik kusur ortaya çıkabilir. Genetik olmayan anatomik kusurlara örnek free-martin gösterilebilir.

Güç doğum da karşılaşılan problemlerden biridir. Süt sığırlarında güç doğum yaklaşık % 5-6 düzeyinde görülür (*Şekerden ve Özkütük, 1995*). Nedeni buzağının büyük ya da ineğin pelvis kanalının küçük olmasıdır. Buzağının doğum başladığında anormal geliş pozisyonundan olması durumunda da güç doğum şekillenir. İkizlik de doğum güçlüğüne neden olabilir. Bazı inekler buna genetik olarak eğilimlidir. *Wattiaux (1996)*, güç doğuma ait kalıtım derecesi tahminlerinin % 5 - 15 arasında olduğunu bildirmektedir. Doğum güçlüğünü azaltmak için ilkinde doğum yapacak düvelerin yeterince büyüüp gelişmeleri sağlanmalıdır. Yetersiz besleme iskelet gelişmesini sınırlar. Fazla besleme ise daha fazla sorun yaratır. Babaların seçiminde de buzağılama kolaylığı dikkate alınmalıdır.

II. Fizyolojik ve fonksiyonel kusurlar: Genellikle hormonal düzensizliğe bağlı olarak ortaya çıkar. Bunlar anöstrüs, gizli östrüs, nimfomani, düzensiz kızgınlık, gebe ineklerde yalancı kızgınlık ve plasantanın geç atılmasıdır.

Anöstrüs: Kızgınlığın olmamasıdır. Yetersiz besleme, doğum sonrası şiddetli uterus enfeksiyonları, buzağılama güçlüğü veya plasantanın atılmamasına bağlıdır. Düvelerde genellikle ovaryumlardaki bozuklukla ilgilidir. Böyle durumlarda gebelik olmamasına rağmen korpus luteum devam eder ve bunlardan salgılanan progesteron kızgınlığı engeller.

Gizli östrüs: Ovulasyon olur, fakat kızgınlık belirtileri şekillenmez ve bu nedenle fark edilemez. Bu durum daha çok eşeyssel olgunluğa yeni ulaşmış düvelerle, yeni doğum yapmış ineklerde daha sık görülür.

Nimfomani: Devamlı kızgınlık görülmesidir. Çoğunlukla kistleşmiş follikül bulunur. Devamlı kızgınlık hali follikülden devamlı östrojen salgılanmasıyla olur. Böyle ineklerde ovulasyon olmadığı için yapılan tohumlamalardan gebelik oluşmaz. Kistlerin % 30-71'i kendiliğinden iyileşir bazen de başka bir kist oluşturur (*Wattiaux, 1996*).

Düzensiz östrüs periyotları: Hormonal bozukluğa, genital sistemdeki bir iltihaba veya gözden kaçan bir kızgınlık dönemine bağlı olarak şekillenebilir. Normalde düveler 20, inekler 21 gün aralıkla kızgınlık gösterirler. Düzensiz kızgınlık durumunda döngü 18 günden kısa 24 günden uzun olur.

Gebe ineklerde yalancı kızgınlık: Gebe inekler korpus luteumun progesteron salgılaması nedeniyle kızgınlık göstermez. Bununla birlikte, gebe inek ve düvelerin % 5

kadarı sürü arkadaşlarının üstlerine binmesine izin verirler. Böyle inekler yüksek verimli değilse sürüden uzaklaştırılmalıdır.

Plesantanın geç atılması: Buzağılamadan sonraki 1-12 saat içinde plesantanın atılmamasına, atılmakta gecikmiş plesanta olayı adı verilir. Sorun sürüden sürüye, aynı sürüde yıldan yıla farklılık gösterir. % 5-10 yoğunluktaki vakalar sütçü sürüler için normal sayılabilir (*Wattiaux, 1996*). Hatta % 35'e kadar çıkabilir (*Şekerden ve Özkütük, 1995*). Çoğuz, güç ve erken doğumlarda normal doğumlara göre, yüksek verimli ineklerde düşük verimliliklere göre, soğuk aylarda ılık aylara göre ve süt sığırlarında et sığırlarına oranla daha sık rastlanır.

Fertilizasyon ve gebelik kusurları: Tohumlamanın gebelikle sonuçlanması, önce sperm hücresinin yumurta hücresini döllemesine sonra döllenen yumurtanın uterusu yapışarak embriyonal hayatını sürdürmesine bağlıdır. Tohumlamadan sonra gebeliğin oluşmaması şu faktörlere bağlı olabilir: Spermatozoit ve yumurtanın fertilizasyon gücünün düşük olması, tohumlamanın zamanından erken veya geç yapılması, spermatozoit ile uterus arasındaki immunolojik uyumsuzluk veya embriyonik ölümler. Tohumlamanın yapılmasını izleyen bir iki ayda kızgınlık göstermeyen ineklerin daha sonra kızgınlık göstermeleri genellikle embriyonik ölümleri akla getirir (*Alpan, 1994*). Embriyonik ölümler, hormonal dengesizlik, kalıtsal kusur ve uterusun bakteriyel enfeksiyonu sonucu meydana gelir. Tohumlamadan sonraki 17-18. günlerdeki ölümler erken, 30-35. gün ölümleri de geç embriyonik ölümler olarak tanımlanır (*Wattiaux, 1996*). Embriyonik ve fetal ölümler abortus, rezorpsiyon veya mumyalama ile son bulur. En yüksek oranda abortlar dölleme ve implantasyon arasında olur. İmplantasyondan sonra abortus oranları düşer. İmplantasyon sırasındaki ölümlerin nedenleri; gebe ineklerin tohumlanması, fiziksel müdahaleler, hatalı besleme, yemlere toksin, maya ve yüksek düzeyde östrojen karışması ve mikrobiyal enfeksiyonlardır.

III. Beslenmeyle ilgili kusurlar: Beslenme düzeyi üremeyi de etkiler. Beslenme kusurları, yetersiz besleme, fazla besleme, düve ve ineklerde doğum güçlüğünün artmasına ve çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasına neden olur. Yetersiz besleme, protein, enerji yetersizliği şeklinde olduğu gibi vitamin ve mineral yetersizliği şeklinde de olabilir. Besleme aksaklıklarına bağlı üreme sorunları Çizelge 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2: Besleme aksaklığına bağlı bazı üreme sorunları

Üreme Aksaklıkları	Besleme Aksaklıkları			
	Yağlı inek sendromu	Süt humması	Abomasumun yer değiştirmesi	Ketozis
Güç doğum	✓	✓		
Plesantanın geç atılması	✓	✓		
Metritis	✓	✓	?	?
Gebelik oranının azalması	✓	✓	✓	✓

Kaynak: *Wattiaux, 1996*.

Yüksek süt verimi yönünde 20-30 yıldır yürütülen seleksiyon çalışmalarında, laktasyonun başlarında negatif enerji bilançosunun ortaya çıktığı saptanmıştır. Negatif enerji bilançosu, laktasyonun başlarında yüksek verimli ineklerin süt üretimlerini karşılayacak ölçüde enerji tüketememelerinden kaynaklanır. Bu durum laktasyonun ilk 10 haftasına kadar sürer. Seleksiyonda, vücutlarındaki besin maddelerini mobilize edebilen ve yemi iyi sindirebilen inekler dikkate alınmalıdır.

IV. Genital sistem hastalıkları: Genital sistem hastalıkları ya organizmada bulunan zararsız mikroorganizmaların patojen hale geçmeleri ile ya da patojen mikroorganizmaların dışarıdan bulaşması ile ortaya çıkar. Bu hastalıkların başlıcaları şunlardır:

Brusellozis: Gebeliğin genellikle son 1/3'ünde yüksek oranda yavru atmalara, plesantanın geç atılmasına uterus enfeksiyonlarına ve düşük gebelik oranına neden olarak üreme üzerine olumsuz etki yapar.

Vibriyozis: Gebeliğin genellikle ortalarında olmak üzere yüksek oranda yavru atmalara, düzensiz kızgınlık döngülerine ve düşük döl tutma oranına neden olur.

Trikomoniyazis: Genellikle gebeliğin son 1/3'ünde yavru atmalara, uterus enfeksiyonlarına, anormal kızgınlık döngülerine ve düşük gebelik oranına neden olur.

Leptospirozis: Gebeliğin herhangi bir döneminde yavru atmalara neden olarak üreme düzenini bozar.

Metritis: Herhangi bir organizma veya birçok organizmanın birlikte neden olduğu uterus iltihaplanmasıdır. Genellikle buzağılamada gerekli hijyenik kurallara uyulmaması nedeniyle buzağılamadan hemen sonra görülür. Plesantanın atılmaması ve güç doğumda çok sık görülür.

Viral hastalıklar: Bulaşıcı burun iltihabı (IBR), Viral sığır ishali (BVD) ve Grip (PI-3). Üç virustan herhangi birisi veya üçü birlikte üreme organında fötüsün gelişmesini önleyebilir. Enfeksiyonun şiddetli olması halinde, fötüs ölü olarak atılır. Hafif durumlarda yavru atılmaz. Ancak, buzağı kör, beyin kusuruna veya başka anormalliklere sahip olarak doğar.

4. Üreme Denklemi

Üreme, çok faktöriyel bir etkileşim altındadır. Hemen hemen bu faktörlerin hepsi arasında multiplikatif bir etkileşim vardır. Yani bir faktör 0 ise veya 0'a yaklaşıyorsa diğer tüm faktörler optimum olsa bile, döl verimi çok düşük ya da 0 olur (*Uzmay, 1988; Krausslich, 1981'e atfen*). Bu faktörlerin kombine edildiği değişik denklemler oluşturulabilir. Dört faktörden oluşan gebelik oranını veren bir üreme denklemi şu şekilde gösterilebilir (*Wattiaux, 1996*).

Gebelik oranı: İneğin döllenme gücü (%) x boğanın dölleme gücü (%) x kızgınlıkların saptanmasının etkinliği (%) x tohumlamanın etkinliği (%)

Gebelik oranına etki eden bu faktörlerin değişik değerlere sahip olmaları durumunda gebeliğin gerçekleşme oranları Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 3: Gebeliğe döllülük, kızgınlık ve tohumlamanın toplam etkisi

Faktör	Sürü 1	Sürü 2
İneğin döllenme gücü (%)	95	70
Boğanın dölleme gücü (%)	95	70
Kızgınlık tespiti (%)	95	70
Tohumlamanın etkinliği (%)	95	70
Gebelik (%)	81.4	24.0

Kaynak: Wattiaux, 1996.

İneğin döllenme gücü, yumurtalıklarda yumurta üretimine, implantasyon için uterusun hazır olmasına ve embriyonun büyümesine bağlıdır. Bunların gerçekleşmesi üreme organlarına ve hormonal dengeye bağlıdır. İyi bir döllenme gücü için:

- Üreme hastalıkları olmamalı
- Buzağılamada güçlük olmamalı
- Besleme dengeli olmalı
- İnek çok zayıf veya yağlı olmamalıdır.

Bunlardan başka inekte döl verimine ineğin yaşı, mevsim gibi faktörler etki eder. Buzağılamada güçlük (dystocia, plasentanın atılamaması, metritis), ayrıca laktasyonun erken dönemlerinde görülen metabolik problemler (süt humması, yağlı inek sendromu ve ketozis) ineğin daha geç gebe kalmasına neden olur.

Boğanın dölleme gücü, spermatozoanın dölleme gücüne bağlıdır. Dölleme gücü:

- Yaş ve eşeyssel olgunluğa
- Uygun beslemeye
- Üreme ve diğer hastalıklara
- Libidoya bağlıdır.

Öte yandan düzenli döl verimi için kızgınlık doğru bir şekilde saptanmalıdır. Doğal aşımında tohumlamanın etkinliği genelde % 100'dür. Yapay tohumlamada ise bu faktör bazı koşullara bağlıdır. Bunlar:

- Tohumlama zamanının doğru saptanması
- Donmuş spermanın doğru bir şekilde korunması
- Uygun şekilde çözündürüp uygulanmasıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

Süt sığırcılığında karlılık değişik odaklara dağıtılmış durumdadır. Yüksek süt verimi elde edilmesi, sürü sağlığının korunması, girdi maliyetlerinin ucuzlatılması, ürünün değer fiyata satılması bunlardan bazılarıdır. Ancak içlerinde en önemlisi döl veriminin düzenli oluşudur. Çünkü yeni bir laktasyonun başlaması için öncelikle doğumun olması gerekir. Ayrıca sürünün yenilenmesi ve gereksinim fazlası hayvanların damızlık veya kasaplık olarak satılarak gelir edilebilmesi için de düzenli üreme gereksinim vardır.

Düzenli üreme, dişilerin erken yaşta ilk defa damızlıkta kullanılmalarını ve sonraki yıllarda 12 ayda bir buzağılamalarını içine alan bir terimdir. 13-14 ayda ilkine gebe kalan bir düvenin her yıl bir buzağı vermek suretiyle 7 yıl sürüde kaldığını varsayalım. Buna karşılık bir başka düvenin 17-18 aylık iken ilkine gebe kaldığını ve 14 ayda bir buzağıladığını düşünelim. Bu inek birinciye göre ömür boyu verim olarak 1 eksik buzağı ve laktasyon verecek demektir. Bu durumda işletmenin 7 yıl içindeki kaybı 1998 fiyatlarıyla yaklaşık 210 milyon TL kadardır.

Sürüde düzenli üremenin sağlanabilmesi için, dişi hayvanların buzağılık döneminden itibaren hızlı bir büyüme ve gelişme sağlayacak biçimde beslenmeleri, sürünün başta üremeyle ilgili hastalıklar olmak üzere sağlığının korunması ve kızgınlıkların dikkatli bir şekilde izlenerek tohumlamanın zamanında yapılması gerekir. Kızgınlıkların belirlenmesi için bilgisayar destekli sürü yönetim olanakları ve sütteki progesteron düzeyinin izlenmesi gibi modern teknikler olmakla birlikte, sürünün her gün belli aralıklarla gözlenmesi en ucuz ve etkili bir yöntemdir. Yapılan çalışmalar ineklerin % 55'inin gece saatlerinde, % 45'inin ise gündüz saatlerinde kızgınlık göstermeye başladığını ortaya koymaktadır (Sorensen, 1975). Gece boyunca sürünün izlenmesi zor ve masraflı bir iştir. Buna karşılık gündüz saatlerinde sürünün bu amaçla izlenmesi oldukça kolaydır. Araştırmalar yalnızca gündüz yapılan periyodik gözlemlerin kızgınlıkların önemli bir bölümünü saptamada yeterli olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin günde iki kez sağım yapılan sürülerde kızgınlıkların sağım saatlerinde izlenmesi, oluşan kızgınlıkların % 55'inin saptanmasına olanak vermektedir. Saat 06⁰⁰, 12⁰⁰ ve 18⁰⁰'de olmak üzere sürünün günde 3 kez ve 30'ar dakikalık sürelerle gözlenmesi durumunda ise % 90'ı saptanabilmektedir. Kızgın olduğu saptanan hayvanlar uygun zamanda aştırıldığında veya doğru tekniklerle tohumlandığında düzenli üreme adına işin önemli bir kısmı halledilmiş olmaktadır.

Ülkemizde konuyla ilgili olarak yapılan araştırmalar, genellikle, üremeyle ilgili sorunların bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle yetiştiricilerin teknik bilgi düzeyinin artırılmasına yönelik yayım hizmeti büyük önem kazanmaktadır. Ülkemizde yakın zaman önce kurulmaya başlanmış olan Yetiştirici Birlikleri'nin çiftçiye yayım hizmeti verirken bu konuya öncelik vermesinde büyük yarar vardır.

Kaynaklar

- Alpan, O. 1994. Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. Şahin Matbaası, Ankara.
- Çoyan, K.; Melih, A. 1992. Östrusun Tespitinde Kullanılan Pratik Yöntemler. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 2 (2): 53-54.
- Gilmore, L.O. 1952. Dairy Cattle Breeding. R.W. Gregory, ed. J.P. Lippincott Company, USA.
- Kaya, A. 1992. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Bölüm I (Sığır Yetiştiriciliği). E.Ü. Ziraat Fak. Yay. Ders Notları No: 14/3.
- Kaymakçı, M. 1985. Sığır ve Koyunların Erken Yaşta Damızlıkta Kullanılması. Dört Mevsim, Yıl 2, Sayı 2: 33-34.
- Kaymakçı, M. 1994. Üreme Biyolojisi. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayın No: 503. Bornova-İzmir.
- Özhan, M. 1986. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme Teksiri. Bornova-İzmir.
- Smith, R.D.; Fairchild, T.P. ----. Improving Reproductive Efficiency in Dairy Cattle. U.S. Feed Grains Council.
- Sorensen, A.M. 1975. Estrous Detection in Cattle. The Southwestern Veterinarian. 28 (2): 127.
- Şekerden, Ö.; Özkütük, K. 1995. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. Adana.
- Uzmay, C. 1988. E.Ü. Ziraat Fakültesi ve Ege Bölge Zirai Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Sığırlarda Fertilité. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü. Fen Bil. Enst. Bornova - İzmir.
- Wattiaux, M.A. 1996. Technical Dairy Guide: Reproduction and Genetic Selection. 2nd ed. Publication: TDG-RG-072895-E. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development. University of Wisconsin, Madison, WI. USA.

GENETİK KOPYALAMA'NIN SOSYAL BOYUTLARI ÜZERİNE

Mustafa KAYMAKÇI*

ÖZET

Genetik kopyalamanın sosyo-ekonomik birçok getirisi olduğu belirtiliyor. Bunlardan birincisi, yüksek verimli hayvanların kısa sürelerde üretilmesi, ikincisi ise insan sağlığında sağlayacağı yararlarıdır. Kopyalamanın insanlarda kullanılabileceği olasılığı ise sosyal tartışmalara yol açmıştır. Bunlar arasında; insanlarda üreme işlevi ve aile kurumunun değişmesi, yeni ırkçılık ya da biyolojik kastların oluşturulabileceği, buna bağlı olarak denetimli kopyaların yaratılabileceği kuşkusu, ileride yedek organ olmak üzere insanların üretilmesi gibi konular sayılabilir.

SUMMARY

Several social-economical incomes of cloning has pointed out. One of them can produce high-yield animal in a short time and is available for human health. In humans, possibility of the use of cloning caused social discussions. Some possible areas of cloning are such as reproduction activity in humans, change of family status, new race discriminating, biological castes, creating doubts of controlled copies and obtaining of body spare parts to be used for in future.

1. GİRİŞ

İskoçya Roslin Enstitüsü embriyologlarından, Dr. Ian Wilmut ve arkadaşları tarafından 1997 yılının ilk aylarında 6 yaşında bir koyunun meme hücresinden kopyalama (klonlama) yolu ile anasının genetik olarak aynısı olan bir kuzu (Dolly) meydana getirildi (1). Arkasından insan genleri taşıyan Polly adıyla bir kuzu da kopyalandı.

Kopyalamanın sosyo-ekonomik birçok getirisi olduğu belirtiliyor. Bununla birlikte Dolly'in kopyalanmasından sonra akla gelen ilk önemli soru, insanların ne zaman kopyalanabileceği olmuştur. Kopyalamanın insanlarda da uygulanması olasılığı kimi sosyal konuları ve yaklaşımları tartışmaya açmış bulunmaktadır. Bunlar arasında; insanlarda üreme işlevi ve aile kurumunun değişmesi, yeni ırkçılık ya da biyolojik kastların oluşturulabileceği, buna bağlı olarak denetimli kopyaların yaratılabileceği kuşkusu, ileride yedek organ olmak üzere insanların üretilmesi gibi konular sayılabilir (2,3,4,5,6,7,8).

Kopyalama, iki önemli kazanımı da gündeme getirmiş bulunuyor. Bunlardan birincisi, "Yaratılış Kuramı"na önemli bir darbe indirerek "Biyolojik Evrim Kuramı"na güçlü bir kanıt kazandırmış olmasıdır. İkincisi ise insanın yaratıcılık rolünü ve sorumluluğunu üstlenmesi gerektiğine yaptığı katkı olmuştur. Doğal olarak bu konu, dinsel çevrelerin tepkisini çekmiştir.

* Prof. Dr., E.Ü. Ziraat Fakültesi, Hayvan Yetiştirme A.B.D. Bornova-İzmir

Anılan konuları tartışmaya açmak üzere hazırlanmış olan bu makalede ağırlıklı olarak genetik kopyalamanın olası sosyal boyutları üzerinde durulacaktır. Bununla birlikte öncelikle çok kısa olarak genetik kopyalamanın tekniği de anlatılmıştır.

2. GENETİK KOPYALAMA TEKNİĞİ

İskoçya'da Ian Wilmut ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilen genetik kopyalamanın teknik aşamaları şöyle özetlenebilir (1,9).

- (i). Gebeliğin son dönemindeki yetişkin bir koyunun meme bezi hücreleri alındı. Bunun nedeni, bu dönemde memede doğum sonrası süt sentezlenmesi için meme epitel hücrelerinde çok yüksek derece bir yenilenme ve bölünme etkinliğinin olmasıdır. Üzerinde durulması gereken bir konu da memede nisbeten az farklılaşmış çok az sayıda stem hücrelerinin bulunması olabilir (10). Bu hücreler somatik hücrelerdir. Alınan bu hücreler deney tüplerine konuldu, bölünme ve çoğalmaları besin madde girişleri engellenerek sınırlandırıldı. Bir başka deyişle hücrelerin faal olmayan G_0 fazında tutulmaları sağlandı.
- (ii). Bu arada başka koyunlardan döllenmemiş yumurta hücreleri alındı ve bu yumurtaların çekirdekleri yani DNA içeren kısımları dışarıya çıkartıldı.
- (iii). Çekirdekleri boşaltılmış yumurta hücrelerine, elektrik akımından yararlanarak somatik meme hücreleri yerleştirildi.
- (iv). Birkaç gün sonra meme hücreleri yerleştirilmiş yumurtalar, alıcı olarak adlandırılan dişi koyunların rahmine (döl yatağına) yerleştirildi.
- (v). Gebe bırakılan koyunlardan bir tanesi, gebelik süresini tamamladıktan sonra kuzulamıştır. Doğan kuzu, meme hücreleri alınan koyunun genetik olarak aynıdır.

Doğan kuzuya **Dolly** adı verilmiştir.

Bu şekilde, yetişkin bir canlıdan alınan herhangi bir somatik (vücuda ait) hücreden canlının genetik ikizlerinin yaratılabileceği kanıtlanmış oldu. Arkasından insan genleri taşıyan **Polly** adında bir kuzu da kopyalandı. Bu noktadan itibaren panda, maymun ve domuz gibi hayvanların da kopyalanması sürdürüldü.

3. GENETİK KOPYALAMANIN GETİRDİKLERİ

Genetik kopyalama, sosyo-ekonomik birçok tartışmaya neden oldu. Tartışmanın temeli Ian Wilmut'un belirttiği gibi, bu evcil hayvanlarla başlanılmış olan kopyalamanın insanlarda da mümkün olabileceği görüşünden kaynaklanmaktadır.

Genetik kopyalamayla ilgili tartışmaları, iki ana grup altında toplamak olasıdır. Bunlardan birincisi tekniğin ekonomiye ve bu bağlamda insan sağlığına kazandıracağı boyut ya da hizmettir. İkincisi de sosyal boyutudur.

3.1. Genetik Kopyalamanın Ekonomi ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi

(i). Bugün insanlığın yaşadığı önemli olaylardan birisi, besin maddeleri üretimi yetersizliği ve dağılımındaki dengesizliklerdir. Besin maddeleri, özellikle hayvansal besin maddeleri nüfus artışına koşut olarak artırılmıyor. Üstün değerli hayvanların seçimi ve çoğalması için zamana ve çok paraya gereksinme var. Örneğin üstün değerli boğaların saptanması için uygulanagelen yavru denetimi'nde 4-5 yılın geçmesi gerekmekte ya da az gelişmiş ülkelerde melezleme ve seleksiyonla yeni koyun tiplerinin elde edilmesi en azından 15-20 yılı almaktadır. Kopyalama yöntemiyle çok kısa zaman süreçlerinde yüksek verimli hayvanların çoğaltılması olası olabilir. Bu şekilde et, süt gibi temel besin maddeleri açığı kısa zaman süresince kapatılabilir (9).

Genetik kopyalama, nesli tükenen hayvanların çoğaltılmasında ve gen kaynaklarının korunmasında da önemli roller oynayabilir.

(ii). Genetik kopyalama yöntemi, insan sağlığı ve hastalıklarının sağtımında devrimler yaratabilir.

Bugün ilaç araştırmalarında, ilaçların çoğu hayvanlar üzerinde sadece toksik etkilerini belirlemek için deniyor. Bu yöntemle, örneğin kalp hastalığı ya da kanser gibi hastalık yapıcı genlere sahip hayvanların üretilmesi ve ilaçların hastalıklı hayvan denekleri üzerinde denenerek doz ve uygunluk testlerinin daha mükemmel bir duruma getirilmesi olası olabilir. Burada önemli bir olgu da, kalıtsal yapı bakımından eşörnek hayvan deneklerinin yaratılabileceği konusudur. İlaç denemelerinde bu şekilde deneklerden elde edilen sonuçların güvenilirliği yüksektir.

Bu yöntem, organ nakillerinde uyumun sağlanmasında önemli çıkış açabilir. Bilindiği üzere, organ nakillerinde başta gelen sorunlardan birisi, vücudun yabancı organı reddetme olasılığıdır. Genetik kopyalama ile, kişinin kendi hücrelerinden nakil için yeni bir doku üretilmesi söz konusu olabilir. Bu bağlamda kimi araştırmacılar geleceğe ait öngörülerde bulunarak "Pankreasımızın artık işlevini yerine getirememesi durumunda vücudumuzun başka bir yerinden hücre alınarak laboratuvarında yeni bir pankreas haline getirilip tekrar vücuda yerleştirilmesi olası olabilir. Vücudun yabancı bir organı reddetmesi sorunu da böylece ortadan kalkabilir" demektedirler (10).

Bu amaca yönelik olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde domuz embriyolarına bir takım özel genler eklenerek, insan vücuduna yabancı organların reddini engelleyen çalışmalarda önemli ilerlemeler elde edilmiş bulunmaktadır.

3.2. Genetik Kopyalamanın Sosyal Boyutları

Genetik kopyalamanın insanlarda kullanılması olasılığı, sosyal açıdan yeni kimi tartışmaları ortaya çıkarmış bulunuyor. Bunlar arasında üreme işlevi ve aile kurumunun değişmesi, yeni ırkçılık ya da biyolojik kastların oluşturulabileceği, buna bağlı olarak

denetimli kopyaların yaratılabileceği kuşkusuz, ileride yedek organ görevi görmek üzere insanların yedeklerinin üretilmesi gibi konular sayılabilir.

(i). **İnsanlarda Üreme İşlevi ve Aile Kurumunun Değişmesi Olasılığı**

İnsanların üremesi, eşeyli bir üremedir, daha açık bir anlatımla çocuğun elde edilmesi için canlı (in vivo) ya da cansız (in vitro) ortamlarda erkek üreme hücresi (spermatozoit) ile dişi üreme hücresinin (yumurta) birleşmesine gereksinme vardır.

Genetik kopyalama yöntemi ile cinsel yaşamlarında karşı cinse yer vermeyen kadınlar ya da erkekler çocuk sahibi olabilirler. Dolly'in elde edilmesinde dikkat edileceği gibi meme hücresi çekirdeği kullanılmış, erkek üreme hücresine gereksinme duyulmamıştır. Diğer yandan bu durum, cinselliği, boyutlarından biri olan üreme işlevinden de uzaklaştırılabilir.

Özetle dişilik (analık) ve erkeklik (babalık) kavramlarının ortadan kalkma olasılığı, kopyalama ile üretilen bebeklerin hakları ve ilişkilerinde "aile"nin rolünü tartışmaya ve yeniden tanımlamaya neden olacak gibi gözükmektedir.

Bir başka olası beklenti ya da tehlike, kadını "kuluçka makinası"na indirgeyen yaklaşımın biyolojik olarak kanıtlanması da olabilir.

Ancak kopyalamanın üreme işlevi bakımından olumlu yanları da vardır. Bu yöntem, çocuk sahibi olamayan erkek ya da kadınlara baba ya da anne olma fırsatı yaratabilir.

(ii). **Yeni Irkçılık ya da Biyolojik Kastların Oluşturulması Olasılığı**

İnsanlık tarihinde belli sosyal sınıfların ve ulusların diğerlerine göre üstün kalıtsal özelliklere sahip olduğu, bunların çoğaltılarak egemenliklerinin pekiştirilmesi doğrultusunda yaklaşımlar ve girişimler olmuştur. Genetik kopyalama ile türdeş insan kitlelerinin üretilip kullanılabilmesi korkusunu ileri sürenler de vardır. Örneğin genetik kopyalamadan çok daha önceleri bile Aldous Huxley'in 1930'larda yazdığı **Brave New World (Cesur Yeni Dünya)** adlı olumsuz bir ütopya (distopya) romanında, Alfa, Beta, Gama, Delta ve Epsilon adlarıyla kendi içinde genetik özdeşlerden beş farklı sınıftan oluşmuş bir toplum tablosu çiziliyordu (12). Ancak bu korkuların, insanı biyolojik varlığıyla sınırlı gören, kültürel varlığını hesaba katmayan bu anlayışın sonucu olarak ortaya çıkabileceğini söyleyebiliriz. İndirgemeci genetik olarak adlandırılan bu yaklaşım, insan hakkındaki her şeyin genlerdeki DNA dizilimlerinde kayıtlı olduğunu benimsemektedir. Bunlar insanın tüm doğal davranışlarının (etyoloji) ve sosyal davranışlarının (sosyobiyoloji) salt genlerce belirlendiğini iddia etmektedirler (13). Gerçekte insanı insan yapan biyolojik yapısı kadar kültürel varlığıdır, sosyal ilişkileri ve davranışlarıdır. Kültürel yapı, geniş anlamda çevre denilen ortamda oluştuğu için, yeni bir kopyanın bir öncekinin aynısı olma olasılığı yok gibidir. Bir başka deyişle insanın tüm sosyal davranışları, zekası, kısaca kültürünün ortaya çıkması, genlerle içinde

bulunduğu sosyal ortamın (çevrenin) karşılıklı etkileşimiyle olasıdır, salt genlere bağlı değildir.

(iii). Denetimli Kopyaların Üretilbileceği Kuşkusu

Genetik kopyalama ile denetimli, ancak düşünce yetenekleri ve davranışları belirli konular ile sınırlandırılmış kopyaların üretilbileceği kuşkusunu A. Huxley, olumsuz ütopyasında belirtmişti. Bu teknik ile savaşçı yetenekleri geliştirilmiş özel orduların ya da öldürmeye kodlanmış kopyaların üretilmesi olasılığı ve kuşkusu, teknolojinin nasıl denetlenmesi konusunu tartışmaya açmaktadır.

(iv). Yedek Organ Görevi Olmak Üzere İnsanların Kopyalanması

İleride yedek organ görevi olmak üzere insanların doğuştan itibaren kendilerinin bir kopyasının üretilmesi olasılığı da önemli bir etik sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Kalp, karaciğer, böbrek, pankreas gibi organların nakli için klonlanan insanların, organları için birer yedek organ görevi olarak görevlendirilmesi söz konusu olabilecektir.

Bu uygulamadan çok büyük paralar kazanabilecek sektörlerin olması ve insanların bencilliği böylesi bir uygulamanın olabileceğini göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde bir kadının kemik iliği kanserine yakalanan çocuğuna ilik nakli yapılsın diye yeni bir çocuk yaptığını gazetelerden okumuştuk.

3.3. Genetik Kopyalamanın Evrim Kuramı ile İnsanın Yaratıcılık Rolüne ve Sorumluluğu Üstlenmesine Katkıları

(i). Genetik Kopyalamanın Evrim Kuramına Katkısı

Genetik kopyalama, tek bir hücre çekirdeğinden, çok hücreli canlıların üretilbileceğini göstermiştir. Bilindiği üzere bunun nedeni, bütün somatik hücrelerinin çekirdeklerinde (salt cinsiyet hücrelerinde değil) o canlının biyolojik özelliklerini kodlayan genlerin bulunmasıdır. Burada hücrenin bulunduğu organla ilgili genler aktif duruma geçmekte, diğerleri edilgen kalmaktadır.

Bu durum, "Yaratılış Kuramı"nın geçersizliğine, buna karşılık "Biyolojik Evrim Kuramı"na güçlü bir kanıt kazandırmaktadır.

(ii). İnsanın Yaratıcılık Rolünü ve Sorumluluğunu Üstlenmesi

Genetik kopyalama, hayvanların çoğalmasında da tanrının yaratma rolüne ve buna bağlı olarak canlı ve cansız dünyada sorumluluğunu sona erdiren bir uygulama olarak gözükmektedir.

Bu nedenle kimi etikçiler ve dinsel çevreler, genetik kopyalamanın insanlarda kullanılması olasılığına karşı çıkmakta, insanların çoğalmasına kesinlikle onaylanamaz

bir müdahale olarak yorumlamaktadırlar. Kimileri de buna katılmakla birlikte, kuralın istisnaları olabileceğini belirtmektedirler. Örneğin museviler, ailenin soyunu sürdürmesi için başka bir şans yoksa kadının sperma almak yerine kopyalamayı tercih etmesi gerektiğini öğütüyorlar. Protestan çevreler, kopyalamayı "ailelerin çocuklarını birer ürün olarak görmeye itebileceği" endişesini taşıyorlar. Budistler ise "kopyanın kaderi ile özgün kişinin kaderi arasındaki bağlantının" nasıl olabileceğini tartışmaya açıyorlar.

Ülkemizde de yankı bulan bu tartışmalarda, Diyanet İşleri Başkanı da görüş bildirdi ve kopyalamanın gariptenecek birşey olmadığını vurguladı ve "Bu yoktan var etme değil, Allah'ın varetmiş birşeyden yararlanmadır" dedi.

Genetik kopyalamaya en sert çıkış ise İran'dan geldi ve "Kopyalamayla uğraşan bilim adamının katli vaciptir" dendi.

Genetik kopyalama ve bunun insanlarda uygulanabilmesi olasılığı, aynı zamanda insanın doğa karşısındaki sorumluluğunu bir kez daha artırmaktadır. Bu sorumluluktan başarılı ya da başarısız çıkılması durumunda, dinlerin insan yaşamında kısıtlayıcı ve yönlendirici etkisi ya azalacak ya da artacak gibi gözükmektedir.

4. SONUÇ

Genetik kopyalamanın olumlu ya da olumsuz birçok getirisi olabileceği söylenebilir. Bu bağlamda insanı kopyalama gibi bir düşüncenin akla getirilmemesini ifade edenler olabileceği gibi önüne set çekilemeyecek bir gelişme olduğunu söyleyenler de vardır.

Burada can alıcı nokta ya da sorulması gereken soru; yöntemin nasıl, kimler tarafından, ne şekilde kullanılabilmesi konusudur. Örneğin, bugün organ nakillerine karşı çıkmıyoruz. Bununla birlikte organ nakilleri etik olmayan yollardan da yapılıyor, kimsesizler, çocuklar kobay olarak kullanılıyor, uluslararası organ nakilleri mafyasından bahsediliyor.

Aslında insanoğlu onbin yıldan beri tarım ve diğer üretim kollarıyla doğayı şekillendiriyor, müdahale ediyor. Savaş ve benzeri yollarla da insanlığı ve insanları da şekillendiriyor. O zaman önemli olan soru ya da konu, yukarıda değinildiği üzere genetik kopyalama da dahil insanlığı şekillendirecek bu uygulamanın insanlığın çıkarları için nasıl kullanılması gerektiğidir. Bunun da en geniş yanıtı, ulusal ve uluslararası düzeyde demokratik denetim mekanizmalarının kurulmasından geçmesi gerektiğidir.

Bu bağlamda, BM Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO), Kasım 1997'de genetik bilimi araştırmalarında ahlaki kuralları belirleyen bir deklarasyonu onayladı (14). Deklarasyonda, gen kopyalamanın "Para kazanımına araç kılınmayacağı" vurgulanmakta ve bu nedenle de insanın kopyalanmasının yasaklanması gerektiği bildirilmektedir. Bununla birlikte deklarasyonda, insan genine "Müdahaleler" in ancak potansiyel risk ve yararları saptandıktan sonra ve araştırma sonucundan bilgi alma ya da

bunu öğrenme ve saklama hakkı güvence altındaki bireyin "Özgür rızası" ile yapılabileceği belirtilmektedir.

Sonuç olarak genetik kopyalamanın, biyoteknolojinin ulaştığı son aşamalarından birisi olduğunu, yirmibirinci yüzyılda bu uygulamadan Türkiye'nin de etkilenebileceğini söyleyebiliriz. Üstelik bu uygulama, nükleer silah yapmak gibi büyük bir teknoloji ve yatırıma gereksinme göstermemekte, yakın gelecekte orta halli bir laboratuvar da bile başarılabilecek bir iş olarak gözükmektedir. Son söz, genetik kopyalama çalışmalarına Türkiye olarak uzak kalamayız. TÜBİTAK'ın Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü ile diğer araştırma kurumları bu amaçla desteklenmelidir. Konu üzerinde doğa bilimcileri kadar sosyal bilimciler de bu bağlamda ilgilenmeli ve bilgilendirilmelidirler.

Kaynakça

1. Wilmut, I., Schnieke, A.E., Mc Whir., J. Kind, A.R and Campbell, K.H.S. 1997. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. Nature 385:810-813.
2. Nash, M.J., 1997. The Age of Cloning, Time, 10 Mart, 1997.
3. Öztürk, M., 1997. Gen Mühendisliği Yoluyla Koyun Klonlama, Bilim ve Teknik, 353, s:46.
4. Tunçbilek, E., 1997. Klonlama Etiği, Bilim ve Teknik, 353 s:47.
5. Kaymakçı, M., 1997. Genetik Kopyalamanın Sosyal Boyutları Üzerine. 5. Ulusal Sosyal Bilimler Kongresi Bildirisi, 12-14 Kasım 1997, Ankara.
6. Şenel, A., 1997. Üreten İnsanlardan Yaratılan İnsana, Bilim ve Ütopya, 34(10-11).
7. Arda, B., 1997. Klonlama ve Biyoetik, Bilim ve Ütopya, 34 s:21.
8. İlhan, A., 1997. Kör Kör Parmağım Gözüne, Cumhuriyet Gazetesi.
9. Wilmut, I., 1997. New Developments in Embryo Transfer. Annual Report, Roslin Institute, Edinburgh.
10. Kuran, M., 1997. Çiftlik Hayvanlarında Klonlama (Genetik Kopyalama) O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi (Baskıda).
11. Anon., 1997. Kuzuların Sesi, Milliyet The Wall Street Journal, 3 Mart 1997.
12. Huxley, A., 1989. Cesur Yeni Dünya, Çeviren:Gürel, E. Güneş Yayınları.
13. Özlem, D., 1995. Yeni İndirgemecilik, Genetizm, Birikim, 78(11-15).
14. Cumhuriyet Gazetesi, 13 Kasım 1997.

Seleksiyonda Transferrin ve Hemoglobin Polimorfizminden Yararlanabilme Olanakları

Ahmet Okumuş*

M. Akif Çam**

Özet

Transferrin (Tf) ve hemoglobin (Hb) kanda bulunan Fe ve O₂ moleküllerini taşıyan iki farklı proteindir. Bu proteinlerden Tf 16 allele kadar ve Hb 2 allel olacak şekilde genetik yönden polimorfik özellik göstermekte ve otozom kromozomlarda yer almaktadır. Üzerlerinde birçok çalışma yapılmasına rağmen, bazı popülasyonlarda varyasyon meydana gelmekte ve bu sebeple ıslahta faydalanılmasında zorluklar yaşanmaktadır. Bu eserde, kan proteinlerinin genetik kompozisyon olarak önemi ve bunların rekombinasyonlarında genetik markır olarak kullanılarak değerlendirilmesi için pedigrı analizinin yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Abstract

Utilisation possibilities of transferrin and hemoglobin polymorphism in selection

Transferrin (Tf) and haemoglobin (Hb) which both take place in blood are proteins carrying Fe and O₂ molecules. The Tf from these proteins consists of 16 alleles and Hb includes 2 alleles which show genetic polymorphism and take place in autosomal chromosomes. Although much studies on them, the variation occurs between populations and drives on the selection between species. In this paper, it is suggested that the pedigree analysis should be applied to use as a genetic marker of blood proteins to obtain their genetic composition of population as a result of recombination.

I. Giriş

Islah çalışmalarında genlerin allel parametrelerinden yararlanmak oldukça yeni bir çalışma alanıdır. Özellikle yakın zamana kadar çeşitli genlerin ve bu genlere ait allellerin bulunması araştırmacılara yeni ufuklar açmıştır. Yapılan çalışmalar her ne kadar tek gen aşamasında da olsa, belirli gen veya gen gruplarının bilinmesi, linkage (bağlantı) haritaları yardımıyla özellikle tarımsal alanda yeni gelişmelere yardımcı olmaktadır.

Bilindiği gibi her gen, bir çift allele sahip olup, bu alleller, kendilerinin sorumlu olduğu karakterleri oluşturmak üzere Mendel Prensiplerine uygun olarak nesillerden nesillere belirli frekanslarda hareket ederler. Kendilerinin gen yapısına bağlı olarak dominant, resesif veya kodominant özelliklerle, karakterlerini fenotiplerinde ortaya koyarlar. Bu monohibrid kalıtımda kolayca tesbit edilebilir. Bununla beraber, şayet gen ikiden fazla allele sahip ise alleller ikiden fazla fenotip oluşturacağı için kalıtımın değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Diğer taraftan, bu kalıtım şekli popülasyon genetiği çalışmalarında ırkların akrabalık derecesini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Ancak burada önemli olan nokta, popülasyon içindeki bireylerin rastgele olarak çiftleşmesi ve popülasyonun birbiriyle oluşturduğu akrabalık ilişkisidir.

* Ondokuzmayıs Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Böl., Biyometri-Genetik A.B.D., 55149, Samsun.

** Ondokuzmayıs Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Böl., Hay. Yet. ve Islahı A.B.D., 55149, Samsun.

Aralarındaki akrabalık gruplarının belirlenmesi, protein elektroforesis yöntemi kullanılarak, ortaya çıkan allel frekanslarının benzerliklerine göre yapılmaktadır. Ancak bir veya birden fazla aynı tip allelleri taşıyan canlılar arasındaki benzerliklere rağmen bazı kantitatif veriler arasındaki farklı sonuçlar, metod hakkında şüpheleri de beraberinde getirmektedir. Kaynaklara dayalı olarak yapılan bu derlemede, özellikle kan proteinleri olan transferrin ve hemoglobinin genetik mekanizmasının tespiti çeşitli örneklerle ele alınmaya çalışılmıştır.

II. Transferrin ve hemoglobin kan proteinleri

a. Biyokimyasal yapısı: Hemoglobin *Hem* grubuyla ilişkili tetramerik bir protein (porfin) olup kırmızı kan hücreleri olan eritrositlerde bulunur. Görevi ciğerden hücrelere oksijen taşıyan *Hem* yapısında Fe^{++} molekülünü içerir. Asit ortam içinde *Hem* ve *globin* proteini kısımlarına ayrılır. Molekül ağırlığı 67000 g / mol (dalton) olup % 96 *globin* ve % 4 *Hem* ihtiva eder. *Globin* proteini ise dört polipeptid zincirinden oluşmakta (iki alfa, 141 amino asit ve iki beta tipi molekül, 146 aminoasitli (Tablo 1)), *Hem* yapısı ise bunlara bağlanmaktadır. Bu proteinlerin sırasıyla hemoglobin A(HbA), hemoglobin A₂(HbA₂) ve hemoglobin F(HbF) şeklinde üç farklı tipi vardır. HbA normal hemoglobindir, HbF fetusda çok yaygın olarak görülen tipidir, HbA₂'nin ise biyolojik herhangi bir önemi bulunmamıştır. HbA tipinin miktarı türler arasında farklılık göstermektedir (Tablo 2). Yapı olarak farklılığa sebep olan mutasyon tipi, zincirin bir halkasında meydana gelen amino asit dizilişindeki değişmeye göredir (Özgüç, 1971; Soysal, 1996).

Transferrin proteini ise kan plazmasından kemik iliğine demir taşıyan bir beta globülin yapıdaki proteindir. Toplam plazma proteinlerinin % 3'ünü oluşturmaktadır. Adaptasyon yeteneği hakkında rolü olduğuna inanılmaktadır. Biyokimyasal yapısı hakkında ayrıntılı model şekil bulunamamıştır.

b. Genetik kompozisyonu: Hemoglobini (Hb) oluşturan gen basit mendel kalıtım esaslarına göre hareket etmekte olup, otozom kromozomlarda kodominant ilişki göstermektedir. Genel olarak HbA ve HbB tipleri elektroforesis yönteminde homozigot yapıda tek bant halinde (AA veya BB), heterozigot yapıda ise aynı anda iki bant halinde (AB) görülebilir. Bazı sığırlarda HbC ve HbD alleleline de rastlanmıştır. Allel frekanslarındaki bu varyasyonun, değişik iklimlerde yaşayan canlılarda ve hatta aynı ırka ait sürünün çevreye uyumuyla ilgili ortaya çıktığına dair bildirişler mevcuttur (Doğrul, 1973, Han ve Lee, 1982, Jovanović ve Reljic, 1988, Gürkan ve Soysal, 1994, Çelik ve Pekel, 1996). Bu durumlarda, seleksiyon kriteri olarak kullanılan allel frekanslarının kantitatif kriterlerle ilişkilerinde bazı zorluklar taşımaktadır.

Transferrin (Tf) proteini ise yaklaşık olarak 16 alleli tesbit edilmiş kodominant genetik kompozisyon gösteren otozomal bir genden oluşmaktadır. Her iki kan proteininin canlılık cinsiyeti üzerindeki etkileri, buldukları kromozom ile sınırlıdır (Çelik ve Pekel, 1996).

Tablo 1. Normal hemoglobinin alfa ve beta zincirlerinin aminoasit dizilişi (Bohinski, 1993)

α	β		α	β		α	β		α	β
Val	Val		Thr	Arg	40	Met	Leu		Phe	Phe
	His		Tyr	Phe		Pro	Lys		Thr	Thr
Leu	Leu		Phe	Phe		Asn	Gly		Pro	Pro
Ser	Thr		Pro	Glu		Ala	Thr		Ala	Pro
Pro	Pro		His	Ser		Leu	Phe		Val	Val
Ala	Glu		Phe	Phe		Ser	Ala		His	Gln
Asp	Glu			Gly		Ala	Thr		Ala	Ala
Lys	Lys		Asp	Asp		Leu	Leu		Ser	Ala
Thr	Ser		Leu	Leu		Ser	Ser		Leu	Tyr
Asn	Ala	10	Ser	Ser		Asp	Glu	90	Asp	Gln
Val	Val		His	Thr	50	Leu	Leu		Lys	Lys
Lys	Thr		Gly	Pro		His	His		Phe	Val
Ala	Ala		Ser	Asp		Ala	Cys		Leu	Val
Ala	Leu		Ala	Ala		His	Asp		Ala	Ala
Trp	Trp			Val		Lys	Lys		Ser	Gly
Gly	Gly			Met		Leu	Leu		Val	Val
Lys	Lys			Gly		Arg	His		Ser	Ala
Val	Val			Asn		Val	Val		Thr	Gly
Gly	Asn			Pro		Asp	Asp		Val	Val
Ala			Gln	Lys		Pro	Pro	100	Leu	Ala
His			Val	Val	60	Val	Glu		Thr	Asp
Ala	Val	20	Lys	Lys		Asn	Asn		Ser	Ala
Gly	Asp		Gly	Ala		Phe	Phe		Lys	Lys
Glu	Glu		His	His		Lys	Arg		Tyr	Tyr
Tyr	Val		Gly	Gly		Leu	Leu		Arg	His
Gly	Gly		Lys	Lys		Leu	Leu			
Ala	Gly		Lys	Lys		Ser	Gly			
Glu	Glu		Val	Val		His	Asn			
Ala	Ala		Ala	Leu		Cys	Val			
Leu	Leu		Asp	Gly		Leu	Leu	110		
Glu	Gly		Ala	Ala	70	Leu	Val			
Arg	Arg	30	Leu	Phe		Val	Cys			
Met	Leu		Thr	Ser		Thr	Val			
Phe	Leu		Asn	Asp		Leu	Leu			
Leu	Val		Ala	Gly		Ala	Ala			
Ser	Val		Val	Leu		Ala	His			
Phe	Tyr		Ala	Ala		His	His			
Pro	Pro		His	His		Leu	Phe			
Thr	Trp		Val	Leu		Pro	Gly			
Thr	Thr		Asp	Asp		Ala	Lys	120		
Lys	Gln	39	Asp	Asn	80	Glu	Glu	121		

Tablo 2. Bazı canlı türlerinde HbA'nın ortalama miktarları (100 ml/gr).

Tür	Ortalama Miktarı
Sığır	12
Koyun	12
Keçi	10.5
Tavuk	6.7
Tavşan	12.4
Hindi	10.5
Ördek	10.5
At	15

III. Hb ve Tf frekansları ile kantitatif karakterler arasındaki ilişkiler

Tf ve Hb gen frekansları hakkında yapılan çalışmalarda, allel frekanslarının varlığına göre çeşitli sınıflandırmalar yapılmış ve bu sınıflandırmada, bunların kantitatif karakter olan kuzu verim özellikleri, yapağı ağırlığı, canlı ağırlık artışı gibi kriterler üzerinde durulmuştur (Jovanoviç ve Reljic, 1988, Gürkan ve Soysal, 1994). Yaman (1987) Merinos erkek kuzularında kan parametreleri ile besi performansı üzerinde durmuş ve kuzuların 14 farklı allel taşıdıklarını bildirmiştir. Soysal ve Kaman (1993) Acıpayam koyun populasyonunda kan parametrelerinin çeşitli verim özellikleriyle ilişkileri üzerinde yaptıkları bir araştırmada, 6 farklı allel tesbit etmişlerdir. Morkaraman, Merinos ve İvesi ırklarında doğan kuzu sayısında sırasıyla TfD, TfB ile TfB tipleri; sütten kesilen kuzu sayısında TfD, TfE ve TfB eşgenleri genellikle yüksek verimli genotiplerin yapısına girerken, sütten kesim ağırlığında aynı sırayla TfB, TfD ile TfM; protein taşıyan genotipler ve 90. gün ağırlığında Morkaramanlarda TfE, kırkım sonu vücut ağırlığında Morkaraman ve Merinoslarda TfE ve TfD proteinleri düşük verimli genotiplerin yapısında yaygın olarak yer almıştır (Vanlı ve Baş, 1994; Baş ve ark., 1996). Bu allel frekanslarının aynı tipte (mesela TfAE veya HbBB veya bunların birkaçı) yüksek olması, elde bulunan populasyonun bu allellere göre benzerliklerinin, dolayısıyla akrabalık ilişkilerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu husus populasyonun seleksiyonunda ırkların durumunun göz önüne alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

IV. Kromozomlar arası rekombinasyonda Tf ve Hb genlerinin yeri

Genel olarak, kan proteininin oluşmasından sorumlu olan genlerin cinsiyet kromozomları üzerinde olmadıkları bilinmektedir. Acaba, verimle ilgili karakterler kan protein genleriyle mayoz bölünmenin pakiten safhasında beraber mi hareket ediyorlar. Bu soruya henüz yanıt verecek çalışma yoktur. Ancak, verimle ilgili karakterle linkage halindeki regresyon ilişkisi net olarak kanıtlanabilirse, kan protein genlerinin seleksiyondaki önemi daha iyi anlaşılabilir olacaktır. İlaveten genel olarak, verimle ilgili karakterler kromozomun sentromerine yakın mesafede bulunduğu için rekombinasyonda önem kazanmaktadır. Bu durumda Tf veya Hb tipleri daha rahat bir şekilde genetik

markır olarak ıslahta kullanılabilir. Bununla ilgili bir çalışma Herzog ve ark. (1991) tarafından *Cervus elaphus* L. (Avrupa kırmızı geyiği) populasyonlarında transferrin polimorfizmi ve genetik farklılığı tesbit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, 11 farklı Avrupa populasyonunda ve *Cervus elephas* x *C. nippon* melezinde 3 kodominant gen tarafından kontrol edilen transferrin allel frekanslarıyla, kırmızı geyik populasyonu ve melezler arasındaki ilgiyi belirtmek üzere yapılmıştır. Genetik varyasyonu belirlemek için farklı ölçüm metodlarıyla transferrin gen lokusu değerlendirilmiş ve populasyonlar arasında farklılık bulunmuştur. Batı Alman populasyonları arasındaki farklılığın sadece coğrafik uzaklığın bir ifadesi olmadığı aynı zamanda doğal ve suni coğrafik engellemelerle de etkilendiği ortaya çıkmıştır. Orta Avrupa'da bu coğrafik parçalanmanın büyük miktarlarda yabani hayvan populasyonunu, küçük gruplarda üreme izolasyonuna yönlendirdiği şeklinde yorumlanmaktadır. Dahası, belli populasyonlar arasındaki genetik değişimin kanıtı kırmızı geyik sürüsünün göçlerinden kaynaklanmaktadır. Bununla beraber orman ve otobanların engelleyici etkisinde bile populasyonlar arasında farklılık olabilmektedir. Burada Tf gen lokusunun farklılığı gen havuzundaki farklılık olarak ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda bu araştırma ile farklı orijinlerde bulunan hayvan populasyonlarında da genetik değişimin olduğu tesbit edilmiştir. Bu durum, çok küçük miktarlardaki hayvan populasyonlarında bile varyasyonun mevcut olduğunu kanıtlamaktadır. Aynı zamanda, alınan örnek sayısı ve dışardan etki de varyasyonun oluşmasında bir faktör olarak görülmektedir.

V. Sonuç

Yukarıda özetlenen çeşitli araştırmalar aynı ırktan canlılarda dahi kantitatif karakterlerle Tf ve Hb arasında ilişkilerin sabit olmadığını kanıtlamaktadır (Kumaran ve ark., 1984; Chudoba ve Jablonska, 1986; Ashok ve Choudhary, 1988; Jehud, 1989; Singh ve Choudhary, 1989; Singh ve ark., 1989; Dayioğlu ve ark., 1994; Şekerden ve ark., 1995; Asal ve ark., 1996). Bu durum kan parametreleriyle yapılan ıslah çalışmalarını engellemektedir. Bu arada, populasyonun yabancı damızlıklara kapalı olması, dışardan populasyona farklı ırkın girmesi veya mutasyon gibi etmenler populasyonun genetik kompozisyonunu Hardy-Weinberg dengesinden uzaklaştırmaktadır.

Yapılan araştırmalarda en yüksek güvenilirliği sağlayabilme veya elde edebilme Tf veya Hb tiplerinin farklı açılardan (örneğin DNA seviyesi gibi) yorumlanması yapılabilir. Bu proteinlerin, amino asit yapılarındaki değişikliklerinden dolayı farklı protein ağırlıklarında oldukları bilinmektedir. Bunları kodlayan gen dizilişleri aynı dahi olsa yapılarında herhangi bir nedenle sessiz (DNA baz yapısında meydana gelen) mutasyonların ortaya çıkması normaldir. Bu alleliğin bir sebebidir. Bir gen, birbirine benzer proteinler kodladığına göre, seleksiyon işlemleri allelik gen yapısının populasyon içindeki genetik kompozisyonuna bağlı olmaktadır. Bu sebeple, seleksiyon işlemlerinin kullanılan bireylerin, ebeveynlerinden itibaren sistematik olarak pedigrisi esasına göre yapılması daha uygun olabilir. Ayrıca, kromozomlar üzerinde bu genlerin yeri ve nesillerindeki dağılımı da incelenmelidir.

Kaynaklar

- Asal, S., Dellal, G., Kiocabaş, Ş., 1996. Akkaraman ve Anadolu Merinoslarının Hemogloblin ve Arilesteraz Tipleri. *Türk Vet. Ve Hay. Der.*, 20, (3):215-217.
- Ashok, S. ve Choudhary, R.P. 1988. Association between serum post-transferrin polymorphism and economic traits in cattle, *Indian Vet. Med. J.* 12: 4, 216-220. India.
- Baş, S., Ülker, H., Vanlı, Y. ve Karaca, O. 1996. Van yöresi karakaş kuzularında transferrin polimorfizmi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20, 131-135.
- Bohinski, R.C., 1993. *Modern concepts in biochemistry*. Allyn and Bacon, Inc. 7 Wells Avenue, Newton, Massachusetts. 02159.
- Chudoba, K. ve Jablonska, J. 1986. The effect of transferrin polymorphism on finishing performance and fertility of Polish Red and White Lowland cows. *Zootechnika*, No: 162, (29), 43-49. Poland.
- Çelik, A. ve Pekel, E. 1996. Türkiye koyun populasyonunun hemoglobin (Hb) ve transferrin (Tf) poliformizmi bakımından genetik yapısı. *Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi*. 18-20 Eylül. İzmir.
- Dayıoğlu, H. Tüzemen, N., Yanar, M. 1994. Atatürk Üniversitesi Ziraat İşletmesinde yetiştirilen çeşitli sığır ırklarında transferrin polimorfizmi üzerine araştırmalar, *Atatürk Üniversitesi Zir. Fak. Derg.* 25(4), 553-557.
- Doğrul, F. 1973. Memleketimizde yetiştirilen yerli ve yabancı saf ve melez sığır ırkı kanlarında beta-globulin ve hemoglobin varyasyonları. *Tübitak. IV. Bilim Kongresi*. 5-8- Kasım. Ankara.
- Gürkan, M. ve Soysal, M.I. 1994. Edirne ili ve yöresinde yetiştirilen boz step, siyah alaca ve siyah-alaca x boz step melez sığırların kalıtsal polimorfik Hb ve Tf tipleri bakımından genetik değeri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 4, 34-38.
- Han, S.K. ve Lee, K.M. 1982. Studies on Albumin and Postalbumin polymodhism in Korean cattle. *Korean J. of Animal Sci.*, 24 (6) 522-526.
- Herzog, S., Mushövel, C., Hattemer, H.H. ve Herzog, A. 1991. Transferrin polymorphism and genetic differentiation in *Cervus elaphus L.* (European red Deer) populations. *Heredity*. 67, 231-239
- Jehud, B. 1989. Association of transferrin types with gain in Canchim breed of cattle. *Salusvita. Bauru*. 8 (1), 29-32.
- Jovanovic, S. ve Reljic, M. 1988. Some differences in blood protein polymorphism between Busha and Jersey breeds of Cattle. *Acta-Vet.*, Beograd, 38 (5-6) 257-259.
- 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. *IndianVet. J.* 61(9), 762-772.
- Özgüç, L. 1971. *Biyokimya*. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyokimya Kürsüsü. Yayın No 81.
- Singh, A. ve Choudhary, R.P. 1989. Serumtransferrin polimorfizm and its association with growth and reproductive tarits in Sahiwal and crossbreds. *Indian Vet. J.* 66: 10, 933-937.
- Singh, A., Choudhary, R.P. Kirman, M.A. 1989. Association between some blood proteins enzymes polyöorphic systems and linear body measurements in Sahiwal and crossbreds. *Indian J. of Dairy Sci.*, 42: 3, 419-423.
- Soysal, I. 1996. *Genetik*, Trakya Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayın No. 74.
- Soysal, M.I. ve Kaman, N. 1993. Acıpayam koyun populasyonunun bazı kalıtsal polimorfik kan proteinleri tarafından genetik yapısı ve bu karakterler ile çeşitli verim özellikleri arasındaki

ilişkiler. T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Der. 2(1) 163-173.

- Şekerden, Ö., Doğrul, F. Erdem, H. ve Altuntaş, H. 1995. Simental sığırlarda serum transferrin ve hemoglobin tipleriyle gelişim özelliği arasındaki ilişkiler. Tübitak Hayvancılık Grubu, Proje No VHAG-1028. Ankara.
- Vanlı, Y. ve Baş, S. 1994. Atatürk Üniversitesi koyun sürülerinde beta-globulin (Transferrin) polimorfizminin genetiği ve kantitatif karakterlerle bağlantısı 2. fenotipik analizler. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 18, 391-396.
- Yaman, K. 1987. Fizyoloji. Demircan Yayınevi, Basım, Yayım, Dağıtım ve Pazarlama.Yayın No. 2.

RUMİNANTLARIN BESLENMESİNDE PROBİYOTİK KULLANIMINDA YENİ GELİŞMELER

Ahmet ALÇIÇEK¹

Yılmaz ŞAYAN¹

Hülya ÖZKUL²

ÖZET

Ruminant yemlerine ilave edilen ve intestinal flora üzerine etkileri olan kurutulmuş bakteriyel veya fungal kaynaklı mikroorganizma kültürlerine ya da bunların sporlarına probiyotik denilmektedir. Bu makalede, son yıllarda ruminantların beslenmesinde kullanılan probiyotiklerin etki mekanizması üzerinde durulmuş ve gelişmekte olan genç hayvanlarda ve süt ineklerinde *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus cereus toyoi*, *Saccharomyces cerevisiae* ve diğer probiyotiklerle yapılan çalışmalar irdelenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, ruminant, etki mekanizması, bakteri, maya

SUMMARY

Recent Advance in the Use of Probiotics in Ruminant Nutrition

Probiotics are called dried bacterial or fungal microbes or their spores added to feeds to influence the intestinal flora. The paper describes briefly the mode of action of probiotics in ruminant nutrition. Result from feeding experiments of growing bulls and dairy cows with *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium*, *Bacillus cereus toyoi*, *Saccharomyces cerevisiae* and other probiotics are shown.

Key words: Probiotics, ruminant, mode of action, bacteria, yeast

1. GİRİŞ

Son yıllarda, ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik önemli çalışmalar yapılmış ve etkileri konusunda yeni gelişmeler elde edilmiştir (Adams et al., 1995; Wallace ve Newbold, 1995). Bilindiği gibi probiyotik tanımı ile, kurutulmuş bakteriyel veya fungal kaynaklı mikroorganizma kültürleri ya da bunların sporları kastedilmektedir. Sözkonusu mikroorganizma kültürlerinin ruminant yemlerine ilavesi ile intestinal flora ve faunada düzenleyici anlamda önemli gelişmeler olmaktadır (Ahrens, 1995; Alçıçek ve Erkek, 1995). Ruminantların beslenmesinde kullanılan probiyotikler gerek etki mekanizması gerekse köken olarak antibiyotiklerden ayrıcalık göstermektedir. Oral verilen probiyotik ve antibiyotiklerin özellikleri çizelge 1'de özetlenmiştir (Meixner et al, 1989; Wallace ve Newbold, 1995).

¹ Doç.Dr., E.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir

² Arş.Gör., E.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir

Çizelge 1: Oral Olarak Verilen Probiyotik ve Antibiyotiklerin Özellikleri

Etki	Antibiyotik	Probiyotik
Yapısı	Mikroorganizmaların metabolik ürünleri	Canlı mikroorganizmalar
Etki bölgesi	Sindirim sistemi, besin maddelerinin absorpsiyonu, sistemik etki	Sadece sindirim bölgesi
Etki şekli	Sindirim kanalında yaşayan mikroorganizmaların doğrudan engellenmesi, sınırlı bir etki alanı	Sindirim kanalında yaşayan mikroorganizmaların dolaylı olarak engellenmesi, barsak patojenlerine karşı sınırlı bir etki
Etki süresi	1 dakikadan 1 saate kadar	Birkaç gün

2. Etki Mekanizması

Ruminant yemlerine probiyotik ilavesi, Coli bakterileri gibi barsak kanalında üreyen ve istenilmeyen mikroorganizmalar üzerine olan etkisinden dolayı büyük önem taşımaktadır. Probiyotik kullanımı ile barsak duvarında koruyucu bir tabaka oluşmakta ve istenilmeyen bakterilerin gelişip çoğalmaları engellenmektedir. Bu fonksiyonu yanısıra probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmaların bazı metabolizma son ürünleri, antibiyotiklerin etki mekanizmasına benzer bir şekilde diğer mikroorganizmaların selektif olarak çoğalmasını engellemektedir (Daenicke, 1992; Dawson et al. 1990).

Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalarda aranacak özellikler şöyle özetlenmektedir (Gedek, 1993). Kullanılacak probiyotik;

- Patojen ve toksinojen nitelik taşımamalı,
- Canlı olmalı ve metabolizmada aktif olmalı,
- Hastalık etmenlerine karşı antagonist etkide bulunmalı,
- Besin ve etkilil maddelerde azalmaya yol açmamalıdır.

Sözkonusu özelliklere sahip probiyotiklerin kullanımında ise aşağıdaki avantajlar elde edilebilmektedir:

- Fekal atılımın azaltılması, sindirilmemiş besin maddelerinden daha iyi yararlanma,
- Tedavi ve sağıtım amaçlı ilaç kullanımında tasarruf ve buna bağlı olarak hayvansal ürünlerde daha az kalıntı,
- Barsaktan zararlı mikroorganizma ve maddelerin uzaklaştırılması.

Probiyotik olarak öncelikle *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* ve *Bacillus cereus* gibi bakteriler ile *Aspergillus orizae* gibi belirli bazı mantarlar

sayılmaktadır. Bugüne kadar probiyotikler genellikle monogastriklerde kullanılmasına rağmen, son yıllarda ruminantlarda da kullanılmaya başlanmış ve olumlu sonuçların elde edildiği bildirilmiştir (Burgstaller et al. 1983; Arambel ve Kent, 1990; Daenicke, 1992). Çizelge 2'de bazı probiyotiklerin etki bölgesi ve mekanizması verilmiştir (Flachowsky et al. 1992; Wallace ve Newbold, 1995).

Çizelge 2: Bazı Probiyotiklerin Etki Bölgesi ve Mekanizması

Probiyotik	Etki Bölgesi	Etki Mekanizması
Süt asidi bakterileri <i>Bacillus toyoi</i> <i>Aspergillus oryzae</i>	İnce barsak	Antimikrobiyal etkili maddelerin oluşturulması, yem ve barsak duvarına yapışma, esansiyel ya da bazı ara ürünlerin oluşturulması
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Rumen ve ince barsak	Hücre duvarının parçalanması, rumen uçucu yağ asitleri ve pH değerine etki, çeşitli mikroorganizmalar için ara ürünlerin oluşturulması

Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar veya bunlardan hazırlanan ürünler çeşitli ticari isimler altında piyasaya sürülmektedir. Bu ürünler hayvan beslemede her gramında 10^9 - 10^{10} Koloni Oluşturma Birimi (KOB/g) konsantrasyonunda üretilmekte ve Avrupa Topluluğu ülkelerinde kullanımına izin verilmektedir (Tuschy, 1986).

Çizelge 3: Avrupa Topluluğu Ülkelerinde Kullanımına İzin Verilen Bazı Probiyotikler

Adı	Aktif Mikroorganizma	Koloni Oluşturma Birimi (KOB/g)
Bactocell PA	<i>Pedococcus acidilactici</i>	1.0×10^{10}
Bio Plus 2B	<i>Bac. licheniformis</i> ve <i>Bac. subtilis</i>	1.6×10^9
Biosaf	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	5.0×10^9
Bonvital	<i>Enterococcus faecium</i> ve <i>Lactobac. rhamnosus</i>	1.5×10^9
Cylactin	<i>Streptococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Levucell	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2.0×10^9
Micoferm	<i>Enterococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Mirimil	<i>Enterococcus faecium</i>	2.5×10^9
Oralin	<i>Enterococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Paciflor C10	<i>Bacillus cereus</i>	1.0×10^9
Pucoferm	<i>Streptococcus faecium</i>	1.0×10^{10}
Toyocerin	<i>Bacillus cereus var. toyoi</i>	1.0×10^{10}
Yea-Sacc	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0.1×10^9

3. Probiyotik ile Yapılan Çalışma Sonuçları

3.1. Süt Asidi Bakterilerine Dayalı Probiyotikler

Ruminantların beslenmesinde süt asidi bakterilerinin kullanımına yönelik çalışmalar daha çok buzağılarda yürütülmüş, buna karşın besi ve süt sığırlarında daha az çalışma yapılmıştır. Gelişmesini tamamlamış ruminantlarda daha az çalışılmasının nedeni rumen bakteri popülasyonuna olabilecek etkilerden kaynaklanmaktadır. Buzağılarda süt asidi bakterileri ile yapılan çalışmalarda canlı ağırlık artışında % 5'ten % 11'e kadar varan iyileşmeler bildirilmektedir.

Çizelge 4: Süt Asidi Bakterilerinin Canlı Ağırlık Artışı, Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanmaya Etkisi (Kontrol grubu = % 100)

Probiyotik	Doz, gün	n/grup	DBCA kg/hay.	DS, gün	YT	CAA	YY
<i>Streptoc. faecium</i> ¹	10 ⁹	15	65	87	100.0	106.3	93.9
<i>Streptoc. faecium</i> ²	10 ⁹	15	68	80	100.6	105.6	95.2
<i>Enterococ. faecium u.</i> ³ <i>Lactobac. rhamnosus</i>	5 x 10 ⁹	24	44	42	105.9	109.4	96.8
<i>Streptoc. faec. M74</i> ⁴	10 ¹⁰	10	45	84	105.7	102.6	96.9
<i>Streptoc. faec. M74</i>	10 ¹⁰	10	48	84	97.1	94.7	102.4
<i>Lactobac. spec.</i> ⁵	-	61/60	38.2	100	-	110	-

DBCA: Deneme Başı Canlı Ağırlığı; DS: Deneme Süresi; YT: Yem Tüketimi; CAA: Canlı Ağırlık Artışı; YY: Yemden Yararlanma

Kaynak: ¹ Burgstaller et al., 1983. ² Burgstaller et al., 1984. ³ Daenicke, 1992. ⁴ Löhnert ve Flachowsky, 1991. ⁵ Podkowka et al., 1991.

Buzağılardan elde edilen bu sonuçlar yanısıra besi sığırlarında da benzer sonuçlar bulunmuş ve Daenicke et al. (1995) kontrol grubunda 1350 g/gün/hayvan canlı ağırlık artışına karşın süt asidi bakterileri ilave edilmiş grupta 83 g daha fazla canlı ağırlık artışı saptamıştır. Yine aynı çalışmada canlı ağırlık artışı için tüketilen enerji ise yaklaşık % 7.4 daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan probiyotiklerin indirekt etkisi silo yemlerine süt asidi bakteri kültürlerinin aşılandığı denemelerde de gözlenmiş ve silo içi fermentasyon koşullarının iyileşmesine bağlı silaj kalitesi artışı hayvansal ürünleri olumlu etkilemektedir. Nitekim Daenicke et al. (1992) mısır silajına süt asidi bakterileri (*Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium*) ilave etmiş ve 175-600 kg arasındaki besi döneminde günlük canlı ağırlık artışının 1254 g'dan 1329 g'a yükseldiğini saptamıştır. Bu durum kontrol grubuna göre % 6 daha iyi bir sonuç göstermektedir.

3.2. Maya Kaynaklı Probiyotikler

Hayvan beslemede kullanılan mayaların büyük bir bölümü *Saccharomyces* türüne ait olup özellikle *Saccharomyces cerevisiae* çeşidinin soyları pratikte önem kazanmıştır. Mayaların olumlu etki göstermesinin fizyolojik gerekçesi daha çok rumen koşullarını iyileştirmesine ve sellüloolitik aktiviteyi artırmasına dayandırılmaktadır (Swartz et al. 1994; Ahrens, 1995; Wallace ve Newbold, 1995). Ancak bu bulgulara karşılık maya ilavesinin olumlu etkide bulunmadığını da bildiren araştırmacılar vardır (Davson et al. 1990; Maixner et al. 1989; Flachowsky et al. 1992). Birbirine zıt bulguları, muhtemelen mayalardaki farklılığa ve yemleme koşullarındaki çeşitliliğe bağlamak mümkündür. Ruminant besleme maya kullanımına ilişkin bulgular çizelge 5'te özetlenmiştir.

Çizelge 5: Maya Kullanımının (*S. cerevisiae*) Yem Tüketimi, Süt Miktar ve İçeriğine Etkisi (Kontrol grubu = % 100)

Doz, gün	n/grup	DS, gün	YT	Süt verimi	Süt yağı	Süt proteini	Kaynak
10 g Yea Sacc 1026	60	84	107.1	105.9	95.8	95.0	Adams et al. 1995
90 g <i>Sacch. cerev.</i>	10	70	99.5	96.3	101.2	99.0	Arambel et al. 1990
10 g Yea Sacc.1026	12	100	100.5	98.9	99.3	100.9	Daenicke ve Rohr, 1991
190 g Maya kültürü	10	28	96.9	97.3	101.2	101.7	Erdman ve Sharma, 1989
5x10 ¹⁰ <i>Sacch. cerev</i>	102	98	-	100.0	99.5	99.0	Swartz et al. 1995

DS: Deneme Süresi; YT: Yem Tüketimi

3.3. Diğer Probiyotikler

Süt asidi bakterileri ve maya kaynaklı probiyotikler dışında diğer mikroorganizma kaynaklı probiyotikler de kullanım alanı bulmaktadır. Bu grupta özellikle *Bacillus cereus var. toyoi* ve *Aspergillus oryzae* sayılmakta ve besleme fizyolojisi açısından önemli parametreler ile verimde iyileşmeler sağladığı bildirilmektedir. Bu konuda Toyocerin ile yapılan bir çalışma çizelge 6'da verilmiştir (Daenicke ve Lebzien, 1994).

Çizelge-6. Besi Sığırlarında Toyocerin ve Monensin-Na Kullanımının Etkisi

Kriter	Kontrol	+ 120 mg Toyocerin	+ 25 mg Monensin
Besi süresi, gün	335	319	313
KM tüketimi, kg/gün	7.15	7.20	6.98
CAA, g/gün	1254	1318	1340
Enerjiden yararlanma, kg NB/kg CAA	3.77	3.62	3.45
Kesim randımanı, %	58.1	58.3	58.2

Sözkonusu çalışmada hayvan başına günde 1.2×10^9 Bac. toyoi verilmiş ve tüm hayvanlar ad libitum olarak % 34 kurumaddeli mısır silajı ile 1.5-2.0 kg/gün yoğun yem tüketmişlerdir.

4. Sonuç ve Öneriler

Ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik yukarıda verilen araştırma sonuçları kısmen birbiri ile çelişkili olmasına karşın, probiyotik ilavesinin hayvansal verimi artırdığını kesinlikle ortaya koymaktadır. Ancak tüm bu gelişmelere rağmen ruminantların beslenmesinde probiyotik kullanımına yönelik araştırmalarda şu konulara açıklık kazandırılmasında yarar vardır:

- Aspergillus niger, Trichoderma türleri ve anaerob mantarların tekrar denenmesi,
- Çeşitli probiyotiklerin gen manipülasyonunun incelenmesi,
- Rumen mikroorganizmalarının manipülasyonu ve
- Sellülozca zengin yemlerin sellüloolitik ya da lignolitik etkili mikroorganizmalarla muamele edilmesi konularında yapılabilecek çalışmaların yoğunlaştırılması ile sözkonusu açıklığa ulaşılabileceği kanısındayız.

LİTERATÜR

1. ADAMS, A.L.; HARRIS, B.; VAN HORN, H.H.; WILCOX, C.J. (1995). Effects of varying forage types on milk production responses to whole cottonseed, tallow and yeast. J. Dairy Sci. 78, 573-581
2. AHRENS, F. (1995). Der Einfluss von Probiotika auf Pansenumsetzungen und Leistung beim Wiederkauer. 5. Symp. Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier. Jena, 28/29.09.1995, 9.
3. ALÇIÇEK, A.; ERKEK, R. (1995). Hayvan beslemede probiyotik kullanımı. E. Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 32 (1): 269-276.
4. ARAMBEL, M.J.; KENT, B.A. (1990). Effect of Yeast Culture on Nutrient Digestibility and Milk Yield Response in Early- to Midlactation Dairy Cows. J. Dairy Sci. 73, 1560-1563
5. BURGSTALLER, G.; FERSTL, R. und PESCHKE, W. (1983). Zum Einsatz von Lactiferm in der Kälbermast. Züchtungskunde 55, 48-54
6. BURGSTALLER, G.; FERSTL, R. und PESCHKE, W. (1984). Zum Zusatz von Milchsäurebakterien (Streptococcus faecium SF-68) im Milchhaustauschfuttermittel für Mastkälber. Züchtungskunde 56, 156-162
7. DAENICKE, R. (1992). Zur Wirkung des Probiotikums Bonvital in der Kälberaufzucht. Rinderwelt 17, 12-16
8. DAENICKE, R. und LEBZIEN, P. (1994). Zum Einfluß von Toyocerin und Monensin-Na auf die Mast- und Schlachtleistung von Bullen. LUFÄ-Kongreßband 1994, 789-792
9. DAENICKE, R.; LEBZIEN, P. und FLACHOWSKY, G. (1995). Einsatz des Probiotikums Cylactin bei Mastbullen. 5. Symp. "Vitamine und Zusatzstoffe in der Ernährung von Mensch und Tier" Jena, 28/29.09.1995 (im Druck)

10. DAENICKE, R. und ROHR, K. (1991). Versuche zum Einsatz lebender Hefekulturen bei Milchkühen. In: Zehn Jahre deutsch-niederländische Arbeitsgruppe für Rinderhaltung. 6. Seminar, Berlin, 02/05.05.1991, 61-66
11. DAENICKE, R.; ROHR, K. und HONIG, H. (1992). Zum Einsatz von mit Impfkulturen behandelte Maissilage bei Mastbullen. VDLUFA-Kongreßband 1992, 403-406
12. DAWSON, K.A.; NEWMAN, K.E. and BOLING, J.A. (1990). Effects of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities. *J. Anim. Sci.* 68, 3392-3398
13. ERDMANN, R.A. and SHARNA, B.K. (1989). Effect of yeast culture and sodium bicarbonate on milk yield and composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 72, 1929-1932
14. FLACHOWSKY, G.; TIROKE, K.; MATTHEY, M. (1992). Influence of yeast (*Saccharomyces cerevisiae* as Yea-Sacc or Levaferm) on in sacco dry matter degradability and ruminal parameters of variously fed small ruminants. *Arch. Anim. Nutr.* 42, 159-169.
15. GEDEK, B. (1993). Probiotika. Grezwerte für umweltrelevante Spurenstoffe. DLG-Tagung, Suhl, 07/08.09.1993, 20-30
16. LÖHNERT, H.J.; FLACHOWSKY, G. (1991). Influence of lactobacteria (*Streptococcus faecium* M74) on feed intake and daily weight gain of calves. Proc. "Ind. Enzymes, Probiotics and Biological Additives", Kaunas, 14/16.05.1991, 152-154
17. MEIXNER, B.; FLACHOWSKY, G.; HENNIG, A. (1989). Zur Wirksamkeit der Probiotika in der Tierproduktion. *Tierzucht* 43, 71-72
18. PODKOWKA, W.; PODKOWKA, Z.; DORSZEWSKI, P. (1991). Probios-Probiotic from Pioneer firm in calves and piglets feeding. Proc. "Ind. Enzymes Probiotics and Biological Additives", Kaunas, 14/16.05.1991, 83-87
19. SWARTZ, D.L.; MULLER, L.D.; ROGERS, G.W.; VARGA, G.A. (1994). Effect of yeast cultures on performances of lactating dairy cows: A field study. *J. Dairy Sci.* 77, 3073-3080
20. TUSCHY, D. (1986). Verwendung von Probiotika als Leistungsförderer in der Tierernährung. *Übers. Tierernähr.* 14, 157-178
21. WALLACE, R.J.; NEWBOLD, C.J. (1995). Probiotics for ruminants. In: J.R. Wallace and A. Chessol (Ed), *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*, VCH Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo, 317-353

ÇİNKO'NUN TOKLULARDA TESTİS GELİŞİMİNE ETKİSİ

Mehmet KURAN¹, Mehmet Akif ÇAM², Nuh OCAK²

Özet: Rasyona çinko (Zn) ilavesinin toklularda testis gelişimi üzerine olan etkisinin araştırıldığı bu çalışmada 12-13 aylık yaşta 12 adet Karayaka toklu kullanılmıştır. Hayvanlar iki gruba ayrılarak 30 µg/g Zn ilave edilmiş rasyon ya da bazal rasyonla 2 ay süre ile yemlenmişlerdir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar, rasyona Zn ilavesinin gelişmekte olan toklularda testis uzunluğu, testis çapı, scrotum uzunluğu, scrotum çevresi ve testis hacmini artırdığını göstermiştir. Sonuç olarak, rasyona Zn ilavesinin testis gelişimi üzerine spesifik etkisinin olduğu söylenebilir.

The effect of zinc on testicular development of growing male sheep

Abstract: The aim of the present study was to investigate the effect of dietary zinc (Zn) supplementation on testicular development in growing male sheep. Twelve Karayaka male sheep at the age of 12-13 months were used in the study. Animals allocated into two groups: one group was fed with a diet containing 30 µg/g Zn, while the other was fed with basal diet for a period of 2 months. The results obtained from the study showed that dietary Zn supplementation increased scrotum length, scrotal circumference, testicular length, testis diameter and testis volume. In conclusion, dietary Zn supplementation may have specific effects on testicular development.

Giriş

Çinko (Zn), bir çok üreme fonksiyonunun gerçekleşmesinde sınırlayıcı rol oynayan esansiyel mikro elementlerdendir (1-3). Zn'nin 2 farklı seviyede yetersizliğinden söz edilebilir. Aşırı yetersizliğinde (<5 µg/g rasyon) klinik belirtiler ortaya çıkar ve büyüme gerilemeler başlarken, orta derecede yetersizliğinde (5-17 µg/g rasyon) herhangi bir klinik belirti ortaya çıkmaz ve büyüme devam eder. Buna karşılık üreme ile ilgili bir çok fonksiyonda aksamalar meydana gelmektedir. Çinko'nun orta derecede yetersizliğinin, tokluların testislerindeki testosteron üretimini düşürdüğü, testis gelişimini yavaşlattığı veya GnRH, dolayısıyla da gonadotropin hormonlarının salgılanmasını düşürerek bu hayvanların pubertas çağına ulaşmalarında gecikmelerle neden olduğu bildirilmektedir (4, 5).

Seminal plazma Zn konsantrasyonunun sperma kalitesi ve fertilité özellikleri ile ilişkili olduğu (6) ve rasyona Zn ilavesinin toklularda sperma üretimi ve sperma kalitesini artırdığı (2) bildirilmektedir.

Gelişmekte olan hayvanlarda, testis gelişimi için gereksinim duyulan Zn, diğer vücut dokularının büyümesi için gereksinim duyulandan daha yüksektir (7). Dolayısıyla, vücut gelişimi normal seyretmesine rağmen Zn yetersizliğine bağlı olarak testis gelişiminde yavaşlamalar ve steroidogenesiste anormallikler gözlenebilir. Bu özelliklerdeki aksaklıklar da döl verimini olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, daha önce araştırma grubumuz tarafından, gelişmekte olan tokluların rasyonlarına Zn ilavesinin sperma

¹ Yrd.Doç.Dr. ² Araş.Gör. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fak., Zootekni Bölümü, SAMSUN

üretimi ve sperma kalitesi üzerine etkisinin belirlendiği (2) çalışmaya paralel olarak yapılan bu çalışmada, rasyona Zn ilavesinin bazı testis özellikleri üzerine olan etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme Hayvanları ve Yemleme:

Deneme materyalinin bakım, besleme ve diğer muameleleri daha önce açıklandığı gibi (2) yapılmıştır. Deneme materyalini Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ndeki 12 adet, 12-13 aylık yaşta ve 36.6 ± 1.6 kg canlı ağırlıktaki Karayaka erkek toklular oluşturmuştur. Deneme hayvanları, her grupta 6 hayvan olmak üzere tesadüfi olarak iki gruba ayrılmıştır. Deneme, çiftleştirme mevsimi dışında yapılmıştır. Hayvanlara, deneme başında 3 ml/hayvan Berovit B₁₂ (Roche, İstanbul) kas içi (1 ml'de 5 mg Vit B₁, 2 mg Vit B₂, 2 mg Vit B₆, 4 mcg Vit B₁₂, 20 mg nicotinamide ve 10 mg D-panthenol içerir) ve 0.5 ml/hayvan Ademin (Doğu İlaç, İstanbul) deri altı (1 ml'de 500 000 IU Vit A, 75 000 IU D₃ Vit ve 50 mg Vit E içerir) olarak uygulanmıştır. Ayrıca deneme başında ve ortasında olmak üzere iki defa 1 tablet/hayvan Bakosel (Doğu İlaç) oral (1 tablet; 500 IU Vit E (Alfa tokoferolasetat), 150 mg dikalsiyum fosfat, 2.5 mg sodyum selenit, 10 mg bakır sülfat, 12.5 mg kobalt sülfat içerir) olarak verilmiştir.

Hayvanların yemlenmelerinde, kesif yem olarak, Samsun Yem Fabrikası'ndan alınan Kuzu Besi Yemi (%15 HP 58 ND), kaba yem olarak da Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazisinden biçilerek kurutulan çayır otu kullanılmıştır. Vitamin ve mineral katkısız olarak hazırlanan kesif yem karmasına, deneme grubunun yemlenmesinde kullanılmak üzere 30 µg/g düzeyinde Zn sağlayacak şekilde çinko sülfat (ZnSO₄.7H₂O, Horasan Kimya) homojen bir şekilde karışması sağlanarak ilave edilmiştir. Denemede kullanılan kesif ve kaba yemlerin besin madde analizleri Weende analiz yöntemine göre (8) yapılmıştır. Deneme yemlerinin ham besin maddeleri ve Zn içerikleri daha önce bildirilmiştir (2). Hayvanlar, canlı ağırlığının belirli bir yüzdesi düzeyinde (yaklaşık olarak %4.3) kuru madde sağlayacak şekilde %65'i kesif yem ve %35'i kuru çayır otu ile yemlenmişlerdir (9). İki ay süre ile, 1. grup 30 µg/g Zn içeren rasyonla, 2. grup (kontrol) Zn ilave edilmeyen rasyonla yemlenmiştir. Deneme süresince yem ve su *ad libitum* olarak verilmiştir.

Testis Ölçümleri:

Toplam 60 günlük deneme boyunca, hayvanlarda scrotum çevresi, scrotum uzunluğu, testis çapı ve testis uzunluğu, daha önce açıklandığı şekilde (10), deneme başında, deneme ortasında ve deneme sonunda olmak üzere toplam 3 defa ölçülmüştür. Kısaca, testis çapı, sağ testisin en geniş yerinden mm olarak, testis uzunluğu da sağ testis ucundan epididymis'in dibine kadar olan uzunluğun cm olarak metal kompasla ölçülmesiyle belirlenmiştir. Scrotum çevresi, bir çift testisin en geniş yerinden şeritmetre

ile ölçülen çevre ve scrotum uzunluğu da, scrotumun vücuda bağlandığı kısım ile testislerin ortasında bulunan en uç nokta arasındaki uzaklık olarak belirlenmiştir. Daha sonra sağ testis hacmi aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (11):

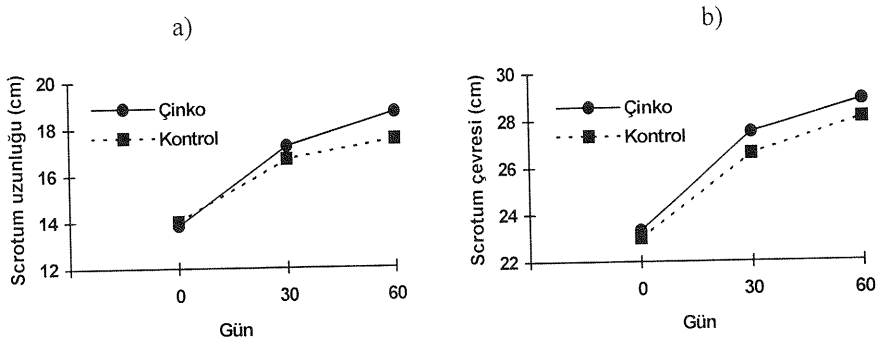
$$\text{Testis Hacmi (cm}^3\text{)} = \text{Testis uzunluğu (cm)} \times \text{Testis çapı}^2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

İstatistiksel Analiz:

Denemeye ilişkin veriler, Minitab (Release 10.2) istatistik analiz programı içerisinde GLM modelinde varyans analizine tabi tutulmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar $P<0.05$ ve $P<0.01$ seviyesinde belirlenmiştir. Testis özelliklerinin istatistik analizinde deneme gruplarındaki hayvanların üzerinde durulan özellik bakımından deneme başı ve deneme sonu farkları hesaplanmış ve karşılaştırmalar bu farklar üzerinde yapılmıştır.

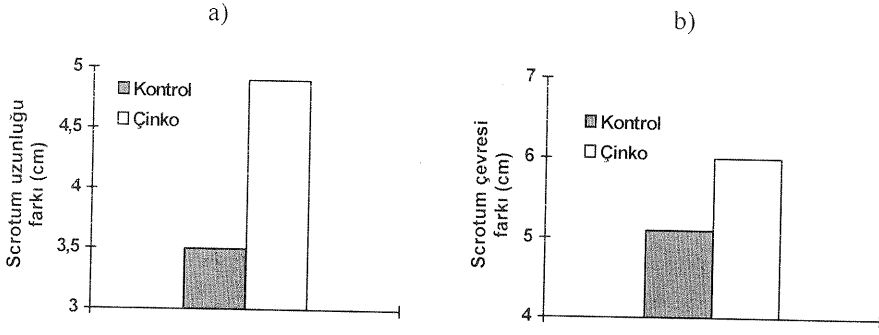
Bulgular

Rasyona 30 $\mu\text{g/g}$ düzeyinde Zn ilavesinin toklularda scrotum uzunluğu ve scrotum çevresine etkisi Şekil 1a ve b'de sunulmuştur. Kontrol ve rasyonuna Zn ilave edilen deneme gruplarının her ikisinde de deneme başından deneme sonuna kadar scrotum çevresi ve uzunluğunda önemli düzeylerde artışlar gözlenmiştir ($P<0.01$). Scrotum uzunluğu deneme başında kontrol grubu için 14.0 ± 0.8 cm, Zn grubunda 13.8 ± 0.9 cm iken deneme sonunda aynı sırayla 17.5 ± 0.7 ve 18.7 ± 0.9 cm olmuştur.



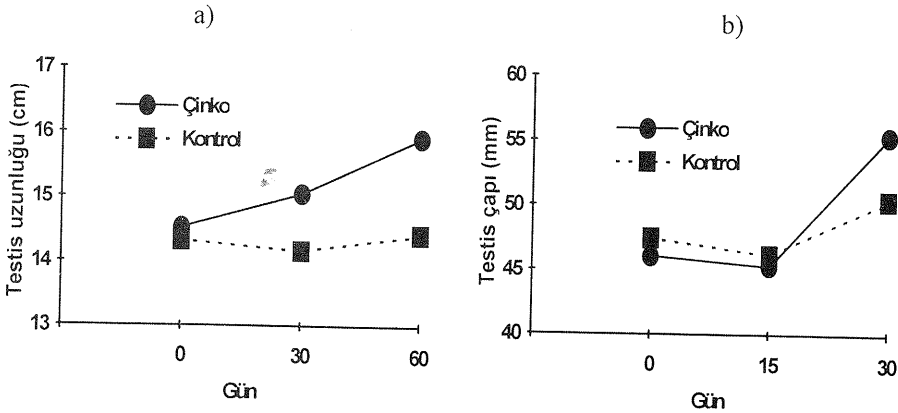
Şekil 1. Rasyona 30 $\mu\text{g/g}$ Zn ilavesinin Karayaka erkek toklularda scrotum uzunluğu (a) ve scrotum çevresine (b) etkisi (Her bir grup için $n=6$).

Scrotum çevresi ise yine aynı sırayla deneme başında 23.0 ± 0.9 ve 23.3 ± 1.3 cm, deneme sonunda 28.1 ± 1.0 ve 29.3 ± 1.0 cm olarak tespit edilmiştir. Deneme başı ve deneme sonunda gruplar arasında istatistik olarak bir farklılık gözlenmezken ($P<0.05$), kontrol grubundaki tokluların deneme başından deneme sonuna kadar gösterdikleri scrotum uzunluğu ve çevresindeki artış, Zn grubundaki artıştan daha düşük ($P<0.05$) bulunmuştur. Kontrol grubundaki scrotum uzunluğu artışı 3.5 cm ve scrotum çevresi artışı 5.1 cm olarak ve Zn grubundaki artışlar aynı sırayla 4.9 ve 6.0 cm olarak tespit edilmiştir (Şekil 2a ve b).

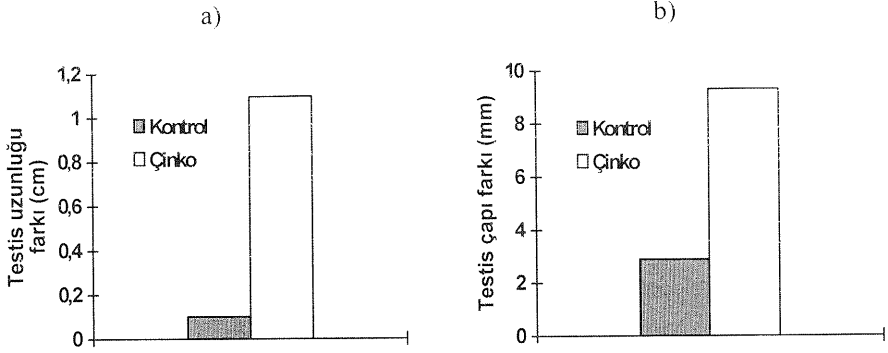


Şekil 2. Rasyona Zn ilavesinin 60 günlük deneme sonunda kontrol ve Zn gruplarındaki tokluların scrotum uzunluğu (a) ve çevresinde (b) meydana getirdiği farklılık.

Rasyona Zn ilavesinin toklularda testis uzunluğu ve testis çapına etkisi Şekil 3a ve b'de sunulmuştur. Kontrol ve rasyonuna Zn ilave edilen deneme gruplarının her ikisinde de deneme başından deneme sonuna kadar testis çapı ve testis uzunluğunda önemli düzeylerde artışlar gözlenmiştir ($P < 0.05$). Testis uzunluğu deneme başında kontrol grubu için 14.3 ± 0.4 cm, çinko grubunda 14.5 ± 0.4 cm iken deneme sonunda aynı sırayla 14.4 ± 0.6 ve 15.9 ± 0.5 cm olmuştur. Testis çapı ise yine aynı sırayla deneme başında 47.5 ± 2.3 ve 46.1 ± 1.6 mm, deneme sonunda 50.4 ± 2.2 ve 55.4 ± 2.4 mm olarak tespit edilmiştir. Deneme başında gruplar arasında istatistik olarak bir farklılık gözlenmezken ($P > 0.05$), deneme sonunda, gruplar arasında testis uzunluğu ve testis çapı bakımından önemli farklılık tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Çinko grubundaki tokluların deneme başından deneme sonuna kadar gösterdikleri testis uzunluğu ve çapındaki artış, kontrol grubundaki artıştan daha yüksek ($P < 0.05$) bulunmuştur. Kontrol grubundaki testis uzunluğu artışı 0.1 cm ve testis çapı artışı 2.9 mm olarak ve Zn grubundaki artışlar aynı sırayla 1.1 cm ve 9.3 mm olarak tespit edilmiştir (Şekil 4a ve b).

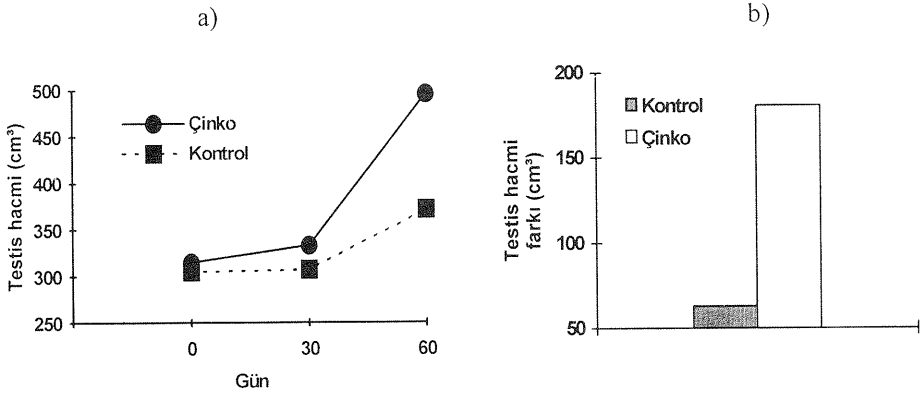


Şekil 3. Rasyona $30 \mu\text{g/g}$ Zn ilavesinin Karayaka erkek toklularda testis uzunluğu (a) ve testis çapına (b) etkisi (Her bir grup için $n=6$).



Şekil 4. Rasyona Zn ilavesinin 60 günlük deneme sonunda kontrol ve çinko gruplarındaki tokluların testis uzunluğu (a) ve testis çapında (b) meydana getirdiği farklılık.

Testis hacmi, testis uzunluğu ve testis çapı ölçümlerinden yararlanılarak hesaplanmış ve deneme gruplarına ait testis hacimleri Şekil 5a'da sunulmuştur. Kontrol ve rasyonuna Zn ilave edilen deneme gruplarının her ikisinde de deneme başından deneme sonuna kadar testis hacminde önemli düzeylerde artışlar gözlenmiştir ($P < 0.01$).



Şekil 5. Rasyona 30 $\mu\text{g/g}$ Zn ilavesinin Karayaka erkek toklularda testis hacmine etkisi (a) ve 60 günlük deneme sonunda kontrol ve Zn gruplarındaki tokluların testis hacimleri arasında oluşan farklılık (b).

Testis hacmi, deneme başında kontrol grubu için $305 \pm 46 \text{ cm}^3$, Zn grubunda $315 \pm 21 \text{ cm}^3$, deneme sonunda ise aynı sırayla 372 ± 46 ve $496 \pm 46 \text{ cm}^3$ olarak hesaplanmıştır. Deneme başında gruplar arasında istatistik olarak bir farklılık gözlenmezken ($P > 0.05$), deneme sonunda, gruplar arasında testis hacmi bakımından önemli farklılık tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Zn grubundaki tokluların deneme başından deneme sonuna kadar gösterdikleri testis hacmi artışı, kontrol grubundaki artıştan daha yüksek ($P < 0.01$) bulunmuştur.

Kontrol grubundaki testis hacmi artışı $63 \pm 38 \text{ cm}^3$, Zn grubundaki ise $181 \pm 29 \text{ cm}^3$ olarak tespit edilmiştir (Şekil 5b).

Tartışma

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, gelişmekte olan Karayaka erkek toklularının rasyonlarına $30 \mu\text{g/g}$ düzeyinde Zn ilavesinin testis uzunluğu, testis çapı, scrotum uzunluğu scrotum çevresi ve testis hacmini artırdığını ve Zn'nin testis gelişiminde spesifik bir etkisinin olabileceğini göstermiştir. Denemede kullanılan hayvanların canlı ağırlık artışları üzerine rasyona Zn ilavesinin etkisi daha önce bildirilmiştir ve herhangi bir etki gözlemlenmemiştir (2). Bu sonuçlar, testis özelliklerinde gözlemlenen Zn'ye ilişkin etkilerin, Zn'nin testis gelişimine olan spesifik etkisinden olduğu fikrini doğrulamaktadır.

Sığırlarda Zn yetersizliğine bağlı spermatogenetik hücrelerde dejeneratif değişimler, necrosis ve seminifer tübüllerde atrofi şekillendiği ve Zn enjeksiyonunun spermatogenesis'i normale döndürdüğü bildirilmektedir (12). Mevcut çalışmada, Zn'nin testis gelişimini artırması hafif çinko yetersizliğinin ortadan kaldırılmasıyla şekillenmiş olabilir. Denemede, kontrol grubu hayvanlarına sağlanan Zn seviyeleri normal büyüme için gerekli Zn'yi sağlayacak niteliktedir (2, 5, 13). Ancak gelişmekte olan hayvanlarda testis gelişimi için gereksinim duyulan Zn, diğer vücut dokularının büyümesi ve gelişimi için gereksinim duyulandan daha yüksektir (7). Yapılan başka bir çalışmada, mevcut deneme hayvanlarından bazılarının toplam testis ağırlığı ve epididymis ağırlığı tespit edilmiş (Tablo 1) ve Zn grubunun toplam testis ağırlığı ve epididymis ağırlığı, kontrol grubundakilerden daha yüksek bulunmuştur (2). Testis ve epididymis ağırlıkları ile bu çalışmada ölçülen testis özellikleri birbirini destekler niteliktedir. Bu, hem mevcut denemede gözlemlenen testis özelliklerine ilişkin ölçümlerin testis ve epididymis ağırlıklarında da gözlemlenebileceğini ve hem de testis gelişimi için daha fazla Zn'ye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca elde edilen sonuçlar Zn'nin testis gelişimi için esansiyel olduğu fikrini de doğrulamaktadır (3-5, 7, 13, 14).

Tablo 1. Rasyona $30 \mu\text{g/g}$ Zn ilavesinin 60 günlük deneme sonunda toklularda testis ağırlığı, epididymis ağırlığı ve bazı testis özelliklerine etkisi.

	n	CA	TA	EA	SU	SÇ	TU	TÇ	TH
Kontrol	4	46.6	334	37.8	17.5	28.3	14.1	49.8	350
Çinko	2	47.1	568	49.0	18.0	30.0	16.0	58.5	546

CA: Canlı ağırlık (kg), TA: Testis ağırlığı (g), EA: Epididymis ağırlığı (g), SU: Scrotum uzunluğu (cm), SÇ: Scrotum çevresi (cm), TU: Testis uzunluğu (cm), TÇ: Testis çapı (mm), TH: Testis hacmi (cm^3)

Zn'nin testis ağırlığı ve testis özelliklerine ilişkin etkileri, testis gelişimine olan spesifik etkilerin yanında steroidogenesis ve spermatogenesis üzerine olan etkilerinden de kaynaklanabilir. Çünkü, Kuran ve ark., (2), rasyona Zn ilavesinin spermatogenesis'i ve sperma kalitesini artırdığını bildirmektedirler. Zn'nin spermatogenesis üzerine olan

etkisi, steroidogenesteki etkisinden ileri gelebilir (4, 5). Yapılan çalışmalar, Zn yetersizliğinin GnRH, dolayısıyla da FSH ve LH salgılanmalarını düşürdüğünü göstermiştir (15). Steroid hormonların sentezlenmesinde FSH ve LH'nin etkileri, rasyondaki Zn düzeyine bağlıdır (5). Zn yetersizliği, gonadotropin-reseptör kompleksinin oluşumunu engelleyerek testosteron üretimini düşürmektedir (5, 14, 15). Testosteron sentezlenmesindeki anormallikler spermatogenesis'i olumsuz etkileyebileceği gibi, testis gelişimini de olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle mevcut çalışmada gözlemlenen Zn'nin etkisi, hem testis gelişimi hem de steroidogenesis'e bağlı olarak spermatogenesis'ten ileri gelebilir. Zn'nin testis gelişimine olan bu spesifik etkisi, hipotalamus-pituitary-testis yoluyla steroidogenesis'ten oluşabileceği gibi Zn'nin testisteki hücre fonksiyonlarında direkt olarak rol oynaması ile de ortaya çıkmış olabilir.

Zn bakımından yetersiz rasyonlarla beslenen hayvanların küçük testislere ve düşük konsantrasyonda testosteron'a sahip oldukları bildirilmektedir (4, 5). Underwood (13), genç koçlarda 2.4 mg Zn/kg rasyon düzeyinin testis gelişimi ve spermatogenesis'i tamamen durdurduğunu, 17.4 ve 32.4 mg Zn/kg arasındaki düzeylerin ise yem tüketimi ve canlı ağırlığı etkilemediğini, fakat testislerin ağırlık artışını ve spermatogenesis'i olumsuz etkilediğini belirlemiştir. Mevcut çalışmada kontrol grubu hayvanlarının günlük Zn tüketimleri 49.1 µg/hayvan iken Zn grubunda 88.7 µg/hayvan düzeyinde olmuştur (2). Testis özelliklerine ilişkin gözlemlenen farklılıklar, kontrol grubu hayvanlarının normal büyümeleri için gerekli Zn'yi aldıklarını ve testis gelişimi için daha fazla miktarda Zn'ye ihtiyaç duyulduğu fikrini doğrulamaktadır.

Sonuç olarak, gelişmekte olan erkek tokluların rasyonlarına 30 µg/g Zn ilavesi, testis gelişimini hızlandırmaktadır. Zn'nin testis gelişimine olan spesifik etkileri nedeniyle, özellikle vücut gelişiminin normal seyrettiği, buna karşılık üreme performansının düşük olduğu sürülerde, Zn'nin hafif derecede yetersizliğinin ortadan kaldırılması optimum üreme performansının elde edilebilmesi için önem taşımaktadır. Diğer taraftan, ülkemizde genellikle Zn yetersizliğinin yoğun olarak gözlemlendiği Ağustos, Eylül, Ekim aylarının (16) mevsime bağlı olarak üreme fonksiyonları gerçekleşen koyunların koç katımı dönemine rastlaması daha da önem taşımaktadır.

Teşekkür

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi'nce desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. Kuran, M., Erener, G., Ocak, N., Yıldız, S., 1996. Çiftlik hayvanlarında üreme fonksiyonlarının doğal kontrolünde vitamin ve minerallerin önemi. *Hayvancılık Kongresi-96*. 18-21 Eylül 1996, İzmir. 1: 60-67.
2. Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., Olfaz, M., 1997. Çinko'nun toklularda sperma kalitesine etkisi. *Ulusal Çinko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, (Basımda).
3. Ocak, N., Kuran, M., Erener, G., 1997. Çinko yetersizliği, testis gelişimi, ve sperma üretimi. *Ulusal Çinko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, (Basımda).

4. Martin, G.B. and White, C.L., 1992. Effects of dietary zinc deficiency on gonadotrophin secretion and testicular growth in young male sheep. *J. Reprod. and Fertil.*, 96: 497-507.
5. Martin, G.B., White, C.L., Markey, C.M. and Blackberry, M.A., 1994. Effects of dietary zinc deficiency on the reproductive system of young male sheep: testicular growth and the secretion of inhibin and testosterone. *J. of Reprod. and Fertil.*, 101: 87-96.
6. Saygılı, İ., Konukođlu, D., Akçay, T., İrez, T.,1997. Seminal plazma Mg ve Zn dzeylerinin fertilitite ile ilişkisi. *Ulusal inko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, (Basımda).
7. Underwood, E.J. , 1971. *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. 3rd Ed. New York.
8. A.O.A.C., 1981. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. 14th ed., Washington D.C.,.
9. akır, A., Hařimođlu, S., Aksoy, A.,1981. *iftilik Hayvanlarının Uygulamalı Besleme ve Yemlenmesi*. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü (Teksir). Erzurum.
10. Öztürk, A., Dađ, B., Zlkadir, U., 1996. Akkaraman ve İvesi kolarının bazı testis özelliklerinin dl verimine etkisi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 20:127-130.
11. Sönmez, R. ve Kaymakçı, M. 1987. *Koyunlarda Döl Verimi*. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 404, İzmir.
12. Doğan, K., 1997. Çinkonun hayvan beslenmesinde yeri ve nemi. *Ulusal inko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, (Basımda).
13. Underwood, E.J. and Somers, M., 1969. Studies on zinc nutrition in sheep. I. The relation of zinc to growth, testicular development and spermatogenesis in young rams. *Austr. J. of Agric. Res.*, 20: 889-897.
14. Apgar, J., 1985. Zinc and reproduction. *Annual Review of Nutrition*, 5: 43-68.
15. Hurley, W.L., Doane, R.M., 1989. Recent developments in the roles of vitamins and minerals in reproduction. *Journal of Dairy Science*, 72: 784-804.
16. Gcř, A.İ., ncer, A., Kalkandelen, G., Bakiođlu, T., 1997. Koyun ve sığırlarda plazma çinko düzeyinin bölgesel ve mevsimsel değişimleri. *Ulusal inko Kongresi*, 12-16 Mayıs 1997, Eskişehir, (Basımda).

VİBROTAL İLAVESİNİN KURU ÇAYIR OTUNUN RUMEN PARÇALANABİLİRLİĞİ VE TOKLULARDA BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

B. Zehra SARIÇİÇEK¹, Nuh OCAK², Hayrettin ÇAYIROĞLU²

Özet

Bu çalışmada, vibrotalin (ekmek mayası işleme atığı; yoğunlaştırılmış melas şilempesi) kuru çayır otunun (KÇO) rumen kuru madde ve ham protein (KM ve HP) parçalanabilirliği ve Karayaka toklularında büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Denemede, rumen kanülü takılmış 2 adet Karayaka koçu (40 kg canlı ağırlığında; CA) ile 24 adet Karayaka erkek toklu (33.5 kg CA) kullanılmıştır. Hayvanlar, kesif yem (450 g/gün/hayvan) ve sırasıyla, % 0, 2.5, 5.0 ve 7.5 düzeyinde vibrotal ilave edilen KÇO (*ad libitum*) ile bireysel olarak yemlenmişlerdir.

Vibrotal ilavesinin, KÇO'nun rumen KM (% 49.15, 51.03, 57.17 ve 57.58) ve HP (% 82.45, 84.60, 87.75 ve 91.17) parçalanabilirliğini; toklularda toplam canlı ağırlık artışını (6.45, 6.99, 7.36 ve 6.86 kg) ve KM'den yararlanma oranını (12.49, 11.80, 11.26 ve 12.24; kg KM/kg CA) sayısal olarak artırdığı (P > 0.05) belirlenmiştir. Sonuç olarak vibrotalin, gelişmekte olan ruminantların yemlenmesinde, kaba yemlerin yem değerini artırmak için kullanılabilirdiği söylenebilir.

Effect of Vibrotal Supplementation on Rumen Degradability of Grass Hay and Growing Performance of Young Male Sheep

Abstract

The aim of the present study was to determine the effect of vibrotal (baker's yeast by-product; concentrated molasses) on dry matter (DM) and crude protein (CP) degradabilities of grass hay and on growing performance of young male sheep. Two rumen cannulated Karayaka rams (40 kg liveweight; LW) and 24 Karayaka young male sheep (33.5 kg LW) were used in the study. The experimental diet was consisted of grass hay (containing 0, 2.5, 5.0 and 7.5 % vibrotal) and concentrate feed. Animals were fed individually with grass hay (*ad libitum*) and concentrate feed (450 g/d/animal).

Vibrotal supplementation increased the DM (49.15, 51.03, 57.17 and 57.58 %) and CP (82.45, 84.60, 87.75 and 91.17 %) degradabilities of grass hay, and numerically total weight gains (6.45, 6.99, 7.36 and 6.86 kg) and feed efficiency ratio (12.49, 11.80, 11.26 and 12.24; kg DM/kg LW) of young male sheep (P>0.05). These results indicate that vibrotal could be added to the diets of the growing ruminants to increase the feeding value of roughages.

1. GİRİŞ

Melasın ekmek mayasına işlenmesi ile elde edilen atık sıvının (melas şilempesi veya vinas), amonyum sülfat ile muamele edildikten sonra potasyum ve sülfat iyonlarının

¹ Doç.Dr. Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fak. Zootečni Böl., 55139 Samsun

² Arş.Gör. Ondokuz Mayıs Üniv., Ziraat Fak. Zootečni Böl., 55139 Samsun

ayrılması sonucu ortaya çıkan koyu sıvıya yoğunlaştırılmış melas şilempesi (vibrotal) adı verilmektedir*. Vinas % 65 kuru madde (KM), KM'de % 20-22 ham protein (HP), % 20-25 diğer organik maddeler ve % 20 inorganik tuzlar (özellikle potasyum sülfat) içermektedir (Canbaş, 1995). Vibrotal ise % 73 KM, KM'de % 65.75 HP (% 10.52 toplam N, % 4.52 NH₃-N'i, % 2.33 betain ve % 1.92 amino asit-N'i), % 1.78 ham yağ (HY), % 19.45 N'siz öz maddeler (NÖM) ve % 13.02 ham kül (HK; % 3.56 K, % 1.29 S, % 1.78 Na, % 0.13 P, % 0.13 Mg ve % 6.16 Cl) içerdiği bildirilmektedir*. Benzer besin maddeleri içeriği Ak (1997) tarafından da bildirilmiştir.

Vinasın ruminant beslemede kullanıldığı bildirilmesine rağmen (Bencze ve ark., 1987a, 1987b; Haaksma, 1991; Canbaş, 1995), melas şilempesi % 3'den fazla potasyum içerdiği için hayvan beslemede yem olarak kullanılması ülkemiz Yem Kanun ve Yönetmeliği'ne göre yasaktır (Ak, 1997). Vibrotal ile ilgili bilgiler ise oldukça yenidir (Ak, 1997), ancak, ruminantlar için yapılan kesif yem karmalarında (özellikle melas kıvamında olmasından dolayı) tozlanmayı önleyici ve pelet bağlayıcı olarak kullanıldığı bildirilmektedir*. Vinasın (Bencze ve ark., 1987a, 1987b), melasın (Garipoğlu, 1995) ve NH₃ kaynağı olarak kullanılan maddelerin (Dryden ve Kempton, 1983; Cloete ve Kritzingler, 1984; Tuah ve ark., 1986; Trung ve ark., 1990; Sing ve Rekib, 1991; Ocak, 1992) kaba yemlerin rumen parçalanabilirliğini ve KM tüketimini pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir.

Bu çalışmada, HP içeriği yüksek olan vibrotalın, kuru çayır otunun (KÇO) rumen parçalanabilirliği (KM ve HP) ve Karayaka toklularında büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Denemede rumen kanülü takılmış 2 adet Karayaka koçu (yaklaşık 40 kg canlı ağırlığında; CA) ile 24 adet Karayaka erkek toklu (yaklaşık 33.5 kg CA) kullanılmıştır. Denemede yem materyalleri olarak kullanılan yemlerin ham besin maddeleri içeriği Çizelge 1'de verilmiştir. Denemede kullanılan vibrotal, Amasya Saf Maya Fabrikası'ndan, KÇO, OMÜ kampus arazisinden ve kesif yem ise (Kuzu besi yemi) Samsun Yem Sanayii ve Ticaret A.Ş.'den sağlanmıştır.

Çizelge 1. Denemede Kullanılan Yemlerin Ham Besin Maddeleri İçeriği, %

Yemler	KM	HP	HS	HY	HK	NÖM
Kontrol	88.83	8.67	36.27	1.07	8.41	34.41
% 2.5	87.54	10.69	33.28	1.21	8.44	33.92
% 5.0	86.71	11.54	33.38	1.34	8.63	31.82
% 7.5	86.65	12.98	32.03	1.57	8.46	31.61
Kesif yem	89.63	15.63	6.32	2.35	6.54	58.79

* Samsun Yem Sanayii ve Ticaret A.Ş. Zir. Müh. F. Öğüt ile kişisel görüşme

Vibrotal, KÇO'na % 2.5, 5.0 ve 7.5 düzeylerinde, yemlemeden iki hafta önce ilave edilmiş ve homojen şekilde karıştırılmıştır. Vibrotal ilave edilen KÇO'ları çuvallanarak ayrı ayrı depolanmıştır. Vibrotal ilave edilmeyen KÇO kontrol grubu olarak ele alınmıştır.

In situ denemede yemler, rumen inkübasyonu öncesi 3 mm'lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Her bir yemden yaklaşık 3'er gram örnek, 2 ayrı naylon torbada (4 x 8 cm ebadında ve 45 µm gözenek çapına sahip) ve 2 ayrı koçun rumeninde 48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır (Yılmaz, 1995). İnkübasyon sonrası torbalar, devamlı akan suda, su berraklaşınca kadar yıkanmış ve 60 °C'de 48 saat kurutulmuştur. İnkübasyon öncesi ve inkübasyon sonrası ağırlıklardan yararlanılarak, KM ve HP parçalanabilirlikleri hesaplanmış ve hesaplamalarda Deniz ve Tuncer (1995) ile Sarıççek ve Ocak (1997) tarafından verilen formüller kullanılmıştır. Vibrotal ilaveli KÇO'nun metabolize edilebilir enerji içeriği (ME) ise 48 saatlik rumen inkübasyonundaki KM parçalanabilirliğinden (KMP) yararlanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Bhargava ve Ørskov, 1987; Şayan ve ark., 1996).

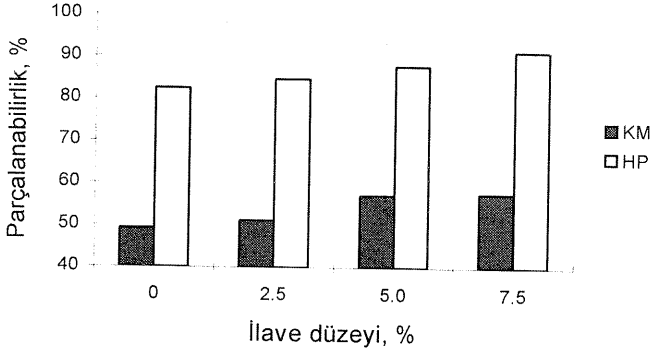
$$ME, MJ/kg = 2.27563 + 0.1073 \times KMP$$

Yemleme denemesinde, deneme hayvanları, her grupta 6 hayvan bulunacak ve eşit ağırlıkta olacak şekilde 4 gruba ayrılmış (Çizelge 2) ve bireysel bölmelere yerleştirilmişlerdir. Her iki denemede de hayvanlar canlı ağırlığın belli bir %'si düzeyinde (NRC, 1984) KM gereksinimi göz önüne alınarak kesif yem (450 g/gün/hayvan; deneme boyunca sabit) ve *ad libitum* düzeyde kaba yem ile 70 gün yemlenmişlerdir. Su da *ad libitum* düzeyde verilmiştir. Hayvanların canlı ağırlık değişimleri iki haftada bir, yem tüketimleri ise günlük olarak yapılan tartımlarla belirlenmiştir.

Deneme yemlerinin ham besin maddeleri içeriği ve inkübasyon sonrası torbalarda kalan yemlerde KM ve HP içerikleri Wendee Analiz Yöntemine göre (AOAC, 1984) belirlenmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi MSTAT (1984) PC paket programı ile yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu denemede ele alınan vibrotalın KM ve KM'de HP, HY, NÖM ve HK içeriği sırasıyla, % 64.44, 74.03, 9.20, 4.45 ve 12.32 olarak belirlenmiştir. Özellikle HP ve HK içeriği literatür bildirişi ile (Ak, 1997) uyum içerisindedir. Vibrotalın KÇO'nun KM ve HP parçalanabilirliğine etkisi Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu şekilde de görüldüğü gibi, vibrotal ilave edilmeyen KÇO'nun, 48 saatlik inkübasyon süresi sonunda rumen KM ve HP parçalanabilirlikleri sırasıyla % 49.15 ve 82.45 olarak belirlenmiş ve vibrotal ilavesi ile bu değerlerin arttığı gözlenmiştir. Nitekim, % 2.5, 5.0 ve 7.5 vibrotal ilavesiyle KM parçalanabilirliği sırasıyla, % 51.03, 57.17 ve 57.58; HP parçalanabilirliği ise % 84.60, 87.75 ve 91.17 olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Farklı düzeylerde vibrotal ilavesinin KÇO'nun KM ve HP parçalanabilirliğine etkisi

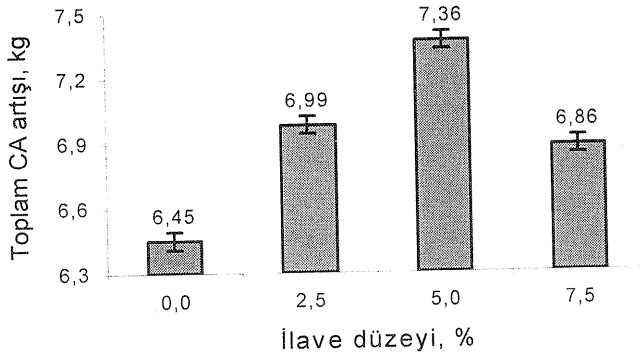
KÇO'nun rumen KM ve HP parçalanabilirlikleri için elde edilen değerler Forster ve ark. (1983)'nın bildirişlerine benzerlik göstermektedir. Bilindiği gibi, düşük kaliteli kaba yemlerin, NH_3 kaynağı olarak kullanılan maddeler ile rumen parçalanabilirlikleri pozitif yönde etkilenmektedir (Dryden ve Kempton, 1983; Tuah ve ark., 1986). Bu tür yemlerin KM çözünebilirliği ve rumende maksimum parçalanabilirliğinde (Tuah ve ark., 1986), çözülmeyen fakat mikrobiyal fermantasyon sonucu parçalanabilen kısmında (Silva ve Ørskov, 1988; Ørskov ve ark., 1988) artış olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada da rumen KM ve HP parçalanabilirlikleri, vibrotalın ilave düzeyine bağlı olarak artış göstermiş ve bu artış, KÇO'nun enerji içeriğine de yansımıştır. Kontrol ile % 2.5, 5.0 ve 7.5 düzeyinde vibrotal ilave edilen KÇO'nun ME içerikleri sırasıyla, 7.55, 7.75, 8.41 ve 8.45 MJ/kg olarak belirlenmiştir. NH_3 muamelesinin kaba yemler üzerindeki bu etkisi, KM çözünebilirliğindeki artıştan dolayı, küçük partiküllerin torba gözeneklerinden geçişi (Zorilla-Rois ve ark., 1985) ile amonyaklaştırmadan sonra lignin ve lignosellülozik bağların parçalanmasının artmasına (Dryden ve Leng, 1988) ve rumen mikroorganizmalarının bu yemlere daha fazla saldırmasına (Grenet ve Barry, 1980) bağlanabilir.

Yemleme denemesinden elde edilen canlı ağırlık ve yem tüketimi ile ilgili bazı veriler Çizelge 2'de, toplam canlı ağırlık artışı ve KM'den yararlanma oranı (kg KM/kg CA) Şekil 2a ve 2b'de gösterilmiştir.

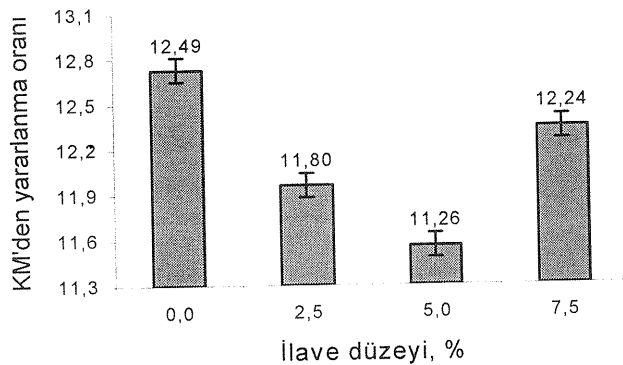
Çizelge 2. Yemleme Denemesinden Elde Edilen Bazı Veriler

Kriterler	Kontrol	% 2.5	% 5.0	% 7.5	Sx	F
Deneme başı ağırlığı, kg	33.65	33.63	33.62	33.67	1.56	0.022
Deneme sonu ağırlığı, kg	40.10	40.62	40.98	40.53	1.65	0.048
Canlı ağırlık artışı, g/gün	92.14	99.86	105.14	98.00	5.77	0.874
Kaba yem tüketimi, g/gün	890.33	935.00	948.33	969.33	36.05	0.859
Kesif yem tüketimi, g/gün	425.00	424.83	427.17	427.00	1.49	0.706
Toplam KM tüketimi, g/gün	1150.56	1178.04	1183.81	1199.32	32.36	0.395
KM tüketimi, g/CA ^{0.75}	72.36	73.67	73.27	74.96	2.30	0.221

Çizelge 2'de de görüldüğü gibi, KÇO'na vibrotal ilavesinin, ele alınan kriterler üzerine istatistiki olarak önemli bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Bununla beraber, vibrotal ilavesi ile % 5.0 düzeyine kadar, deneme sonu canlı ağırlığında, günlük canlı ağırlık artışında ve kesif yem tüketiminde sayısal bir artış olmuş ve bu artış % 7.5 düzeyinde düşmüştür. Benzer durum toplam canlı ağırlık artışı (Şekil 2a) ve KM'den yararlanma oranında (Şekil 2b) da gözlenmiştir. Nitekim, kontrol grubunda toplam canlı ağırlık artışı 6.45 kg, % 5.0 vibrotal düzeyinde ise 7.36 kg olarak bulunmuştur. Bunlara karşılık, % 2.5 ve 7.5 düzeylerinde toplam canlı ağırlık artışının sırasıyla, 6.99 ve 6.86 kg olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde KM'den yararlanma oranı, kontrol, % 2.5, 5.0 ve 7.5 vibrotal düzeyleri için sırasıyla, 12.49, 11.80, 11.26 ve 12.24 olarak belirlenmiştir. Bu kriterlerin aksine, kaba yem tüketimi, toplam KM tüketimi ve metabolik vücut ağırlığı başına KM tüketimi, ilave düzeyine bağlı olarak artmıştır (Çizelge 2).



(a)



(b)

Şekil 2. Vibrotal ilavesinin toplam canlı ağırlık artışı (a) ve KM'den yararlanma oranı üzerine etkisi (b).

Çiftlik hayvanlarında absorbe edilen besinlerdeki enerji/protein oranı canlı ağırlık artışını etkilemektedir (Butter-Hogg ve Cruickshank, 1989). Bu çalışmada da vibrotal ilavesine bağlı olarak KÇO'daki enerji/protein oranı 1.146'dan sırasıyla, 1.379, 1.372 ve 1.536'ya yükselmiş olması, canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilemiş olabilir. Gerek rumen parçalanabilirliğindeki artış, gerekse KM tüketimi ve KM'den yararlanma oranındaki artış, bu çalışmada kullanılan vibrotalın, önemli bir HP kaynağı olması (KM'de % 74.03 HP ve % 4.52 NH₃-N'i) ve KÇO'nun HP içeriğinde artış sağlamış olması (% 8.67'den 12.98'e kadar) ile açıklanabilir. Nitekim, kaba yemlerin, NH₃ kaynağı olarak kullanılan maddeler, vinas (Bencze ve ark., 1987a) ve melas (Garipoğlu, 1995) ile muamelesi sonucu, tüketiminin arttığı (Cloete ve Kritzing, 1984; Trung ve ark., 1990; Singh ve Rekib, 1991; Ocak, 1992) belirlenmiştir. Diğer taraftan, vibrotalın ön maddesi olan vinas, mısır silajının yem değerinde (Bencze ve ark., 1987a), genç boğalarda silaj tüketiminde ve günlük canlı ağırlık kazancında (Bencze ve ark., 1987b) artışa neden olmuştur. Haaksma (1991) ise et sığırı karmalarında soya küspesi yerine % 50-100 oranında vinas ikamesinin yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı üzerinde olumsuz bir etkisinin olmadığını belirlemiştir. Melas+üre muamelesinin de kaba yemlerin yem değerini artırdığı ve kuzu besisinde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında iyileşmeye neden olduğu belirlenmiştir (Garipoğlu, 1995).

Bu denemede elde edilen KM'den yararlanma oranı nispeten düşüktür. Bu durum, denemede kullanılan KÇO'nun HP parçalanabilirliğinin yüksek olmasına bağlanabilir. Rumende mikrobiyal parçalanmaya dayanıklı proteinlerin rasyona sokulması, protein absorpsiyonunu artırmaktadır (van Houtter ve Leng, 1993). Bu tür proteinlerin, bazal rasyon düzeyinde hayvana verilmesi, canlı ağırlık artışını, dolayısı ile yemden yararlanma oranını iyileştirmektedir (Barry, 1981). Diğer taraftan, gelişmekte olan ruminantların büyüme hızının artırılması için rasyonda yüksek kaliteli protein kaynaklarının kullanılması önerilmektedir (Merchen ve Titgemeyer, 1992; Sarıççek ve ark., 1996; Ocak ve Sarıççek, 1997).

Sonuç olarak, vibrotalın ruminantların beslenmesinde, kaba yemlerin yem değerinin artırılması için kullanılabileceği söylenebilir. Bununla beraber, kaba yemlerin yem değerinin artırılmasında, vibrotalın, NH₃ kaynağı olarak kaba yeme ilave edilmesi mi veya kaba yemlerin vibrotal ile muamele edilmesi mi gerektiği konusu, çok değişik ve muhtemelen daha yüksek düzeyler kullanılarak değerlendirilmelidir.

4. KAYNAKLAR

- Ak, İ., 1997. Yoğunlaştırılmış melas şilempesinin besin maddeleri içeriği ve hayvan beslemede kullanıma olanakları. *Yem Magazin* 5(17): 19-21.
- A.O.A.C., 1984. *Official Methods of Analysis*, 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Barry, T.N., 1981. Protein metabolism in growing lambs fed on fresh rygrass (*Lolium perenne*)-clover (*Trifolium repens*) pasture ad libitum. 1. Protein and energy deposition in rygrass to abomasal of casein and methionine. *Br. J. Nutr.* 46:521-532.

- Bencze, A., Szabo, F., Arany, P., 1987a. Examination of the use of Fugran, vinasse and urea in beef cattle fattening. 1. Nutritive value estimation. NAR (Series B) 57:286 (Abst).
- Bencze, A., Szabo, F., Arany, P., 1987b. Examination of the use of Fugran, vinasse and urea in beef cattle fattening. 2. Farm fattening experiments. NAR (Series B) 57:286 (Abst).
- Bhargava, P.K., Ørskov, E.R., 1987. Manuel for the use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. The Rowett Research Inst., Aberdeen, AB2 9SB, Scotland.
- Butter-Hogg, B.W., Cruickshank, G.J., 1989. The effects of environmental factors on growth and development. In Meat Production and Processing (Ed. R.W. Purchas, B.W. Butter-Hogg and A.S. Davies), Occasional Publication. II. New Zealand Society and Animal Production, Wellington, pp:87-101.
- Canbaş, A., 1995. Ekmek Mayacılığı. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. 22.
- Cloete, S.W.P., Kritzing, N.M., 1984. Urea ammoniation compared to urea supplementation as a method of improving the nutritive value of wheat straw of sheep. S.Afr.J. Anim Sci. 14:59-63.
- Deniz, S., Tuncer, Ş.D., 1995. Bitkisel protein kaynaklarının formaldehit ile muamele edilmesinin rumende kuru madde ve ham protein ile efektif protein yıkılımı üzerine etkisi. Tr. Vet.ve Hay. Derg. 19:1-8.
- Dryden, G.Mc.L., Kempton, T.J., 1983. Digestion of organic matter and nitrogen in ammoniated barley straw. Anim. Feed Sci. and Technol. 10:65-75.
- Dryden, G.Mc.L., Leng, R.A., 1988. Effects of ammonia and sulphur dioxide gases on the composition and digestion of barley straw. Anim. Feed Sci. and Technol. 19:121-133.
- Forster, R.J., Grieve, D.G., Buchanan-Smith, J.G., Macleod, G.K., 1983. Effect of dietary protein degradability on cows in early lactation. J. Dairy Sci. 66:1653-1662.
- Garipoğlu, A.V., 1995. Farklı şekillerde muamele edilmiş ayçiçeği sap ve tablalarının yem değerleri ve kaba yem olarak kullanılabilirlikleri. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Grenet, E., Barry, P., 1990. Microbial degradation in the rumen of wheat straw and anhydrous ammonia treated wheat straw observed by electron microscopy. Reprod., Nutr., Development, 30:533-540.
- Haaksma, J., 1991. The influence on growth, energy efficiency and dressing percentage, when in rations for beef cattle containing pressed pulp soybean meal protein was replaced by protein from beet vinasse or NPN. NAR (Series B) 61:393 (Abst).
- Merchen, N.R., Titgemeyer, E.C., 1992. Manipulation of amino acid supply to the growing ruminant. J. Anim. sci. 70:3238-3347.
- NRC., 1984. Nutrient Requirements of sheep (5th ed.). National Academy Press, Washington, D.C.
- Ocak, N., 1992. Üre ile muamelenin çeltik ve mısır samanlarının sindirilebilirlikleri ve yem değeri üzerindeki etkileri. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Ocak, N., Sarıççek, B.Z., 1997. Gelişmekte olan ruminantların beslenmesinde amino asitler. Trakya Bölgesi II. Hayvancılık Kongresi, 9-11 Ocak, 1997. Tekirdağ.
- Ørskov, E.R., Reid, G.W., Kay, M., 1988. Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Anim. Prod. 46:29-34.
- Sarıççek, B.Z., Ocak, N., 1997. Fındık küspesinin korunmuş (by pass) protein içeriğinin ve süt sığırları rasyonlarında kullanılabilirliklerinin belirlenmesi. VHAG-1135 No'lu Proje Kesin Sonuç Raporu.

- Sarıççek, B.Z., Ocak, N., Erener, G., 1996. Mer'aya ilaveten verilen farklı kesif yemlerin Karayaka kuzularının besi gücüne etkileri. *Tarım Bilimleri Deg.* 2:27-31.
- Silva, A.T., Ørskov, E.R., 1988. Fibre degradation in the rumen of animals receiving hay, untreated or ammonia treated straw. *Anim. Feed Sci. and Technol* 19:277-287.
- Singh, A.P., Rekib, A., 1991. Feeding value of ammoniated tropical grass. In. *J. Anim. Sci.* 61:864-868.
- Şayan, Y., Özkül, H., Kılıç, A., 1996. Kaba yemlerin rumende yıkılabilme özelliklerinin naylon torba tekniği ile incelenmesi. *Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi (18-20 Eylül 1996).* 1:829-833.
- Trung, L.T., Ralo, L.P., Atega, T.A., Bein, R.R., Lapinio, R.R., 1990. Dose responses of goats fed urea treated rice straw with varying supplementation rates: Intake and digestibility by markers. *NAR (Series B)* 60:408 (Abst).
- Tuah, A.K., Lufadeju, E., Ørskov, E.R., Blackett, C.A., 1986. Rumen degradation of straw. 1. Untreated and ammonia treated barley, oat and wheat straw varieties and triticale straw. *Anim. Prod.* 43:261-269.
- Van Houtert, M.F.J., Leng, R.A., 1993. The effect of supplementation with protein, lipid and propionate on nutrient partitioning in roughage-fed lambs. *Anim. Prod.* 56:341-349.
- Yılmaz, A., 1995. Ruminant beslemede kullanılan bazı yemlerin in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri arasındaki ilişkiler. *Doktora Tezi (Basılmamış).* Ank. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zorilla-Rios, J., Owens F.N., Horn, G.W., McNew, R.W., 1985. Effect of ammoniation of wheat straw on performance and digestion kinetics in cattle. *J. Anim. Sci.* 60:814-821.

SARI MISIR TEMELİNE DAYALI ETLİK PİLİÇ KARMA YEMLERİNE FARKLI YAĞ KAYNAKLARI İLAVESİNİN PİGMENTASYON ÜZERİNE ETKİLERİ

Figen KIRKPINAR¹

A.Mehmet TALUĞ²

Ramazan ERKEK³

Fevzi SEVGİCAN³

ÖZET

Bu çalışma, sarı mısır temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine ilave edilen ayçiçek yağı, pamuk yağı, soya yağı, ayçiçek soapstoku, hayvansal yağ ve hayvansal yağ ile sözü edilen bitkisel yağların birlikte kullanılmalarının (1:1) incik ve deri pigmentasyonu üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Deri ve incik rengi Data Color (Texflash, DC 3881) reflektans kolorimetresi ile ölçülmüştür. Deri rengi L, a ve b değerleri bakımından yağ kaynakları arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). İncik rengi L değeri bakımından yağ kaynakları arasındaki farklar önemli bulunurken ($P<0.05$), kırmızılık kriteri olan a ve sarılık kriteri olan b değerleri bakımından yağ kaynakları arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Erkeklerin incik rengi sarılık (b) değeri dişilerden önemli derecede daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Yağ kaynakları arasında deri ve incik rengi sarılık (b) değeri bakımından istatistik olarak farklılık bulunmazken, soya yağı içeren karma yemi tüketen etlik piliçler diğer yağ kaynaklarını içeren karma yemi tüketen etlik piliçlerden daha yüksek sarılık (b) değeri göstermişlerdir.

SUMMARY

The Effects of Added Different Oils to Based Yellow Corn Broiler Diets on Pigmentation

This study was carried out to investigate the effects of added sunflower oil, cotton seed oil, soybean oil, sunflower oil soapstock, and tallow singly or in combination with tallow (1:1) to based yellow corn broiler diets on pigmentation. Skin and shank color was measured by reflectance colorimetry (Data Color, Texflash DC 3881). No differences were found in skin color lightness (L), redness (a) or yellowness (b) between the oils ($P>0.05$). The differences were found in shank color lightness (L) between the oils ($P<0.05$), but the differences in shank color redness (a) and yellowness (b) were no significant ($P>0.05$). The shank color yellowness (b) values of males were significantly higher than females ($P<0.05$). Although the differences were not found in skin and shank color yellowness (b) values between the oils, broilers fed the containing soybean oils diet exhibited higher yellowness (b) values than broilers fed the containing other oils diets.

1.GİRİŞ

Etlük piliç karkasına sarı-kırmızı rengi ksantofiller olarak adlandırılan renk maddeleri vermektedir. Etlük piliçler renk maddelerini organizmalarında sentezleme yeteneğinde olmayıp, yemlerle aldıkları bu maddeleri deriye aktarırlar (7). Etlük piliçlerin renk maddelerinden yararlanma durumu pek çok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir. Bu

¹ Yrd.Doç.Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İzmir.

² Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İzmir.

³ Prof.Dr., Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü 35100 Bornova-İzmir.

faktörlerin bir kısmı doğrudan doğruya kullanılan renk maddesi kaynağına, bir kısmı hayvanların genetik yapılarına, bir kısmı da karma yemlerde bulunan yem katkı maddeleri ile yağ kaynaklarına, hastalıklara ve çevre şartlarına bağlıdır (5, 11, 17). Bu faktörlerden yağların etlik piliç pigmentasyonuna etkilerine ilişkin sonuçlar oldukça çelişkilidir. Nitekim, Herrick ve ark. (10), etlik piliç karma yemlerine yağ ilavesinin deri rengi üzerine önemli bir etkisinin bulunmadığını belirtmektedir. Buna karşın, Quackenbush ve ark. (14) ile Heath ve Shaffner (9), karma yemlere ilave edilen bitkisel ve hayvansal yağların renk maddelerinden yararlanmayı artırdığını belirtmektedir. Tyckowski ve ark. (19) yağların ve değişik yağ asitlerinin etlik piliç pigmentasyonunu etkilediğini, özellikle kısa zincirli doymuş yağ asitleri ile uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin etlik piliçlerde pigmentasyonu artırdığını belirtmektedir.

Bu çalışmada, önemli bir doğal renk maddesi kaynağı olan sarı mısır temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine % 4 düzeyinde değişik yağ kaynakları ilavesinin etlik piliç pigmentasyonu üzerine etkileri incelenmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak 414 adet Anac etlik civciv kullanılmıştır.

2.2. Yem Materyali

Araştırmada yem materyali olarak sarı mısır-soya küspesi temeline dayalı etlik civciv ve etlik piliç yemi kullanılmıştır. Karma yemlere % 4 düzeyinde ayçiçek yağı, pamuk yağı, soya yağı, ayçiçeği soapstocku ve hayvansal yağ ile hayvansal yağın bitkisel yağlarla 1:1 karışımları ilave edilmiştir. Çizelge 1'de karma yemlere yağ ilave düzeni, Çizelge 2'de kullanılan yağların yağ asidi içerikleri, Çizelge 3'de karma yemlerin yapıları ve besin madde içerikleri verilmiştir.

Çizelge 1. Karma yemlere yağ ilave düzeni

Grup No	Yağ çeşidi	Yağ düzeyi, %
1	Ayçiçek yağı	4
2	Pamuk yağı	4
3	Soya yağı	4
4	Ayçiçek soapstocku	4
5	Hayvansal yağ	4
6	Ayçiçek yağı+Hayvansal yağ	2+2
7	Pamuk yağı+Hayvansal yağ	2+2
8	Soya yağı+Hayvansal yağ	2+2
9	Ayçiçek soapstocku+Hayvansal yağ	2+2

Çizelge 2. Araştırmada kullanılan yağların yağ asitleri kompozisyonu

Yağ asitleri, %	Yağ çeşidi				
	Ayçiçek yağı	Pamuk yağı	Soya yağı	Ayçiçek soapstocku	Hayvansal yağ
Palmitik asit (16:0)	14.46	20.81	12.29	15.65	21.17
Stearik asit (18:0)	5.77	2.03	3.50	5.98	9.01
Oleik asit (18:1)	33.47	16.40	23.51	38.09	33.85
Linoleik asit (18:2)	46.30	59.17	53.13	40.28	24.86

2.3. Yöntem

Araştırmada kullanılan civcivler deneme başında tek tek tartılıp, kanat numarası takıldıktan sonra her grupta 46 adet civciv yer alacak şekilde 9 gruba ayrılmıştır. Deneme süresince serbest yemleme uygulanmış, ilk 3 hafta başlatma yemleri, son 3 hafta ise bitirme yemleri verilmiştir. Araştırmada yem tüketimleri grup düzeyinde belirlenmiş ve yem tüketimlerinden yararlanılarak ortalama ksantofil tüketimi saptanmıştır. Yağların yağ asidi kompozisyonları gaz kromatografisi ile saptanmıştır (18). Yemlerin ksantofil içerikleri A.O.A.C. (1) yöntemi ile belirlenmiştir. Deneme yemleri E.Ü.Z.F. Ziraat Fakültesi Yem Ünitesinde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan karma yemleri oluşturan hammaddelerin besin madde içerikleri laboratuvarında analiz edildikten sonra karma yemler hazırlanmıştır (2). Karma yemlerin besin madde içerikleri hammaddelerin analiz değerleri dikkate alınarak hesaplanmıştır. Denemede kullanılan yağların metabolik enerji değerleri bilinmediği için deneme yağlarında bu değer 8360 kcal/kg olarak alınmıştır (13). Deneme sonunda her gruptan 6'şar dişi ve 6'şar erkek olmak üzere toplam 12'şer hayvan seçilmiştir. İncik ve karkas derisi örnekleri 2.0-2.5 cm eninde ve 5.0-6.0 cm uzunluğunda olmak üzere inciğin pulcuk içermeyen metatarsus kısmından, karkasın büyük göğüs kasından (Pectoralis major) sternum kemiğinin sağından ve solundan alınmıştır (4, 6, 17). Kesim sırasında daldırma suyunun sıcaklığı 53 °C ve daldırma süresi 60 sn ile sınırlandırılmıştır. İncik ve deri rengi reflektans kolorimetresi (Data Color Texflash, DC 3881) ile ölçülmüştür. Data Color L değeri aydınlık derecesi veya ışık değerini, a değeri kırmızılığı, b değeri sarılığı ifade etmektedir. Araştırma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesinde SAS paket programı kullanılmıştır (15).

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan karma yemlerin yapıları ve besin madde içerikleri, %

Ham maddeler	Başlangıç yemi	Bitiş yemi
Mısır	54.70	57.50
Buğday	-	4.00
Soya küspesi	31.40	26.60
Balık unu	5.00	3.00
Et-kemik unu	3.00	2.50
Yağ	4.00	4.00
Mermer tozu	0.54	0.84
Dikalsiyumfosfat	0.50	0.70
Tuz	0.30	0.30
Vitamin karışımı*	0.25	0.25
Mineral karışımı**	0.10	0.10
Avatec	0.06	0.06
Lisin	0.05	0.05
Methionin	0.10	0.10
Besin madde içerikleri		
Ham protein	23.43	20.50
Ham yağ	7.15	7.06
Ham sellüloz	2.82	2.69
Ham kül	5.02	4.66
Ca	0.99	1.00
P	0.75	0.68
Lisin***	1.40	1.17
Methionin+Sistin***	0.86	0.78
Metabolik enerji (kcal/kg)	3082	3120
Toplam ksantofil (mg/kg)	9.50	10.0

* Rovimix 124-F (Roche), ** Remineral 1 (Roche), *** Çizelgelerdeki değerlerden yararlanılarak hesaplanmıştır (12, 16).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Deri Rengi

Deri rengine ait Data Color L, a ve b değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Deri rengine ait bulgular incelendiğinde, karma yemlere değişik yağ kaynaklarının ilavesi Data Color L, a ve b değerlerini istatistiksel olarak etkilememiştir ($P>0.05$). En yüksek deri rengi L değeri Soya yağı+hayvansal yağ ilaveli 8. grup ile ayçiçeği soapstocku+hayvansal yağ ilaveli 9. grupta görülürken, en düşük L değeri ise hayvansal yağ ilaveli 5. grupta görülmüştür. Kırmızılık kriteri olan a değeri ise hayvansal yağ ilaveli 5. grupta en yüksek olurken, en düşük a değeri soapstock+hayvansal yağ ilaveli 9. grupta görülmüştür. Derinin sarı rengini gösteren b değeri soya yağı, pamuk yağı ve ayçiçek yağı ilaveli 3., 2. ve 1. gruplarda en yüksek, ayçiçeği soapstocku ilaveli 4. grupta ise en

düşük bulunmuştur. Araştırmada, derinin Data Color L, a ve b değerleri bakımından erkek ve dişiler arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4. Deri rengine ait Data Color L, a ve b değerleri

Grup No	Yağ Çeşidi	Ksantofil tüketimi (mg/piliç)	Cinsiyet	Deri rengi		
				L	a	b
1	Ayçiçek yağı	37.10	Dişi	67.13	7.53	18.22
			Erkek	68.77	7.67	18.92
			Ortalama	67.95	7.60	18.57
2	Pamuk yağı	37.50	Dişi	65.59	7.20	18.79
			Erkek	64.23	8.48	18.47
			Ortalama	64.91	7.84	18.64
3	Soya yağı	36.70	Dişi	65.33	7.84	19.21
			Erkek	67.49	6.78	18.33
			Ortalama	66.41	7.31	18.77
4	Ayç. soapstocku	35.08	Dişi	66.65	7.26	15.59
			Erkek	65.93	8.20	15.73
			Ortalama	66.29	7.73	15.66
5	Hayvansal yağ	35.92	Dişi	64.67	8.13	16.86
			Erkek	63.63	7.69	19.96
			Ortalama	64.15	7.91	18.41
6	Ayçiçek y.+H. yağ	36.75	Dişi	68.88	5.63	18.44
			Erkek	64.42	7.85	16.72
			Ortalama	66.65	6.74	17.58
7	Pamuk y.+H. yağ	33.50	Dişi	66.88	7.51	17.27
			Erkek	66.14	7.43	18.41
			Ortalama	66.51	7.47	17.84
8	Soya y.+H. yağ	36.60	Dişi	66.89	8.73	17.52
			Erkek	71.01	5.69	18.32
			Ortalama	68.95	7.21	17.92
9	Ayç. soapstocku + Hayvansal yağ	35.06	Dişi	63.43	9.19	17.20
			Erkek	74.05	4.15	17.08
			Ortalama	68.74	6.67	17.14
			SEM	2.15	0.99	0.84
Varyans analizi (F Değerleri)						
Varyasyon Kaynağı						
Muamele				0.73	0.34	1.50
Cinsiyet				0.43	0.40	0.32
Muamele × Cinsiyet				0.91	1.18	0.67

3.2. İncik Rengi

İncik rengine ait Data Color L, a ve b değerleri Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. İncik rengine ait Data Color L, a ve b değerleri

Grup No	Yağ Çeşidi	Ksantofil tüketimi (mg/piliç)	Cinsiyet	İncik rengi		
				L	a	b
1	Ayçiçek yağı	37.10	Dişi	65.81	7.83	23.25
			Erkek	71.99	7.47	24.49
			Ortalama	68.90 ^c	7.65	23.87
2	Pamuk yağı	37.50	Dişi	71.59	7.88	27.49
			Erkek	75.01	7.52	25.83
			Ortalama	73.30 ^{ba}	7.70	26.66
3	Soya yağı	36.70	Dişi	71.29	7.42	24.53
			Erkek	71.77	7.30	37.69
			Ortalama	71.53 ^{bac}	7.36	31.11
4	Ayç. soapstocku	35.08	Dişi	75.25	5.59	26.19
			Erkek	74.13	8.45	27.57
			Ortalama	74.69 ^a	7.02	26.88
5	Hayvansal yağ	35.92	Dişi	66.78	8.46	22.94
			Erkek	74.08	7.72	25.90
			Ortalama	70.43 ^{bc}	8.09	24.42
6	Ayçiçek y.+H. yağ	36.75	Dişi	71.48	8.06	25.11
			Erkek	70.44	8.06	27.77
			Ortalama	70.96 ^{bc}	8.06	26.44
7	Pamuk y.+H. yağ	33.50	Dişi	75.36	6.84	27.71
			Erkek	73.20	7.98	29.05
			Ortalama	74.48 ^{ba}	7.41	28.38
8	Soya y.+H. yağ	36.60	Dişi	71.11	6.82	21.29
			Erkek	70.23	9.56	27.87
			Ortalama	70.67 ^{bc}	8.19	24.58
9	Ayç. soapstocku + Hayvansal yağ	35.06	Dişi	73.88	6.65	25.76
			Erkek	73.92	7.35	27.40
			Ortalama	73.90 ^{ba}	7.00	26.58
			SEM	1.29	0.63	2.38
Varyans analizi (F Değerleri)						
Varyasyon Kaynağı						
Muamele				2.30*	1.81	0.85
Cinsiyet				2.34	0.89	3.96*
Muamele × Cinsiyet				1.65	0.68	0.80

*P < 0.05

İncik rengine ilişkin bulgular incelendiğinde, karma yemlere % 4 düzeyinde değişik yağ kaynaklarının ilavesi Data Color L değerini önemli derecede etkilerken ($P<0.05$), a ve b değerlerini ise etkilememiştir ($P>0.05$). En yüksek L değerleri, ayçiçeği soapstocku, pamuk yağı+hayvansal yağ, ayçiçeği soapstocku+hayvansal yağ karışımı ile pamuk yağı ilaveli 4., 7., 9. ve 2. gruplarda görülmüştür. Kırmızılık kriteri olan a değeri soya yağı+hayvansal yağ ilaveli 8. grup ile hayvansal yağ ilaveli 5. grupta en yüksek iken, en düşük a değeri ise soapstock+hayvansal yağ ilaveli 9. grupta görülmüştür. Sarılık kriteri olan b değeri ise, soya yağı ilaveli 3. grup ile pamuk yağı+hayvansal yağ ilaveli 7. grupta en yüksek iken, en düşük b değeri ise ayçiçek yağı ilaveli 1. grupta görülmüştür. İncik rengi b değeri cinsiyetler arasında farklı olup, erkekler dişilerden daha yüksek b değeri göstermişlerdir ($P<0.05$).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada sarı mısır temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine değişik yağların ilave edilmesinin etlik piliç pigmentasyonu üzerine etkileri incelenmiştir. Karma yemlere % 4 düzeyinde değişik yağ kaynaklarının ilavesi deri ve incik rengi Data Color a ve b değerlerini istatistiksel olarak etkilememiştir ($P>0.05$). Bu sonuç Herrick ve ark. (10)'nın karma yemlere ilave edilen yağların pigmentasyonu önemli düzeyde etkilemediğini belirten bulguları ile uyum göstermektedir. Ancak, derinin sarı rengini gösteren b değeri soapstock ilavesi ile bir miktar azalmıştır. Bu durum, soapstock ilavesinin derinin sarılığını olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. En yüksek b değeri ise, soya, pamuk ve ayçiçek yağı ilaveli 3., 2. ve 1. grupta görülmüştür. Hamilton (8), etlik piliç karma yemlerine pamuk yağı ilavesinin serum lutein konsantrasyonunu artırdığını ve % 6 pamuk yağı ilavesinin etlik piliç pigmentasyonu üzerine daha etkili olduğunu belirtmektedir.

İncik renginin sarılığını gösteren b değeri soya yağı ilaveli 3. grupta en yüksek, ayçiçek yağı ilaveli 1. grupta en düşük bulunmuştur. Karma yeme ayçiçek yağı ilavesi ile elde edilen deri ve incik rengi b değerleri incelendiğinde, incik rengi b değeri düşük iken, deri rengi b değeri yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, incik iyi bir renklenme göstermese bile deri renginin bazı durumlarda iyi bir renklenme gösterebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuç, Yacowitz ve ark. (20)'nin bulguları ile uyum göstermemektedir. İncik rengi b değeri dişilere göre erkeklerde daha yüksek bulunmuştur. Nitekim, Collins ve ark. (3), erkeklerin dişilerden daha iyi incik pigmentasyonu gösterdiğini belirtmektedir.

Sonuç olarak, sarı mısır temeline dayalı etlik piliç karma yemlerine değişik yağ kaynaklarının ilavesi deri ve incik renginin sarılığının göstergesi olan b değerini istatistiksel olarak etkilememiştir. Ancak, karma yeme soya yağı ilavesi deri ve incik rengi b değeri üzerine diğer yağ kaynaklarına göre daha etkili olmuştur.

KAYNAKLAR

1. A.O.A.C. (1980). Official Methods of Analysis, Washington, D.C.
2. Bulgurlu, Ş., Ergül, M. (1978). Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. E.Ü.Z.F. Yayınları, No:127, E.Ü. Matbaası, İzmir.
3. Collins, W.M., Thayer, S.C., Skoglund, W.C. (1955). Breed and strain differences in shank pigmentation in growing chickens. *Poultry Sci.* 34: 223.
4. Erkek, R., Sevgican, F., Taluğ, A.M., Kırkpınar, F. (1993). Etlik piliç bitirme karmalarına renk maddesi ilavesinin pigmentasyona etkileri. *Hayvancılık Araştırma Dergisi.* 3(1): 12-15.
5. Fletcher, D.L. (1981). The effect of light exposure on feed in broiler pigmentation. *Poultry Sci.* 60: 68-75.
6. Fletcher, D.L., Papa, C.M., Tirado, F.X. (1986). The effect of saponification on broiler coloring capability of marigold extracts. *Poultry Sci.* 65:1708.
7. Fritz, J.C. (1962). Feeding for egg yolk color. *Feedstuffs.* 34(19): 44.
8. Hamilton, P.B. (1992). The use of high-performance liquid chromatography for studying pigmentation. *Poultry Sci.* 71: 718-724.
9. Heath, J.L., Shaffner, C.S. (1972). The affect of dietary soybean oil on the deposition of xanthophyll in broiler skin. *Poultry Sci.* 51: 502.
10. Herrick, G.M., Fry, J.L., Damron, B.L., Harms, R.H. (1970). Evaluation of dienestrol diacetate (Lipamone) supplementation of broiler refinisher feeds on pigmentation, growth characteristics and market quality. *Poultry Sci.* 49: 222.
11. Özen, N. (1979). Yonca unu ile sarı mısırın değişik kombinasyonlarının yumurta tavuğu ve broyler rasyonlarında kullanılma olanakları. Doçentlik Tezi, A.Ü.Z.F. Erzurum.
12. Özkan, K., Bulgurlu, Ş. (1995). Kümes Hayvanlarının Beslenmesi. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 264 (III. Basım). Bornova-İzmir.
13. Pan, P.R., Dilwort, B.C., Elbert, J.D., Chen, T.C. (1979). Effect of season of the year, sex, and dietary fats on broiler performance, abdominal fat, and preen gland secretion. *Poultry Sci.*, 58:1564-1574.
14. Quackenbush, F.W., Kvakovsky, S., Hoover, T. (1965). Deposition of individual carotenoids in avian skin. *J. Assoc. Official Agriculture Chemists.* 48: 1241.
15. SAS (1989). SAS User's Guide: Statistics. Version 5 Edition. SAS Institute Inc, Cary NC.
16. Şenköylü, N. (1991). Modern Tavuk Üretimi. Onaran Matbaası, Tekirdağ.
17. Taluğ, A.M. (1991). Bazı doğal ve sentetik renk maddelerinin broyler deri rengi ve verimle ilgili kriterler üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, E.Ü. Fen Bil. Enst. İzmir.
18. Thies, W. (1971). Schnelle und einfache Analysen der Fettäsure Zusammensetzung in einzelnen Paps Koty Bedonen. I. Gaschromatographische und Papies Chromatographische Methoden, *Z. Pflanzenzüch + 65:* 181-202.
19. Tyckowski, J.K., Schaeffer, J.L., Hamilton, P.B. (1989). Effect of dietary lipid on oxycarotenoid utilization. *Poultry Sci.* 68: 1246-1254.
20. Yacowitz, H., Davies, R.E., Jones, M.L. (1978). Direct instrumental measurement of skin color in broilers. *Poultry Sci.* 57: 443.

KANATLI YEM VE ÜRÜNLERİNDE İSTENMEYEN MADDELER

Veysel AYHAN¹

Ahmet ALÇİÇEK²

ÖZET

Son yıllarda, kanatlı üretiminde yem girdilerinin oldukça yüksek olması yem kalitesine daha fazla önem verilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle yemleme programının başarısı yem kalitesine ve özellikle yemlerin mikrobiyolojik ve mikotoksikolojik özelliklerine, yemde belli bir düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen organik ya da inorganik maddelere ve diğer kalıntı maddelerine son derece bağlıdır. Bu derlemede, kanatlı yem ve ürünlerinde arzu edilmeyen maddelerin genel etkileri ve etki dozları ele alınmıştır.

1. Giriş

Bilindiği gibi kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin temel amacı, sağlıklı ve yüksek verimli hayvanlar elde etmek ve bu hayvanların en uygun çevre koşullarında yetiştiriciliğini yaparak insanlarımızın sağlıklı bir şekilde yüksek kalitede kanatlı hayvan ürünleriyle dengeli ve ekonomik beslenmesini temin etmektir.

Tavukçuluk işletmelerinde toplam giderlerin % 70'den fazlasını oluşturan yem, beslenmemizde önemi göz ardı edilemeyen hayvansal kökenli yiyecek üretiminde en önemli halkayı oluşturmaktadır. Bu nedenle tavukçulukta başarılı olmanın en önemli gereklerinden biri yem ve yem kalitesine etki eden etmenleri yakından tanımaktır. İşletmelerin rantabl çalışmalarında yem ve yemlemeden kaynaklanan aksaklıklar önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim yemleme programının başarısı yem kalitesine ve özellikle yemlerin mikrobiyolojik ve mikotoksikolojik özelliklerine, yemde belli bir düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen organik ya da inorganik maddelere ve diğer kalıntı maddelere son derece bağlıdır. Zira söz konusu istenmeyen maddeler hayvan vücudundaki doku ve ürünlerde birikerek hem hayvanların performansını hem de bunları tüketen insanlarda ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olurlar. Bu nedenle bu derlemede kanatlı yemlerinde ve ürünlerinde bulunması istenmeyen maddeler ve genel etkileri üzerinde durulacaktır.

2. Ekzogen Kaynaklı Organik Maddeler ve Etkileri

Yem karmalarının oluşturulmasında kullanılan gerek bitkisel ve gerekse hayvansal kökenli yem hammaddeleri üretimden tüketime kadar geçen sürede böcekler, kuşlar, kemirgenler ve pek çok mikroorganizma gibi değişik zararlıların etkisi altındadır. Karma yemlere belli düzeylerde karıştırılan hammaddeler arzu edilmeyen özellikler taşıyor ise bunların oluşturduğu karmalarda bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Karma yemlerde gözlenen bozulma sonucunda yemde istenmeyen değişimler ortaya çıkmakta, yem değerinde önemli düzeyde bir düşme ve bu yemleri tüketen hayvanlarda akut ya da

¹ Dr., E. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova İzmir

² Doç.Dr., E. Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova İzmir

kronik klinik belirtiler gözlenmektedir. Yemlerde ortaya çıkan bozulma olayları iyi konserve edilmemiş ya da hatalı depolanmış yemlerde ortaya çıkmaktadır. Yem hammaddelerinde ve özellikle karma yemlerde nem düzeyi % 13-15'i geçerse bozulma için ortam hazırlanıyor demektir. Yemdeki bu fazla nem ya yeterince kurutulmamış ya da hatalı depolanmış ve bunun sonucu siloda buharlaşma şeklinde oluşan sudan kaynaklanmaktadır. Özellikle karma yemlerin yüksek sıcaklıklarda silo kaplarında depolanmaları esnasında buhar açığa çıkmakta ve iyice doldurulmamış silolarda tavana doğru yükselmektedir. Gece-gündüz sıcaklık farkından dolayı buharlaşan su silo duvarlarından damlalar halinde akmaktadır. Bunun sonucunda silonun üst yüzeyinde küf mantarları süratle gelişmektedir. Karma yemlerde nem oranı %14-15'i geçtiğinde mantar sporları gelişmeye başlamakta ve yemlerdeki besin maddelerini kullanarak su ve ısı oluşturmaktadır. Bu koşullardaki yemler eğer havalandırılmazlarsa genel olarak renk ve koku değişimine uğrarlar. Fakat bozulma olayını başlangıçta tesbit etmek oldukça zordur ve mikrobiyolojik analizleri gerektirmektedir. Eğer ortamda herhangi bir salmonella gibi patojen mikroorganizma yoksa, mikroorganizma sayısından yemin durumu hakkında genel bir sonuç çıkarılabilir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Mikroorganizma sayısına göre yemin durumu, (g yemde)

Bakteriler	Küf mantarları ve mayalar	Yemin Durumu
1 milyona kadar	1000'e kadar	Normal
10 milyona kadar	10 000-100 000 arası	Bozulma başlangıcı
10 milyondan fazla	100 000'den fazla	İlerlemiş bozulma

Diğer yandan önemli bir patojen mikroorganizma grubunu oluşturan salmonella tehlikesi kanatlı üretiminde sürekli gözönünde tutulmalıdır. Bazı hammaddelerden oluşabilecek salmonella riski aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 2: Bazı hammaddelerin salmonella oluşturma riski

Hammaddeler	Salmonella kontaminasyonu, %	Karmadaki kullanım oranı, %	Nisbi risk faktörü, %
Mısır	1	60	60
Bitkisel proteinler	8	30	24
Et unları	15	5	7.5

Çizelgeden de görüleceği gibi, en büyük salmonella rizikosuna sahip olan et unları karmalara düşük düzeyde girdiğinden mısırdan ve bitkisel proteinlerden daha düşük bir nisbi riziko faktörü oluşturabilirler.

Mikroorganizmaların dışında ekzogen kaynaklı zararlıların başında mikotoksinler gelmektedir. Mikotoksinlerin çok az miktarları dahi verim düşmesinden toplu ölümlere kadar varan zararlara sebep olmaktadır. Tropik ve subtropik ülkelerden ithal edilen yemlerde ve özellikle ülkemizde ikinci ürün olarak yetiştirilen mısırdaki mikotoksin tehlikesi üzerinde durulmalıdır. Genellikle yemlerde mikotoksini oluşturan *Aspergillus*,

Penicillium ve *Fusarium* genuslarına ait türlerdir. Bunları en çok tanınanı belirli koşullarda özellikle yüksek nemli ortamlarda *Aspergillus flavus* tarafından oluşturulan Aflatoksinlerdir. Bunlar temel olarak Aflatoksin B₁, B₂; G₁ ve G₂ olmak üzere 4'e ayrılırlar ve en tehlikelisi Aflatoksin B₁'dir. Aflatoksinlerin kanatlılarda oluşturdukları en büyük zarar karaciğer bozukluğu vasıtasıyla karaciğer kanserine yol açmasıdır. Hücresel düzeyde ise özellikle DNA ve RNA'ya zarar verirler. Kanatlı türleri içerisinde Aflatoksine en hassas olanı ördeklerdir. Nitekim yapılan araştırmalar 50 g ağırlığındaki ördek yavrularınının 12 µg Aflatoksin B₁ tüketmesi letal dozu bize göstermektedir. Ördekleri takiben ise sırasıyla hindi, kaz ve tavuklar gelmektedir. Her ne kadar dünya literatüründe kanatlıların belirtilenden daha yüksek Aflatoksin dozlarına dayandığı vurgulansa da genelde şu değerler tavsiye edilmektedir; civcivlerde 0.010 ppm, yumurta tavuğu ve broiler yemlerinde 0.020 ppm Aflatoksin B₁. Diğer önemli bir mikotoksin grubunu da Trichothecenes'ler oluşturmaktadır. Bunlar Fusarium türleri tarafından üretilmektedir. Çok fazla sayıda olmalarına rağmen 4 tanesi hayvanlarda olumsuz yönde etkiye bulunmaktadır. Kanatlı yetiştiriciliği açısından önem arzeden diğer bir mikotoksin grubu Okratoksinlerdir. En başta Okratoksin-A yer almaktadır. Bu toksin Trichothecenes'lerde olduğu gibi 2 ppm düzeyinde toksik etkisini göstermektedir. Bu temel mikotoksinlerin yanında kanatlı yetiştiriciliği açısından önem arzeden bazı mikotoksinler çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Bazı Mikotoksinler ve Kanatlılar Üzerine Olan Etkileri

Mikotoksin	Etkisi	Toksisitesi	Açıklama
Fumonisin	Sinir hücrelerinin dejenerasyonu	> 80 ppm	Karmanın tiamin düzeyi önemlidir
Cyclopiazonic acid	Mukoza hasarı	50-100 ppm	Aflatoksinle birlikte ortaya çıkar
Oosporin	Böbreklerde hasar, gut	> 200 ppm	Genellikle mısırdaki bulunur
Citrinin	Böbreklerde hasar	> 150 ppm	Okratoksinle birlikte
Ergot	Doku hasarı	> % 0.5	Buğday ve çavdar
Fusarochromanone	Tibia Diskondroplasya	> 50 ppm	Fusarium türleri
Moniliformin	Akut ölüm	> 20 ppm	Mekanizması bilinmiyor
Zearalenone	Üreme, Vitamin D3 metabolizması	> 200 ppm	Yumurta kabuk kalitesini etkileyebilir

3. Endogen Kaynaklı Organik-Anorganik Maddeler ve Etkileri

Yemde bulunan anorganik maddelerden kaynaklanan zararlar öncelikle yüksek dozda makro ve mikro elementlerden kaynaklanmaktadır. Kanatlıların çeşitli elementlere karşı tolerans sınırları çizelge 4'te verilmiştir. Normal olarak karma yemlerde söz konusu maddeler zararlı bir düzeyde değildir, ancak dikkat edilmesi gereken husus yemlik fosfatların yüksek düzeyde kadmiyum ve vanadyum bulaşmasına maruz kalmasıdır.

Endogen kaynaklı zararlı organik maddeler olarak siyanidler, glukozinolatlar ve tanninler gelmektedir. Kanatlı beslemede kullanılan bazı yem hammaddeleri yüksek düzeyde toksik etki yapan siyanidleri içermektedir. Özellikle tapiyoka bu toksince zengindir. Bununla birlikte 50 mg/kg'a kadar toplam siyanid içeren tapyokanın etlik piliç karmalarında % 50'ye kadar kullanılabilceği ifade edilmektedir. Glikozinolatlar özellikle Cruciferae familyası üyelerinde sıkça rastlanmakta olup 100'den fazla tipi olan antinutritif maddelerdir. Kolza tohumu glikozinalat bakımından oldukça zengindir. Tanninler ise polifenolik bitki metabolitleri olup kanatlılarda önemli düzeyde performans düşmesine yol açarlar. Dane sorgum oransal olarak en yüksek düzeyde tannin içeren yem hammaddesi olarak bilinmektedir. Özet olarak kanatlı karmalarında hidrosiyanik asit 50 ppm (civcivlerde 10 ppm), hardal yağı ise (Allilisoitiocyanat olarak hesaplandığında) 500 ppm olarak önerilmektedir. Diğer taraftan maksimum doz olarak gossipol yumurta tavuğu yemlerinde 20 ppm, bir purin derivatı olan theobromin ise 300 ppm şeklinde tavsiye edilmektedir.

Çizelge 4. Çeşitli anorganik maddelerin kanatlılarda tolerans sınırı

Madde	Tolerans sınırı, ppm
Aliminyum	200
Arsen, anorganik	50
Arsen, organik	100
Kurşun	30
Brom	2500
Kadmiyum	0.5
Krom, Klorit	1000
Krom, Oksit	3000
Flor, Yumurta tavuğunda	350
Civcivlerde	250
Hindilerde	150
Kobalt	10
Molibden	100
Nikel	300
Civa	2
Selen	5
Gümüş	100
Vanadyum	5

4. Kanatlı Ürünlerinde İstenmeyen Maddeler

Et ve yumurta gibi kanatlı ürünlerinde gözlenen arzu edilmeyen maddeler genel manada, yemin kendisinde bulunan ancak yem değeri olmayan maddelerden, yem katkı maddelerinden ve yemin çeşitli yollarla bulaşmasından kaynaklanmaktadır.

Yemlerde bulunan ancak yem değeri olmayan bu doğal maddeler konusunda kesin bilgiler olmamakla birlikte hayvanların bu maddeleri biyolojik bir filtre görevi göreyerek vücutlarında bıraktıkları ileri sürülmektedir. Yem katkı maddelerinden ise Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmalarına izin verilen Antibiyotik ve

Nitrovin'in vücuda emilmediği için ürünlerde de bir artık beklenilmediği ifade edilmektedir. Diğer yandan etlik piliç üretiminde Östrojen AB ülkelerinde yasaklanmış bulunmaktadır.

Kanatlı beslemede kullanılan bazı yem katkı maddelerinin kullanım düzeyi, aktif maddesi ve kalıntı bırakmaması için önerilen kesim öncesi ara süre çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5: Bazı yem katkı maddelerinin kullanım düzeyleri ve kesim öncesi ara süresi

Ürün Adı	Yaygın İsmi	Aktif maddesi	Kullanım dozu, g/ton	Kesim öncesi ara süre, gün
Antikoksidiyal	Amprol	Amprolium	60-250	0
	Amprol plus	Amprolium/Ethopabate	125/4	1
	Amprol HiE	Amprolium/Ethopabate	125/40	3
	Avatec	Lasalocid	105.	0
	Coban	Monensin	99	0
	Coyden	Clopidol	125	0
	Coxistac	Salinomycin	60	0
	Cygro	Manduramycin	5	5
	Deccox	Decoquinat	30	0
	Maxiban	Narasin/Nicarbazin	40/40	4
	Monteban	Narasin	70	0
	Nicarb	Nicarbazin	80-200	4
	Robenz	Robenidine	33	6
	Stenorol	Halofuginone	3	5
Zoamix	Zoalene	125	0	
Gelişmeyi teşvik ediciler	Aureomycin	Chlortetracyclin	5.5	0
	Baciferm	Bacitracin MD	4.4	0
	Flavomycin	Bambermycin	2	0
	Lincomix	Lincomycin	2.2	0
	Penicillin	Procaine penicilin	2.2	0
	Progen	Arsenilic acid	99	5
	Stafac	Virginiamycin	11	0
	Terramycin	Oxytetracycline	5.5	0
	Zinc	Bacitracin Zn	4.4	0
	Bacitracin 3-Nitro	3-nitro-4-hydroxy phenylarsonic acid	50	5

Bu çizelgede verilen yem katkı maddeleri önerilen dozlarda kullanıldığında ve zamanında kesildiğinde bir kalıntı olmayacağı görüşü hakimdir.

Günümüzde klorlu organik pestisitlerin çok büyük boyutlarda bitki yetiştiriciliğinde kullanılması yemlere çeşitli maddelerin bulaşmasını veya kalıntı bırakmasını gündeme getirmektedir. Burada özellikle kurşun, civa ve kadmiyum önem taşımaktadır. Normal durumda yumurtada öngörülen 0.2 ppm Pb'dir. Yapılan araştırmalarda yumurta tavuğu

yemlerinde 80 ppb Pb ile bu değerin aşılmadığı saptanmıştır. Ortalama olarak kanatlı yemlerinin kurşun içeriği 1-2 ppm dolayında olduğu vurgulanmaktadır. Buna karşılık kadmiyum özellikle böbrek, karaciğer ve kas dokuda birikmektedir. Tavuk yumurtasında öngörülen kadmiyum miktarı 0.05 ppm olup bu değere 10 ppm kullanıldığında ulaşıldığı bildirilmektedir. Kanatlı yemlerinin ortalama Kadmiyum içeriği ise 0.35 ppm civarında olduğu ifade edilmektedir. Civa ile olabilecek bir bulaşma civa içeren pestisitlerin az oluşundan dolayı pek önem arz etmemektedir.

Burada çok kısa bir şekilde anlatılan sakıncalar nedeniyle herhangi bir yem bilinen görüntü ve koku özellikleri itibariyle alışılmış normların dışında ise örnek alınıp analiz ettirilerek doğabilecek zararlardan kısmen sakınılabılır. Bu sebeple kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin üretim, hasat, taşıma, depolama, havalandırma ve rutubet konularına gereken özen gösterilmelidir. Ayrıca yemlerde belli düzeyin üzerinde bulunması istenmeyen toksik maddeler konusunda sürekli duyarlı olmak gerekmektedir.

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren wurde die Futterqualität erheblich Bedeutung gewonnen, da das Futterkosten bei der Geflügelproduktion ziemlich hoch ist. Daher ist der Erfolg der Geflügelfütterung von der Futterqualität, den mikrobiologischen und toksikologischen Eigenschaften des Futters und den unerwünschten organischen und anorganischen Schadstoffen im Futter sowie den schädlichen Rückständen im Futter abhängig. In diesem Beitrag werden die allgemeine Effekte und Höchstwerte der unerwünschten Stoffen bei den Geflügel-Futtermitteln und -Produkten diskutiert.

5. Literatür

1. Bawer, J.; M. Garies; W. Detzler; B. Gedek; K. Heinritzi; G. Kabilka (1987): Zur Entgiftung von Mykotoxinen in Futtermitteln. Tierärztl.Umsch. 42, 70-77.
2. Bawer, J.; J. Niemiec (1988): Orchrotoxin im Legehennenfutter. 2. Mitteilung. Archiv für Geflügelkunde 52.
3. Bronsch.K.; Grieser,N. (1964): Fluor und Fluortoleranzen in der Ernährung der Nutztiere. Tierärztl. Wschr. 77, 401-408.
4. Kan, C.A. (1980): Mycotoxins in Poultry. Gefl. Konf. Hamburg I, 83-94.
5. Koch, V., Weinreich, O. (1985). Futtermittelrechtliche Vorschriften.Stroth,Hannover.
6. Leeson, S. and J.D. Summers (1997): Commercial Poultry Nutrition. Second Edition. Universty Books. P.O. Box 1326 Guelp, Ontario, Canada.
7. NRC. 1980. Mineral Tolerance of domestic animals. Washington D.C., USA.
8. Scott, M.L.; Nesheim, M.C.; Young, J. (1982): Nutrition of the chicken. 3.Afl., New York.
9. Sell, J.L.; Arthur, J.A.; Williams, I.L. (1982): Advers effect of dietary vanadium, contributed by dicalcium phosphate, on albumen quality. Poultry Sci.61:2112-2116.
10. Sülflohn, K. (1985): Das geltende Futtermittelrecht mit Typenliste für Einzel und Mischfuttermittel. ASR-Verlag GmbH, Rheinbach.
11. Waytt, R. D. (1981): Mycotoxins can cause severe losses in animal production. Proc. 3. Europ. Symp. Poultr. Nutr. Deebles, 84-87.
12. Weber,C.W.; Reid, B.L. (1968): Nickel toxicity in growing chicks. J. Nutr .4, 612-616.

BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİNDE FİZYOLOJİK ÖZELLİKLER ARASI İLİŞKİLER¹

Ahmet GÜLER²

Özet: Bu araştırmada aynı yaşta anaarıya sahip kolonilerin bir sezon boyunca koloni popülasyonu gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, petek işleme etkinliği ve bal verimleri gibi fizyolojik karakterler arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Kolonilerde ergin arı gelişimi ile bal verimi arasında $r=0.918$, kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasında $r=0.817$; ergin arı gelişimi ile petek işleme etkinliği arasında $r=0.917$ ve petek işleme etkinliği ile bal verimi arasında $r=0.764$ gibi yüksek ve önemli ($p<0.001$) ilişkiler belirlenmiştir.

The Relationships Between Physiological Characters of the Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies

Summary: In this study, the relationships between some physiological characters of the honey bee such as development of colony population, brood rearing and wax building activity and honey production of colonies which have the same aged queenbees were investigated. There were highly significant correlation between development of colony population and honey production ($r=0.918$), brood rearing activity and honey production ($r=0.817$); development of colony population and wax building activity ($r=0.917$) and wax building activity and honey production ($r=0.764$).

Giriş

Ana nektar salgılayan bitkilerde çiçekte kalma ve nektar salgılama süresi genelde 12-15 gün gibi çok kısa bir dönemi kapsar. Yetiştiricinin bütün bir sezon boyunca büyük çabalar harcadığı ve ekonomik açıdan her şeyin bu kadar kısa bir süreye bağlandığı arıcılıkta, kolonilerin doğal oğula bırakılma veya suni oğul alma, yeterince besleyememe, yaşlı ve verimsiz anaarıları uzun süre kolonilerde tutma gibi olumsuzluklar da eklenince yeterli düzeyde verim elde edilememektedir (Doğaroğlu ve ark., 1992; Kaftanoğlu ve ark., 1993). Bu olumsuzluklar kolonide verim ve verimliliği doğrudan etkileyen ergin arı gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, petek işleme etkinliği gibi fizyolojik karakterler üzerinde de olumsuz etkide bulunmaktadır (Doğaroğlu ve ark., 1992; Yeninar, 1992; Güler, 1995). Oysa, teknik arıcılık uygulamaları ile bütün bu olumsuzluklar önlenerek arıda verime dönüştürülebilmektedir. Nitekim, kolonilerde arı popülasyonunun, yumurtlama kapasitesinin, kuluçka etkinliğinin ve kolonilerin ilkbaharda sahip oldukları yavru mevcudunun kolonilerin güçlü popülasyon oluşturmalarında, bal verimlerinde petek işleme ve kuluçka üretim etkinlikleri üzerinde önemli etkilerinin olduğu saptanmıştır (Woyke 1984, Budak 1992). Ayrıca, yumurtlama kapasitesine ait kalıtım derecesinin ($h^2 = 0.24-0.31$) balarılarının seleksiyon yoluyla

¹ Bu araştırma Ahmet Güler tarafından hazırlanan Doktora Tezi'nin bir bölümü olup Çukurova Üniversitesi Rektörlük Araştırma Fonu ve Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

² Yard.Doç.Dr. Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

islahında başarılı şekilde kullanılabileceği vurgulanmaktadır (Cale ve Gowen 1956, Farrar, 1937, Krivtsov 1976). Karakterler arası bu etkileşimlerin belirlenmiş olması, genotip çevre ilişkilerinin saptanmasında veya yetiştiriciliği önerilecek genotip seçiminde avantaj sağlamaktadır (Bilash ve ark., 1976; Krivtsov, 1976).

Bal arısında fizyolojik, morfolojik veya davranış biçimi karakterleri kendine özgü özel çevre şartları ile kalıtsal yapının ortaklaşa meydana getirdiği üründür (Güler, 1995). Çevre faktörlerinin iyileştirilmesinden ziyade çalışmaların esas amacı mevcut genotiplerin iyileştirilmesine yönelik olmalıdır. Ekonomik olarak yüksek verim sağlayacak etkili karakterleri ve bu karakterler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi temel amaç olmalıdır (Bilash ve ark., 1976).

Bu çalışmada göçer arıcılık koşullarında aynı yaşta ana arılarla oluşturulan kolonilerde verim ve verimliliği etkileyen koloni popülasyonu gelişimi, kuluçka üretim etkinliği ve petek işleme etkinlikleri gibi fizyolojik özelliklerin kolonilerin bal verimleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma Türkiye'nin 6 farklı bölgesinden seçilen toplam 60 arı kolonisi ile 1991-1994 yılları arasında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmüştür. 1991 İlkbahar döneminde oluşturulan kolonilerin aynı güç ve aynı yaşta anaarıya sahip olmaları sağlanmıştır. Grupları temsil eden koloniler 5 yavrulu ve 5 arılı çerçeve olmak üzere 1991'de eşitlenmişlerdir (Doğaroğlu, 1981). Anaarı yenileyen, oğul veren ve sönen koloniler deneme dışı bırakılmışlardır. Kolonilere mevsimin yağış, nektar ve polen girdilerine bağlı olarak göçer arıcılık programı uygulanmış ve yaz sezonunda Karaman, Konya, İçel ve Muğla illerinin değişik yerlerine nakledilmişlerdir.

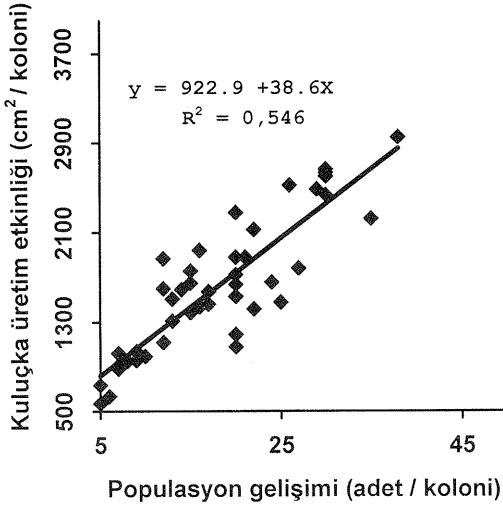
Kolonilerde ballı çerçevelerin 2/3'ü sırlı hale geldiğinde bütün kolonilerin balı aynı gün kendi numaraları verilen ballıklara alınmış ve dolu ballık ağırlıkları tespit edilmiş; süzülen çerçeveler tekrar kendi ballıklarına konularak boş çerçeveli ağırlıkları bulunmuş ve sonra dolu ballık ağırlıklarından boş çerçeveli ballık ağırlıkları çıkarılarak o dönemdeki ve iki ayrı dönemde yapılan hasad sonucunda ise yıllık ortalama bal verimleri belirlenmiştir (Doğaroğlu ve ark., 1982; Lensky, 1976). Nisan-Kasım 1992 ayları arasındaki 8 aylık dönemde 21 gün aralıklarla bütün kolonilerin arı ile kaplı çerçeve sayıları ile tüm yavrulu çerçeveler üzerinde mevcut kuluçka alanları Puchta yöntemiyle belirlenmiştir (Fresnaye ve Lensky, 1961; Doğaroğlu, 1981; Genç, 1990).

Denemedeki bütün kolonilere gelişme durumlarına göre işlenmiş petek bunun dışında petek sarkıtanlara ise aynı firma üretimi temel petek verilmiştir. 1992 yaz sezonu boyunca kolonilerin ballıkta işlemiş oldukları temel petek sayıları belirlenmiştir. 44 koloni denemeyi tamamlayabilmiştir. Sezon boyunca her koloninin popülasyon gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, petek işleme etkinliği ve bal verimi ayrı ayrı belirlenmiştir.

Kolonilerde bu karakterler arası ilişkileri belirlemek amacıyla regresyon analizi uygulanmıştır (Bek ve Efe, 1988).

Bulgular

Araştırma materyalini oluşturan her koloninin 1991 yılı yaz sezonunda belirlenen ergin arı gelişimi, kuluçka üretim etkinliği, temel petek işleme etkinliği ve bal verim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemeyi tamamlayabilen 44 adet koloninin 11 dönemde belirlenen arılı çerçeve sayıları ile bu kolonilerin kuluçka üretim etkinlikleri arasında önemli ($r=0.869^{***}$) etkileşim belirlenmiştir.

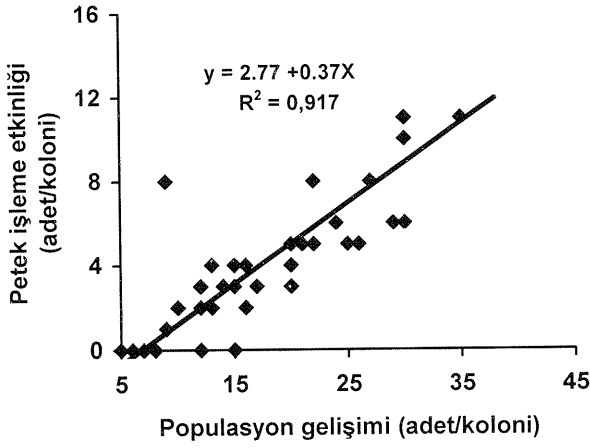


Şekil 1: Populasyon gelişimi ile kuluçka üretimi arasındaki ilişkinin değişimi

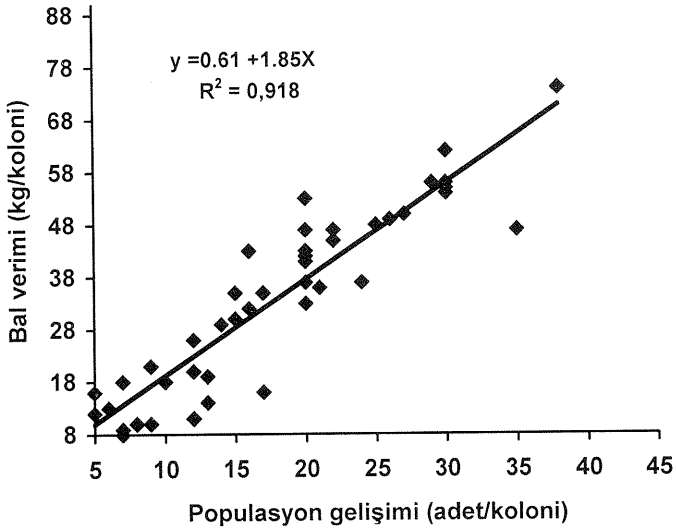
Kolonilerin belirlenen arılı çerçeve sayıları ile bu kolonilerin Nisan-Kasım 1992 döneminde işledikleri temel petek sayılarının birbirleri üzerinde önemli ($r=0.861^{***}$) etkilerinin olduğu görülmüştür. Yine benzer şekilde, kolonilerde arılı çerçeve sayılarının ve kuluçka üretim etkinliklerinin bu kolonilerin bir sezon boyunca ürettikleri ortalama bal verimleri üzerinde önemli ($r=0.918^{***}$ ve $r=0.817^{***}$) etkileri bulunmuştur. Bu kolonilerde arılı çerçeve sayısı ve kuluçka üretim etkinlikleri ile bal verimleri arasındaki ilgiyi ifade eden regresyon denklemleri ise sırasıyla $y=0.606+1.845x$ ve $y=3.782+0.023x$ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. Kolonilerin popülasyon gelişimleri (adet/koloni), kuluçka üretimi (cm²/koloni), petek işleme (adet/koloni) ve ortalama bal verimleri (kg/koloni)

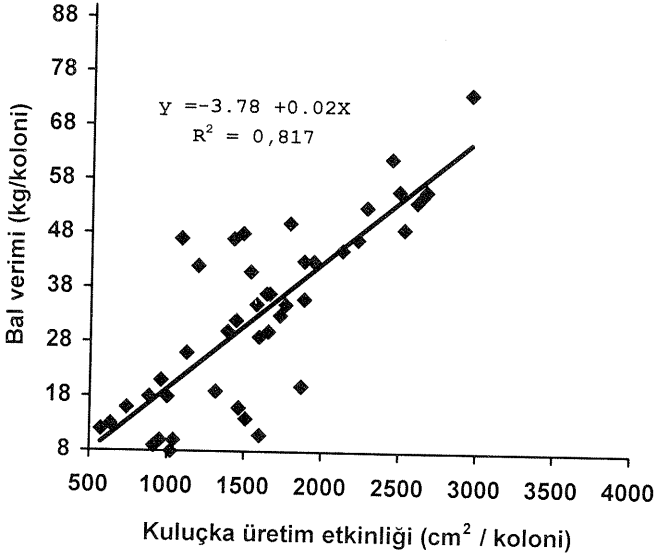
Kovan No	Koloni Gelişimi (adet/koloni)	Kuluç. Etkinliği (cm ² /koloni)	Petek Etkinliği (adet/koloni)	Bal Verimi (kg/koloni)
1	7	883.1	0	18.1
2	10	997.6	2	17.6
3	12	1121.2	0	25.8
4	8	954.3	0	9.5
5	16	1439.3	2	32.1
6	7	913.8	0	8.8
7	20	1637.4	2	37.1
8	5	737.0	0	15.6
9	5	634.6	3	12.7
10	20	1879.4	0	42.5
11	6	957.7	1	21.4
12	9	1530.9	5	41.2
13	20	1385.8	0	29.7
14	15	572.5	0	11.9
15	29	1879.6	6	55.9
16	38	2951.4	14	73.6
17	14	2521.9	5	49.3
18	21	2665.5	10	55.6
19	26	1939.9	4	43.4
20	30	2603.1	10	54.0
21	16	2635.7	11	54.5
22	30	2487.7	6	55.9
23	30	1591.1	3	29.2
24	20	2279.1	4	53.0
25	22	2124.7	8	44.9
26	27	1783.3	8	49.9
27	12	1867.5	3	19.6
28	20	1726.1	5	32.6
29	35	2224.7	11	47.3
30	9	1760.4	4	34.7
31	7	1312.0	2	18.6
32	12	1040.0	8	10.1
33	15	1024.1	0	7.5
34	13	1598.6	2	10.9
35	13	1507.7	4	14.2
36	17	1462.6	3	15.5
37	22	1418.9	5	47.0
38	30	2437.8	6	61.7
39	20	1189.6	4	42.4
40	15	1649.4	3	30.0
41	25	1478.7	5	47.7
42	24	1656.9	6	37.2
43	20	1080.1	3	46.9
44	17	1573.2	3	35.0
Ort.	11.81 ± 0.30	1630.2 ± 65.6	2.28 ± 0.34	33.68 ± 2.56



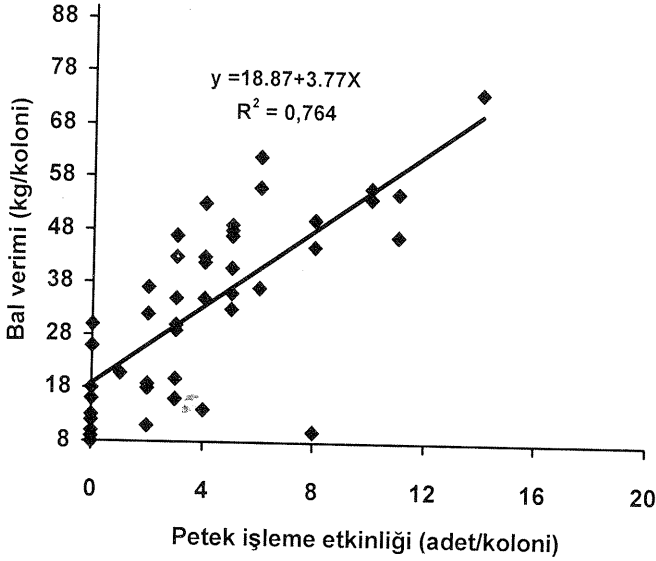
Şekil 2. Populasyon gelişimi ile petek işleme arasındaki ilişkinin değişimi



Şekil 3: Populasyon gelişimi ile bal verimi arasındaki ilişkinin değişimi



Şekil 4: Kuluçka üretimi ile bal verimi arasındaki ilişkinin değişimi



Şekil 5: Petek işleme etkinliği ile bal verimi arasındaki ilişkinin değişimi

Denemedeki her koloninin bir sezon boyunca işlediği temel petek sayıları ile bu kolonilerin aynı sezon içerisinde ürettikleri bal verimleri arasında yüksek $r=0.765^{***}$

ilişki bulunmuştur. Bir koloninin bir sezonda işlediği petek sayısındaki bir birimlik artışın kolonide yıllık 3.770 birimlik bal artışı sağlayacağı hesaplanmıştır (şekil 5).

Tartışma

Bal arısında fizyolojik, morfolojik veya davranış biçimleri yani fenotipik karakterlerin tümü kendine özgü özel çevre şartları ile kalıtsal yapının ortaklaşa meydana getirdiği üründür. Bu yapı içerisinde ekonomik olarak yüksek verim sağlayacak etkili karakterleri ve bunlar arası ilişkileri belirleme temel amacı oluşturmaktadır (Güler, 1995).

Bu araştırmada 44 koloniye ait yıllık ortalama bal verimi 33.68 kg/koloni olarak bulunmuştur. Bu verim düzeyi Türkiye’de ortalama 17 kg/koloni olan verimden yaklaşık % 95 daha fazladır. Yüksek verimin nedeninin genç anaarı kullanımı, genetik materyal farklılığı, sevk ve idare ve göçer arıcılık uygulamalarından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Koloni popülasyonu ile kuluçka üretim etkinlikleri arasında ($r=0.546^{***}$), bal verimi arasında ($r=0.918^{***}$) ve petek işleme arasında ($r=0.917^{***}$) yüksek önemli ilişkiler bulunmuştur.

Bu çalışmada koloni popülasyonu gelişimi ile kuluçka üretim etkinliği ve bal verimi arasında yüksek ve önemli ilişki ($r=0.918$ ve $r=0.817$) belirlenmiş olup, diğer araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bar-Cohen ve ark. (1978) kuluçka üretim etkinliği ile bal verimi arasında $r=0.77$ ile $r=1.12$, Cale ve Gowen (1956) arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasında $r=0.70$ gibi yüksek ve önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Bir diğer araştırmacı arılı çerçeve sayısı ile bal verimi arasındaki ilişkiyi Mayıs ve Ağustos ayları arasındaki dönemler için sırasıyla $r=0.632$ ve $r=0.938$ olarak belirlemiştir (Genç, 1990). Budak (1992) ise ergin arı gelişimi ile bal verimi arasında $r=0.551$ gibi önemli bir ilişki belirlemiştir. Bu sonuçlar ergin arı gelişimi ve kuluçka üretiminin verimlilikte önemli etkilerinin olduğuna işaret etmektedir.

Bu çalışmada yeterli miktarda petek işlemeyen kolonilerin genelde gelişmeyen ve güçlü popülasyon oluşturamayan koloniler; yani ergin arı gelişimi düşük olan koloniler olduğu ve yine bu kolonilerin en düşük verimi verdikleri görülmüştür. Bu çalışmada belirlenen petek işleme etkinliği ile bal verimi arasındaki yüksek ve önemli ilişki Bienefeld ve Franz (1991) mum üretimi ile bal verimi arasında belirlediği ilişki ($r=0.75$ ve 0.72) ile de benzerlik göstermektedir. Ülkemizde yetiştiriciler arıcılık sezonunu verimlilik yönünden değerlendirirken arılık içerisinde o yıl işlenen toplam petek miktarını verimliliğe eş değer kabul etmektedirler. Ayrıca, balmumunun farklı ve geniş kullanım alanı sebebiyle bazı ülkelerde başlı başına bir yetiştiricilik sistemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada belirlenen ortalama 2.28 adet petek işleme etkinliği çok düşük bir değer olup, nedeni ise bir yıl önceden arıya kabartılmış fazla miktarda hazır peteğin deneme kolonilerine verilmesidir. Verim üzerine önemli etkisi nedeniyle petek işleme etkinliğinin ekonomik nitelik taşıyan bir karakter olduğu söylenebilir.

Populasyon gelişiminin kolonilerde bal verimi, petek işleme ve kuluçka üretim etkinliği gibi fizyolojik özelliklerle ilişkili olduğu ve birbirlerini önemli düzeyde karşılıklı etkiledikleri görülmüştür. Deneme süresi içerisinde güçlü populasyon oluşturan kolonilerin kuluçka üretimlerinin, işledikleri temel petek sayısının ve bal verimlerinin daha fazla olduğu ve süreklilik arzettiği saptanmıştır. Ayrıca, tüm karakter çiftleri arasındaki ilişkiler dikkate alındığında yine en yüksek ve önemli ilişki ($r=0.918$) populasyon gelişimi ile verim arasında gerçekleştiği görülmüştür.

Sonuç olarak yüksek kuluçka üretim etkinliği gösteren kolonilerin daha sonra büyük populasyon oluşturdıkları ve verim açısından da diğerlerinden daha iyi performans gösterdikleri belirlenmiştir. Gerek yetiştiricilikte ve gerekse genotip seçimi ve ıslahında bu karakterlerin önemli birer ekonomik karakter oldukları sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Bek, Y., ve Efe. E., 1988. Araştırma ve Deneme Metotları .I. Ç.Ü. Ziraat Fak. Ders Kitabı. Balcalı, Adana. 395S.
- Bienefeld, K., and F. Pirchner, 1991. Genetic correlations among several colony characters in the honey bee (Hymenoptera: Apidae) taking queen and worker effects into account. Entomological Society of America. 84(3): 324-331.
- Bilash, G.D., Makarov, I.I., Sedikh, A.V., 1976. Zonal distribution of bee races in USSR genetics, selection and reproduction of the honey bee symposium on bee biology, Moscow, August 1976. 134-142.
- Budak, M.E., 1992. Ülkemizde çeşitli kurumlarda yetiştirilen ana arılar ile oluşturulan kolonilerin fizyolojik, morfolojik ve davranışsal farklılıklarının araştırılması. A.Ü. Fen Bil. Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.
- Cale, G.H.; Goven, J.W. 1956. Heterosis in the honey bee (*Apis mellifera* L.). Genetics 41, 292-303.
- Doğaroğlu, M., M. Özdemir, C. Polat, 1992. Türkiye'deki önemli balarısı ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16, 403-414. Ankara.
- Farrar, C.L., 1937. The influence of colony population on honey production. J. Agr. Res. Vol. 54. No:12:945-954.
- Fresnaye, J., Lensky, Y. 1961. Methods d'appréciation des surfaces de vain dans les colonies d'Abeilles. Ann.Abeille, 4(4):369-376.
- Genç, F., 1990. Balarılarında koloni performansını etkileyen faktörler. Teknik Arıcılık Dergisi. Ankara 27:18-26
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Bek, Y., 1993. Gap Bölgesinde çeşitli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının performanslarının saptanması ve bölgedeki mevcut arı ırklarının ıslahı olanakları. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Gap Yay. No:74. Adana.
- Krivtsov, N. I., 1976. Heritability and repeatability of certain economical characters in central Russian bees. Genetics, Selection and Reproduction of The Honey Bee Symp. On Bee Biology, Moscow, August 1976. 134-142.
- Lensky, Y., Golan, Y., 1966. Honeybee population and honey production during drought years in subtropical climate. Scripta Hierosolymitana. Publications of The Hebrew University. Jerusalem. XVIII, 27-42.

- Mark, L., Winston., 1991. *The Biology of The Honey Bee*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts London, England.
- Nelson, D.L., Jay, S.C., 1972. Population growth and honey yield studies of package bee colonies in Manitoba. II. Colonies initiated with four package date. *Manitoba Entomologist*. 6:17-22.
- Rinderer, T.E., 1986. *Bee Genetics and Breeding*. Honey Bee Breeding, Genetics and Physiology Laboratory Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture Baton Rouge, Louisiana.
- Ruttner, F., 1988. *Biogeography and Taxonomy of Honey Bees*. Springer, Verlag, Berlin, 293 pp.
- Woyke, J., 1984. Correlation and Interaction Between Population, Length of Worker Life and Honey Production by Honey Bees in a Temperate Region. *J. Apic. Res.* 23(3):148-156.

Yazım Kuralları

1. Hayvansal Üretim Dergisinde hayvancılık ile ilgili araştırmalar ile özgün derlemeler yayınlanır.
2. Gönderilecek araştırmalar ve derlemeler literatür listesi dahil en çok 12 sayfa ile sınırlandırılmalıdır.
3. Gönderilecek yazılar yabancı dilde (tercihen İngilizce) ve Türkçe kısa özet içermelidir.
4. Yazılar Türkçe ve yabancı dilde kısa özet, giriş, materyal ve yöntem, sonuçlar, tartışma ile kaynaklar bölümlerinden oluşmalıdır. Kaynaklar, soyadına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır.
5. Yazılar:
 - A4 formunda (210 x 297 mm) sayfanın tek yüzüne,
 - Winword 6.0 paket programı ile,
 - Yazım karakteri Times New Roman,
 - Yazım fontu 12 punto,
 - Başlık ve altbaşlıklar bold olmalıdır.
 - Literatür listesi ile kısa özetlerde (yabancı dilde ve Türkçe) satır araları 1, diğer bölümlerde 1.5 aralıklı olmalıdır.
 - Sayfa düzeni yukarıdan 4 cm, soldan 3.5 cm, sağdan 3.5 cm ve aşağıdan 3 cm olmalıdır.
 - İlk sayfada çalışmanın adı büyük harf, bold ve ortalanmış olmalıdır. Çalışmanın adından sonra yazarların isimleri ünvanlı olarak yer almalıdır. Yazarların ünvan ve çalıştığı kurum dipnot olarak yazılmalıdır.
 - Metin bloklu olmalıdır.
6. Yazılar, biri orjinal, 2 kopya halinde ve kayıtlı olduğu diskette (3.5" HD) birlikte gönderilmelidir.
7. Yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.
8. Gönderilen yazılar daha önce başka yerde yayınlanmamış olmalıdır.
9. Yazılar uzman hakemlerce değerlendirilerek sonuç yazarlarına bildirilecektir.