

## Süt Sığırcılığında Döl Verimine İlişkin Ekonomik Kayıplar ve Yetiştiricilerin Bilgi ve Teknoloji İhtiyacı

Taner Kumuk<sup>1</sup> Yavuz Akbaş<sup>2</sup> Levent Türkmüt<sup>2</sup>

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi <sup>1</sup>Tarım Ekonomisi Bölümü, <sup>2</sup>Zootekni Bölümü, İzmir-Türkiye

**Özet:** Süt sığırcılığında başarı döl veriminin iyi kontrol edilmesine bağlıdır. Bu amaçla bu çalışmada beş farklı kamu çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca sığırlarda ilkine buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve gebelik başına düşen tohumlama sayısı üç temel döl verim ölçütü olarak ele alınmış, bu ölçütler bakımından işletmelerin ekonomik kayıpları ve dolayısıyla kârlılıkları irdelenmiştir. Döl verim ölçütlerinin iyi kontrolünün işletme kârlılığı üzerine etkileri tartışılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre ilkine buzağılama yaşı, buzağılama aralığı ve gebelik başına düşen tohumlama sayısının ideal ve kabul edilebilir standartlardan sapmalarının önemli ekonomik kayıplara yol açtığı anlaşılmıştır. Bu kriterler bakımından parasal kayıpların önemli miktarlara ulaşmasının temel nedenlerinden biri, döl verimi ile ilgili ölçütlerin sürü yönetimi ve kârlılık açılarından öneminin yeterince değerlendirilmemesi, ikincisi ise döl veriminin sağlıklı biçimde izlenmesini sağlayacak bir kayıt sisteminin işletmelerinde bulunmamasıdır.

**Anahtar sözcükler:** Döl verim ölçütleri, ekonomik kayıplar, bilgi ve teknoloji transferi

### Economic Loss in Fertility Parameters of Dairy Cattle and Knowledge and Technology Needs of Breeders

**Abstract:** Success in dairy cattle depends on the control of reproduction performance. In this study three criteria related to reproductive performance as age at first calving, calving interval and number of insemination for per calving considered to show the effect of these criteria using the data from five state farms. Controlling reproduction performance was discussed in terms of profitability of herd. It has been observed that biased level of age at first calving, calving interval and number of insemination for per calving from ideal and reasonable levels caused economical loss in profitability. The reasons of the loss are due to not understanding of the reproductive criteria in economical viewpoint and unavailability of a recording system to control the parameters.

**Key words:** Fertilty parameters, economic loss, knowledge and technology transfer

### Giriş

Süt sığırcılığında süt ve döl verimi işletmenin kârlılığı üzerine doğrudan etkili iki ölçüttür (Ensminger, 1980). Süt ve döl verim ölçütleri ile birbirlerine etkileri konusunda yapılmış çok sayıda araştırma vardır (Miller ve ark., 1967; Lee, 1973; Lee, 1976; Herrera, 1976; Bozo ve ark., 1980; Griffiths, 1981; Hayes, 1984). Erken dönem çalışmalar daha çok süt verimiyle ilgiliyken, son dönem çalışmalarının döl verim ölçütleri üzerine yoğunlaştığı gözlenmektedir.

Döl verim ölçütleri bakımından ırklara göre belirlenen standartlara ulaşamadığında işletmenin rekabet gücü ve üretimde kârlılık azalmaktadır (Gill, 1973; Wiczore ve ark., 1978; Kliewer, 1981; Altchison, 1984). Türkiye’de yapılan araştırmaların süt verimi

üzerinde yoğunlaştığı, döl verimi ile ilgili araştırmaların az sayıda olduğu gözlenmektedir (Alpan ve Sertalp, 1970; Tuncel ve Eker, 1971; Özcan ve ark, 1976; Sezgin, 1976; Çeteğen, 1978; Şekerden ve Pekel, 1982; Özkütük ve ark., 1986; Şekerden ve ark., 1987; Uzman, 1988; Türkmüt ve Kumuk, 1994). Yapılan kaynak taramalarında süt sığırcılığı işletmelerinde döl verimi ile ilgili ekonomik kayıpların saptandığı araştırmalara rastlanmamıştır.

Bu araştırmada, Siyah-Alaca süt sığırlarında döl verimi ile ilgili ölçütler ve bu ölçütlerin standart değerlerden sapmaları belirlenmiştir. Bu sapmalar kullanarak 1998 yılı cari fiyatları ile işletmelerdeki ekonomik kayıplar hesaplanmış ve süt sığırcılığı işletmelerinin bilgi-teknoloji ihtiyaçları tartışılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

**Materyal:** Siyah-Alaca sığırlarda döl verimi ölçütlerini ve sürülerin ekonomik kayıplarını hesaplamak için 1973-1987 yılları arasında Dalaman, Tahirova, Türkgeldi Tarım İşletmeleri ile Ege Üniversitesi Menemen Uygulama Çiftliği ve Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Sarmısaklı Çiftliği'nde mevcut 2299 Siyah-Alaca ineğe ait 7748 laktasyon kaydı kullanılmıştır. Araştırmada ilkine buzağılama yaşı (**İBY**), buzağılama aralığı (**BA**) ve gebelik başına tohumlama sayısı (**GBTS**) döl verim ölçütü olarak kullanılmıştır.

Süt sığırcılığı işletmelerine döl verimi ile ilgili bilgi ve teknoloji transferi yapmakla görevli kamu yayım kuruluşlarından İzmir Çiftçi Eğitim Yayım Şube Müdürlüğü'nün son üç yılda yaptığı gösteriler, çiftçi eğitim toplantıları, işletme ziyaretleri, radyo televizyon programları, çiftçi broşürleri, teknik bülten hazırlanması ve potansiyel kullanıcılara ulaştırılmasına ilişkin bilgileri içeren 1995-1998 çalışma raporları araştırmanın diğer materyalini oluşturmuştur.

**Yöntem:** İncelenen işletmelerde ele alınan özelliklerin her bireye ait düzeyinin, o özellik için ideal ve kabul edilebilir düzeylerinden uzaklıkları hesaplanmıştır. İBY, BA ve GBTS için ideal düzeyler sırasıyla 21 ay, 12 ay ve 1 aşım olarak; kabul edilebilir düzeyler ise 24 ay, 14 ay ve 1.7 aşım olarak belirlenmiştir (Wattiaux, 1996). Döl verimi ölçütlerinden her bireyde tekrarlanan BA ve GBTS için standarttan uzaklıkların toplamı hesaplanmıştır. Bireysel düzeyde her özellik için hesaplanan beklenen değerden uzaklıklar toplamı, aşağıdaki doğrusal model kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analizler her işletme için ayrı ayrı yapılmıştır. Model kapsamında babalara göre düzeltme yapılarak özellikleri etkileyen genetik farklılıklar giderilmiş, sürüler arasındaki sistematik çevre ve yönetim farklılıkları ortaya konulmuştur. Söz konusu model;

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

şeklinde olup modelde  $Y_{ij}$ , babası i olan j numaralı ineğin ilgili özellik bakımından standarttan uzaklıklar toplamı,  $\mu$  incelenen özellik bakımından teorik ortalama,  $s_i$  i'nci babanın etkisi,  $e_{ij}$  hata değişkenidir.

Modelin verilere uyumu sağlandıktan sonra her özellik için sürü düzeyinde standarttan uzaklıklar toplamı belirlenerek sürülerin ekonomik kayıpları analiz edilmiştir. İBY için, buzağı kaybı, laktasyon kaybı, fazla besleme gideri, BA için buzağı ve laktasyon kaybı ve GBTS için fazla tohumlama gideri hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda 1998 yılı cari fiyatları üzerinden Siyah-Alaca bir buzağı fiyatı 30,000,000 TL, bir litre süt fiyatı 120,000 TL, aşım başına maliyet 1,500,000 TL ve 560 kg ortalama canlı ağırlığa sahip bir süt ineğinin günlük kuru madde ihtiyacı 14.56 kg. olarak dikkate alınmıştır. Kuru madde miktarı canlı ağırlığın %2.6'sı olarak hesaplanmıştır. Bir kg kuru madde fiyatı 50,000 TL kabul edilmiştir.

İşletmelerde döl verim kayıplarına bağlı laktasyon kaybı yanısıra bireylerin sürü ömürleri üzerinden de laktasyon kaybı hesaplanmıştır. Bireylerin doğum tarihleri ile sürüyü terk ediş tarihleri arasındaki süre ay cinsinden hesaplanmış ve bireyin sürüdeki ömrü olarak kabul edilmiştir. Daha sonra sürü ömrü içinde bireylerden beklenen laktasyon sayıları hesaplanmış, gerçekleşen laktasyon sayısı ile beklenen arasındaki farktan laktasyon kayıpları belirlenmiştir. Ekonomik kayıplarla ilgili hesaplamaların ayrıntıları ilgili çizelgelerde (Çizelge 7-13) verilmiştir.

## Bulgular

### *İlkinde Buzağılama Yaşı (İBY)*

İlkinde buzağılama yaşının idealden ve kabul edilebilir düzeyden uzaklıklarının işletmelere göre değişimi sırasıyla Çizelge 1 ve Çizelge 2'de verilmiştir. İBY için 21 ay olarak kabul edilen ideal değerden uzaklıkların işletmelere göre ortalama 7.1 ile 9.2 ay arasında değiştiği saptanmıştır. İBY için 24 ay olarak alınan kabul edilebilir değerden uzaklıklar ortalama 4.1 ile 6.3 ay arasında değişmiştir. Diğer bir deyişle işletmelere göre ilkinde buzağılamalar 28.1 ile 30.2 ay arasında değişmektedir.

Çizelge 1. İlkinde buzağılama yaşının ideal düzeyden (21 Ay) uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	421	564	126	486	696
Ortalama	7.1	7.8	8.4	9.2	7.5
Standart hata	0.15	0.15	0.33	0.18	0.09
Varyasyon katsayısı	43	45	44	44	33
Sapmalar toplamı (ay)	2969	4393	1064	4470	5196

Çizelge 2. İlkinde buzağılama yaşının kabul edilebilir düzeyden(24 Ay) uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	421	564	126	486	696
Ortalama	4.1	4.9	5.7	6.3	4.5
Standart hata	0.14	0.14	0.32	0.18	0.09
Varyasyon katsayısı	68	70	64	63	53
Sapmalar toplamı (ay)	1739	2751	721	3038	3128

### **Buzağılama Aralığı**

Buzağılama aralığının ideal ve kabul edilebilir düzeyden uzaklığının işletmelere göre değişimi Çizelge 3 ve Çizelge 4'te verilmiştir. BA için 12 ay olarak kabul edilen idealden uzaklık ortalamaları 4.0 ay ile 5.3 ay, kabul edilebilir değerden uzaklık ortalamaları 1.6 ay ile 2.7 ay arasında değişmiştir. Diğer bir deyişle buzağılama aralıkları, ortalama farklılıklara beklenen düzeyler eklendiğinde, 12 ay standarda göre 16.0 ay ile 17.3 ay arasında, 14 aya göre 15.6 ay ile 16.7 ay arasında hesaplanmıştır.

Çizelge 3. Buzağılama aralığının idealden (12 ay) uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	343	429	86	379	553
Ortalama	5.0	4.4	4.7	5.3	4.0
Standart hata	0.17	0.19	0.46	0.23	0.15
Varyasyon katsayısı	62	91	91	83	87
Sapmalar toplamı (ay)	1727	1892	402	2023	2220

Çizelge 4. Buzağılama aralığının kabul edilebilir düzeyden (14 ay) uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	343	429	86	379	553
Ortalama	2.2	2.2	2.7	2.2	1.6
Standart hata	0.11	0.13	0.33	0.15	0.09
Varyasyon katsayısı	92	121	114	129	134
Sapmalar toplamı (ay)	756	934	232	850	910

### **Gebelik başına tohumlama sayısı**

Gebelik başına tohumlama sayısının idealden (1 aşım) ve kabul edilebilir düzeyden (1.7 aşım) uzaklıklarının işletmelere göre değişimi Çizelge 5 ve 6'da verilmiştir. GBTS için 1 olarak kabul edilen idealden uzaklıklar 0.30 ile 0.69 arasında, kabul edilebilir düzeyden sapmalar 0.10 ile 0.41 arasında değişmektedir. Diğer bir deyişle GBTS ideale göre 1.10 ile 1.41 arasında, kabul edilebilir düzeye göre 1.80 ile 2.11 arasında hesaplanmıştır.

Çizelge 5. Gebelik başına tohumlama sayısının idealden uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	298	222	128	470	372
Ortalama	0.59	0.62	0.30	0.69	0.49
Standart hata	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04
Varyasyon katsayısı	107	76	128	87	147
Sapmalar toplamı (adet)	176	138	39	323	183

### **İşletmelerdeki Ekonomik Kayıplar**

İşletmelerin ekonomik kayıpları 1998 yılı ortalama cari fiyatlar baz alınarak hesaplanmıştır. Hesaplama buzağı fiyatı 30,000,000 TL, süt fiyatı 120,000 TL/kg.,

kuru madde fiyatı 50,000 TL/kg. ve yapay tohumlama gideri 1,500,000 TL olarak alınmıştır. İncelenen işletmelerde 2150 inek üzerinden hesaplanan ortalama sürü ömrü 72 ay bulunmuştur.

Çizelge 6. Gebelik başına tohumlama sayısının kabul edilebilir düzeyden uzaklığının işletmelere göre değişimi

	Dalaman	Tahirova	Menemen	Türkgeldi	Sarmısaklı
Birey sayısı	298	222	128	470	372
Ortalama	0.25	0.33	0.10	0.24	0.41
Standart hata	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01
Varyasyon katsayısı	174	87	203	176	39
Sapmalar toplamı (adet)	74	74	12	112	154

### İlkin Buzakılama Yaşı

İlkin buzağılama yaşının beklenen düzeyden uzun olması durumundaki zaman kaybı, Çizelge 7'de verilmiştir. İşletmeler birey başına ortalama parasal kayıp bakımından karşılaştırılmıştır. (Çizelge 7 son sütun). İBY'nin uzaması sonucu birey başına ortalama buzağı kaybı 10.3 milyon ile 15.6 milyon TL arasında değişmiştir (Şekil 1).

Çizelge 7. İlkin buzağılama yaşının kabul edilebilir düzeyden (24 ay) sapmasının buzağı kaybı cinsinden ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	Inek sayısı N	Toplam kayıp (Ay) TK	Buzakı kaybı BK = TK / 12	Buzakı kaybı değeri (TL) BKD=BK*30 milyon	Ortalama.buz.kayı değeri (TL/birey sayısı) BKD / N
Dalaman	421	1739	145	4,347,500,000	10,326,603
Tahirova	564	2751	229	6,877,500,000	12,194,149
Menemen	126	721	60	1,802,500,000	14,305,556
Türkgeldi	486	3038	253	7,595,000,000	15,627,572
Sarmısaklı	696	3128	261	7,820,000,000	11,235,632

Çizelge 8. İlkin buzağılama yaşının kabul edilebilir düzeyden (24 ay) sapmasının laktasyon kaybı cinsinden ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	Ort. Süt verimi OSV	Toplam süt kaybı (TL) TSK= BK <sup>1</sup> * OSV * 120 000 TL	Ortalama süt kaybı (TL/birey sayısı) TSK / N
Dalaman	4806	83,576,340,000	198,518,622
Tahirova	3593	98,843,430,000	175,254,309
Menemen	3510	25,307,100,000	200,850,000
Türkgeldi	5046	153,297,480,000	315,426,914
Sarmısaklı	5404	169,037,120,000	242,869,425

<sup>1</sup> Bir buzağı kaybı bir laktasyon kaybı olarak kabul edilmiştir.

Hesaplanan buzağı kayıpları yanında bir buzağı-bir laktasyon yaklaşımı ile laktasyon kayıpları da hesaplanmıştır. Sürünün ortalama laktasyon süt verimi kullanılarak toplam ve birey başına ortalama süt kaybı değerleri bulunmuştur (Çizelge 8). İBY'nin uzaması

sonucu işletmelerde birey başına ortalama süt kaybı 175 milyon ile 315 milyon TL arasında değişmiştir (Şekil 2).

İBY'nın uzaması ve bu süre içinde bireyin fazla elde tutulup beslenmesi de bir kayba neden olmuştur. İBY'nın kabul edilebilir düzeyden uzun olması sonucu yapılan fazla beslemenin toplam kuru madde karşılığı Çizelge 9'da verilmiştir. Bu durumda hesaplanan birey başına fazla besleme gideri 90 milyon ile 136 milyon TL arasında değişmiştir (Şekil 3).

Çizelge 9. İlkine buzağılama yaşının kabul edilebilir düzeyden (24 ay) sapmasının besleme kaybı cinsinden ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	Toplam kuru madde (kg) TKM=TK*30*14.56 kg	Kuru madde masrafı (TL) KMM=TKM*50 000 TL	Ortalama besleme masrafı (TL) /birey KMM / N
Dalaman	759,595	37,979,760,000	90,213,207
Tahirova	1,201,637	60,081,840,000	106,528,085
Menemen	314,933	15,746,640,000	124,973,333
Türkgeldi	1,326,998	66,349,920,000	136,522,469
Sarmısaklı	1,366,310	68,315,520,000	98,154,483

#### ***Buzağılama Aralığı***

Buzağılama aralığının kabul edilebilir düzeyden sapma düzeyleri Çizelge 10'da verilmiştir. BA'nın uzamasına göre belirlenen buzağı kayıpları işletmelere göre 19 ile 78 adet arasında değişmiştir. Kaybedilen buzağuların parasal karşılığı işletmelere göre ortalama 580 milyon ile 2.3 milyar TL arasında, birey başına ortalama buzağı kaybı değeri ise 3.3 milyon ile 4.5 milyon TL arasındadır (Şekil 4).

Buzağılama aralığının uzamasının laktasyon kaybı karşılığı Çizelge 11'de verilmiştir. Birey başına ortalama kayıp düzeyi 59 milyon TL ile 88 milyon TL arasında bulunmuştur (Şekil 5).

Çizelge 10. Buzağılama aralığının kabul edilebilir düzeyden (14 ay) sapmasının buzağı kaybı cinsinden ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	N	Toplam BA kayıp (ay) TBAK	TBAK cinsinden buzağı kaybı (BK=TBAK/12)	Toplam buzağı kaybı masrafı (TL) BKM=BK*30 milyon	Ortalama kayıp (TL/birey) BKM / N
Dalaman	421	756	63	1,890,000,000	4,489,311
Tahirova	565	934	78	2,335,000,000	4,132,743
Menemen	129	232	19	580,000,000	4,496,124
Türkgeldi	486	850	71	2,125,000,000	4,372,428
Sarmısaklı	698	910	76	2,275,000,000	3,259,312

#### ***Gebelik başına tohumlama sayısı***

İşletmelerde GBTS'nin kabul edilebilir düzey olan 1.7'den fazla olmasının tohumlama giderlerine etkisi Çizelge 12'de sunulmuştur. Kabul edilebilir düzeyden fazla tohumlama sayısı 12 ile 154 arasında değişmiştir. Fazla tohumlamanın parasal karşılığı

18 milyon TL ile 231 milyon TL arasında, birey başına maliyet ise 140 bin TL ile 620 bin TL arasında olmuştur (Şekil 6).

Çizelge 11. Buzağılama aralığının kabul edilebilir düzeyden (14 ay) sapmasının laktasyon kaybı cinsinden ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	Ort. sut verimi OSV	BA kaybı üzerinden Toplam sut kaybı (TL) BKD= BK * OSV * 120 000	Ortalama sut kaybı (TL) BKD / N
Dalaman	4806	36,333,360,000	86,302,518
Tahirova	3593	33,558,620,000	59,395,788
Menemen	3510	8,143,200,000	63,125,581
Türkgeldi	5046	42,891,000,000	88,253,086
Sarmısaklı	5404	49,176,400,000	70,453,295

Çizelge 12. Gebelik başına tohumlama sayısının kabul edilebilir düzeyden (1.7 aşım) sapmasının ekonomik analiz sonuçları

Çiftlik	N	Toplam GBTS >1.7 (Adet) AS	Toplam fazla GBTS masrafı (TL) TAS=AS*1500000 TL	Ort. Fazla GBTS masrafı (TL /birey) TAS/N
Dalaman	298	74	111,000,000	372,483
Tahirova	222	74	111,000,000	500,000
Menemen	128	12	18,000,000	140,625
Türkgeldi	470	112	168,000,000	357,447
Sarmısaklı	372	154	231,000,000	620,968

### Laktasyon Kaybı

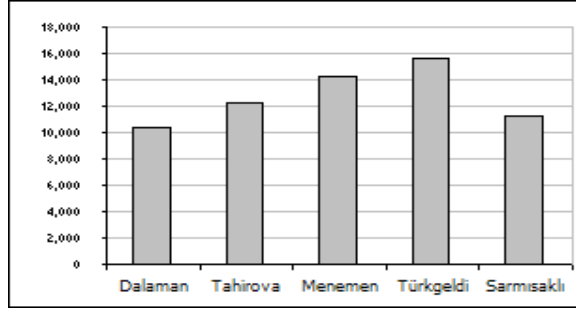
İşletmelerde bireylerin sürü ömürleri hesaplanmış ve bu sürede vermeleri beklenen laktasyon sayısı ile gerçekleşen laktasyon sayıları arasındaki farklar, kayıp laktasyonlar olarak kabul edilmiştir. Kayıp laktasyon sayıları ve ekonomik analizleri Çizelge 13'de verilmiştir. Kayıp laktasyon sayıları işletmelere göre 70 ile 459 arasında değişmiştir. Sürülerin ortalama süt verimleri dikkate alındığında bu kayıpların parasal karşılıkları 29 milyar TL ile 297 milyar TL arasında, birey başına ortalama laktasyon kaybının parasal değeri ise 240 milyon TL ile 451 milyon TL arasında saptanmıştır (Şekil 7).

Çizelge 13. Gerçekleşen laktasyon sayısı, hayat süresi ve beklenen laktasyon sayısı üzerinden laktasyon kaybına ilişkin ekonomik analiz sonuçları

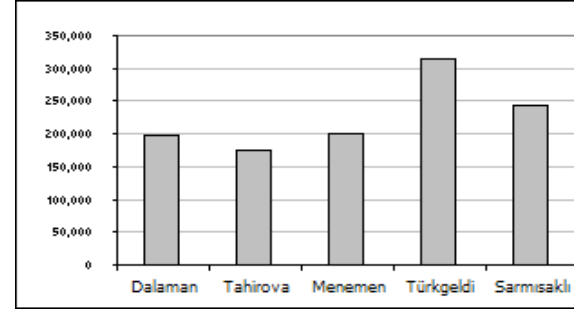
Çiftlik	N	Laktasyon farkı <sup>1</sup> LF	Ort.lak.verimi OSV	Laktasyon kaybı değeri (TL) LKD=LF*OSV*120000 TL	Ortalama LKD (TL) /birey
Dalaman	399	184	4806	106,116,480,000	265,956,090
Tahirova	551	307	3593	132,366,120,000	240,228,893
Menemen	113	70	3510	29,484,000,000	260,920,354
Türkgeldi	479	357	5046	216,170,640,000	451,295,699
Sarmısaklı	678	459	5404	297,652,320,000	439,015,221

<sup>1</sup> laktasyon farkı = (ideal lak.sayısı-gerçek lak.sayı); ideal lak.sayısı= (hayat süresi - 24)/12; hayat süresi (ay) sürüde kalma süresi olarak alınmıştır.

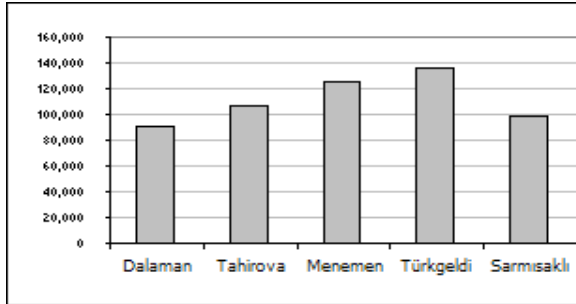
Hayvansal Üretim 39-40: 1-12 (1999)



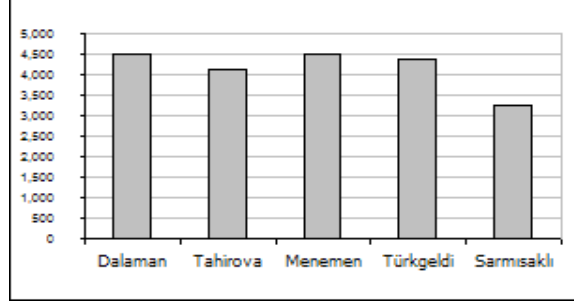
Şekil 1. IBY'na göre buzağı kaybı değerlerinin işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)



Şekil 2. IBY'na göre laktasyon kaybı değerlerinin işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)

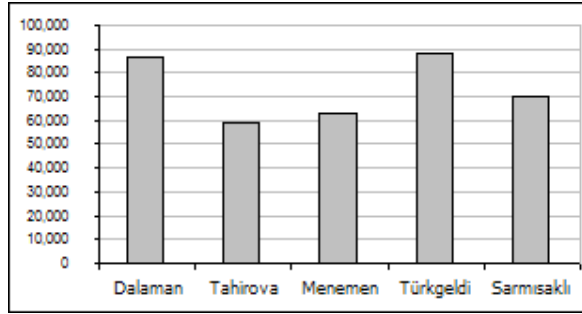


Şekil 3. IBY'nın uzaması sonucu fazla besleme masraflarının işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)

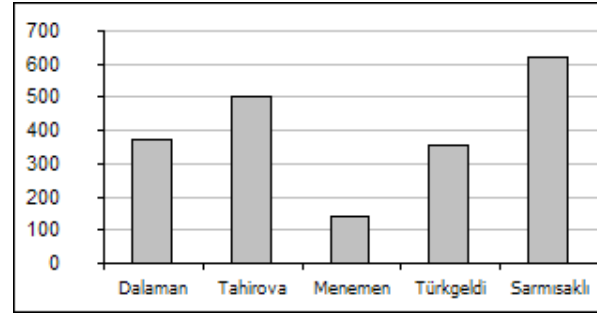


Şekil 4. BA'na göre buzağı kaybı değerlerinin işletmelere göre durumu (1000TL/inek)

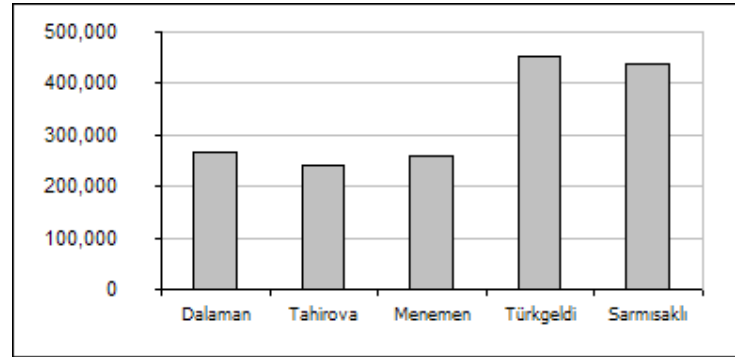




Şekil 5. BA'na göre laktasyon kaybı değerlerinin işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)



Şekil 6. GBAS>1.7 olması durumunda aşım masrafının işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)



Şekil 7. Gerçekleşen ve beklenen laktasyon sayısı farklılığına ait ekonomik kaybın işletmelere göre durumu (1000 TL/inek)

## **Tartışma**

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre İBY, BA ve GBTS'nin ideal ve kabul edilebilir standartlardan sapmalarının önemli ekonomik kayıplara yol açtığı anlaşılmıştır. İncelenen beş işletmede ele alınan özellikler bakımından kabul edilebilir düzeyden sapmalardan hesaplanan, buzağı, laktasyon, fazla besleme ve fazla aşımından kaynaklanan parasal kayıp toplamı 986,924,230,000 TL'dir. İncelenen işletmelerde parasal kayıpların önemli miktarlara ulaşmasının temel nedenlerinden biri, işletme yönetimlerinin döl verimi ile ilgili ölçütlerin sürü yönetimi ve kârlılık açılarından önemini yeterince değerlendirmemesi, teknik elemanların konu üzerinde durmamaları, ikincisi ise döl veriminin sağlıklı biçimde izlenmesini sağlayacak bir kayıt sisteminin kamu işletmelerinde bulunmayışıdır.

Teknik elemanlar yönetimindeki sürülerde bu boyutlara ulaşan parasal kayıpların, döl verimi konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan, ilgili kuruluşlarca yeterli bilgi ve teknoloji aktarılmayan, eğitilmeyen yetiştirici yönetimindeki sürülerde daha fazla olması kaçınılmazdır. Nitekim, İzmir ilindeki bazı yetiştirici işletmeleri ile İzmir, Manisa ve Balıkesir'de Türk-Anafi Projesi kapsamındaki büyük işletmelerde ilkine damızlıkta kullanma yaşı 17 ay olarak saptanmıştır (Saner, 1993; Talim ve ark., 1998). Buna göre söz konusu işletmelerde ilkine buzağılama yaşının kabul edilebilir düzeyden (24 ay) uzaklığı iki aydır.

Yetiştirici işletmelerinde düzenli ve yeterli sürü kayıtlarının tutulmaması nedeniyle bu işletmelerdeki parasal kayıpların doğru olarak hesaplanabilmesi bu aşamada mümkün değildir. Ancak, gerek araştırmadan elde edilen sonuçlara, gerekse diğer bazı bulgulara (Saner, 1993; Talim ve ark., 1998) ve alandaki gözlemlere bakıldığında ekonomik kayıpların önemli boyutlarda olduğu kabul edilebilir.

Süt sığırcılığında verimliliğin ve buna bağlı olarak kârlılığın artırılabilmesi için yetiştiricilere güncel bilgi ve teknolojilerin aktarılması ve yetiştiricilere düzenli eğitim verilmesi gerekmektedir. Bu eğitim tarımsal yayım örgütlerinin görevidir. Türkiye'de bu görev İl Tarım Müdürlükleri bünyesindeki Çiftçi Eğitim-Yayım Şubeleri, İlçe Tarım Müdürlükleri ve en uç noktada Köy Grubu Tarım Merkezlerine verilmiştir. Bu kuruluşların genelde süt sığırcılığı yetiştiriciliği, özelde döl verim ölçütleri ve bunların işletmenin kârlılığı üzerindeki etkilerine ilişkin çiftçi eğitimi, demonstrasyon gibi yayım çalışmalarına rastlanmamıştır (Anonymus, 1992). Ayrıca, Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırmalar Projesi (TYUAP) kapsamında yürütülen, Ege Tarımsal Araştırma Müdürlüğü'nün düzenlediği ve araştırmacılarla yayımcıların katıldığı aylık bilgi alış verişi toplantılarında (ABAV, sonraları BAV) süt sığırcılığında döl verimine ilişkin konuların yer almadığı saptanmıştır (Anonymus, 1990).

Araştırma sonuçlarına göre süt sığırcılığında döl veriminin önemi konusunda yetiştiricilere ivedi bilgi ve teknoloji aktarılması gerekmektedir. Ülke genelinde süt sığırcılığı yetiştiriciliğinde döl verimine bağlı düzensizlikler sonucunda ortaya çıkan parasal kayıpların önemli miktarlara ulaştığı anlaşılmaktadır.

Mevcut yapısı ile kamu yayım kuruluşları ve anlayışının ileri teknoloji ve ihtisaslaşma ihtiyacındaki süt sığırı işletmelerine hizmet götürmesi mümkün görülmemektedir. Ortaya çıkan boşluğun gelişmiş ülkelerdeki gibi çiftçi örgütleri (kooperatifler, yetiştirme birlikleri, ziraat odaları vb.) tarafından doldurulması gerekmektedir. Tarım Bakanlığı'nca yetiştirme birliklerinin kurulması yönünde çabalar olumlu ancak yeterli değildir. Çiftçilerin meslek kuruluşu olan Ziraat Odalarının kırsal alana bilgi ve teknoloji aktarma konusunda işlevsel bir yapıya kavuşturulması sağlanmalıdır. Ayrıca, en az yukarıda söz edilenler kadar özel sektör ve danışmanlık şirketlerinin zaten var olan çalışmalarının daha da artırılması ve güçlendirilmesi için gerekli yasal düzenlemeler ve destekler de sağlanmalıdır. Bu öneriler çerçevesinde sağlanacak başarı özellikle süt sığırcılığı gibi ihtisaslaşma gerektiren tavukçuluk, seracılık gibi birçok tarımsal üretim dalında sorunların çözümüne önemli katkılar yapabilecektir.

### Kaynaklar

- Alpan, O. ve Sertalp, M. Karacabey harasında 10 yıllık Holstein yetiştiriciliği üzerinde araştırmalar. Süt verim özellikleri. L.Z.A.E.D. 1970; 4:14-25.
- Altchison, T. E. Breed first-calf heifers to freshen at 2 years. Hoard's Dairyman. W.D. Hoard and Sons Company. Fort Atjinson, Wisconsin 53538, USA, 1984.
- Anonymus, Tarımsal yapı ve üretim. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Tarım Müdürlüğü İzmir, 1992, 1993, 1994 ve 1998 yılı raporları.
- Anonymus, Tarımsal Yayım ve Uygulamalı Araştırma Projesi: Ege-Marmara Dilimi 1990-1997 arası yıllık programları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-Izmir.
- Bozo, S.; Dunay, A. and Rada, K. Milk production and breeding results in Holstein Friesian stock. Reports of the Research Center for Animal Husbandry and Nutrition. Gödölle, Hungary, 1980.
- Çeteğen, D. Sakarya inekhanesi Holstein'larının 1971-1975 yıllarında süt verimleri üzerinde bir çalışma. L.Z.A.E.D. 1978(3-4):78-99.
- Ensminger, M. E. Dairy cattle science. The Interstate Printers and Publishers, INC. Panville, Illinois, USA, 1980.
- Gill, G.S. Breeding and selection methods for optimizing a profit function in dairy cattle. Anim. Breed. Abstr. 1973; 43:1578.
- Griffiths, A. K. Younger calving of dairy heifers. Outlook, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Kenton Bar, Newcastle upon Tyne, UK, 1981.
- Hayes, W. B. Infertility and sterility in dairy cattle. British Columbia Ministry of Agriculture and Food. 17720-57 Avenue, Surrey, B. C. V354P9, 1984.
- Herrera, G. M. A study on milk production in a herd of Friesians. First effect of age, lactation length and calving interval. Anim. Breed. Abstr. 1976 45:1823.
- Kliwer, H. R. Selection for economic efficiency in U.S. Holstein. Holstein Science Report. 1 South Main Street, Brettleboro VT 05301, USA, 1981.
- Lee, J. A. Month, year and herd effects on age adjustments of first lactation milk yield. Journal of Dairy Science 1973; 57:332.
- Lee, J. A. Relation between milk yield and age at first calving in first lactation. Anim. Breed.

- Abstr. 1976; 45:1826.
- Miller, P.; Van Vleck, L. D. and Henderson, C. R. Relationships among herd life, milk production and calving interval. J. Dairy Science 1967; 50:1283.
- Özcan, L.; Pekel, E. ve Kaftanoğlu, O. Çukurova bölgesi tarım işletmelerinde yetiştirilen Siyah-Alaca sığırların döl ve süt verimleri ile vücut özellikleri üzerinde araştırmalar. Ç. Ü. Z. F. Yıllığı Yıl 1976; 7(4): 257:273.
- Özkütük, K.; Pekel, E.; Özcan, L. Hausmann, H. Entansif süt sığırcılığı uygulamasında Hatay ili I. Siyah-Alaca sığır popülasyonu süt verimi. Ç. Ü. Z. F. Dergisi, 1986;. Cilt:1 Sayı:2 Adana.
- Saner, G. İzmir Yöresinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Açısından Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir, 1993.
- Sezgin, Y. Hostein, Güney Anadolu Kırmızı ve melezi F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub> gruplarında beden yapısı ve bazı verim özellikleri. Lalahan zootekni Araştırma Enstitüsü Yayın 1976; No:47.
- Şekerden, P. ve Pekel, E. Reyhanlı D.Ü.Ç. yetiştirilen saf Siyah-Alaca, Kilis tipi sığırlar ve bunların melezlerinin döl ve süt verim özellikleri ile bazı parametrelerin tahmini üzerinde bir araştırma. Ç. Ü. Z. F. Yıllığı 1982; 13(3-4):14-27.
- Şekerden, P.; Özkütük, K. ve Pekel, E. Amasya ili entansif süt sığırcılığı işletmelerindeki Siyah-Alaca sığır popülasyonunun süt ve bazı döl verim özellikleri. Ç. Ü. Z. F. D. 1987 (5):56-66.
- Talim, M., Saner, G., Karahan, Ö., Engindeniz, S. Türk-Anafi Projesi Kapsamındaki Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Produktivite ve Rantabilite Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Rektörlük Araştırma Fonu, Bornova, İzmir, 1998.
- Tuncel, E. ve Eker, M. Yalova D.Ü.Ç. yetiştirilen Siyah-Alaca sığırlarda döl ve süt verimi ile ilgili özellikler üzerine araştırmalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı 1971; No:21 Fasikül 3-4.
- Türkmüt, L. and Kumuk, T. Effect of age at first calving on 305 day milk yield in Holstein Friesians. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science 1994; 18:135-137.
- Uzmay, C. E.Ü.Ziraat Fakültesi ve Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsünde Yetiştirilen Sığırlarda Fertilite. Yüksek Lisans Tezi. E.Ü.Fen Bil.Ens.,1988 İzmir.
- Wattiaux, M.A. Technical Dairy Guide: Reproduction and Genetic Selection. 2nd Publication: TDG-RG-072895-E. The Babcock Institute for International Dairy Research and Development. University of Wisconsin, Madison, WI USA,1996.
- Wieczore, S.; Hagelschuer, P. and Adam, W. Economic evaluation of the length of the calving interval. Anim. Breed. Abstr. 1978; 46:2133.

## **Alman Yerli Merinoslarında Kuzulama - Tohumlama Arası Geçen Süre ve Doğurma Tipinin Kimi Döl Verimi Ölçütleri Üzerine Etkileri**

**Nedim Koşum<sup>1</sup> Mustafa Kaymakçı<sup>1</sup> Rudolf Wassmuth<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir – Türkiye

<sup>2</sup>Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Justus-Liebig Universität, Gießen - Almanya

**Özet:** Bu çalışmada taze sperma ile intraservikal yöntemle yapay olarak tohumlanmış 358 baş beyaz başlı alman yerli merinosunda, tohumlamadan önce gerçekleşen son kuzulamadaki doğurma tipi ile kuzulama - tohumlama arasında geçen süre, ana yaşı ve yıl etmenlerinin kimi döl verimi ölçütleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada elde edilen Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (KTO), Kuzulama Oranı (KO) ve Kuzu Verimi (KV) sırasıyla % 53.63, % 45.53 ve % 66.20' dir. İncelenen etmenlerden Kuzulama-Tohumlama Arası Süre, KTO' nu, yıl, ele alınan üç döl verimi ölçütünü önemli düzeyde etkilemiştir (P < 0.05). Ana yaşının etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

**Anahtar sözcükler:** Beyaz Başlı Alman Yerli Merinosu, servikal tohumlama, taze sperma, kuzulama-tohumlama arası süre, döl verimi özellikleri

### **Effects of lambing type of previous lambing and the interval between lambing-insemination on reproductive characteristics in German Merinolandraca**

**Abstract:** In this investigation the possible influence of factors such as birthing type of previous lambing and the interval between previous lambing and insemination, age of ewe and year effects on prolificacy in 358 cervical inseminated german merinolandraca were considered. The results obtained for Non-Return-Rate, fertility and fecundity are 53.63 %, 45.53 % and 66.20 % respectively. The interval between lambing and insemination had a significant effect on NRR (P<0.05), but not on fertility and fecundity. The year affected all of the investigated reproductive parameters significantly (P < 0.05). The age of ewe had no significant effect on prolificacy.

**Key words:** German Merinolandraca, cervical insemination, fresh semen, interval between lambing-insemination, litter size, reproductive characteristics

### **Giriş**

Günümüzde, sığırlarda olduğu kadar yaygın olmamakla birlikte, koyunlarda da gerek taze, gerekse dondurulmuş sperma şeklinde uygulanan yapay tohumlama çalışmalarında oldukça başarılı sonuçlar alınmaktadır. (Smith ve ark., 1975; Brückner, 1984; Meinecke ve Meinecke-Tillmann, 1986; Evans, 1988; Gourley, 1990; Anonim, 1998). Bu doğrultuda koyun yetiştiriciliğinin görece olarak önemli bir paya sahip olduğu kimi ülkelerde yapay tohumlama, ıslah organizasyonlarının ayrılmaz bir parçası olarak geniş uygulama alanı bulmuştur (Inskeep, 1974; Menger, 1987). Türkiye'de ise, Güney Marmara Bölgesi'nde kıvrırcıkların, daha sonra Orta Anadolu Bölgesi'nde akkaramanların merinoslaştırılma çalışmalarında uygulanan yapay tohumlama

etkinlikleri, 1990' lı yılların başından itibaren yok denecek düzeye gerilemiş bulunmaktadır (Sevinç, 1984; Kaymakçı ve ark., 1997).

Diğer yandan koyunlarını sağmayan, üretimin et verimi doğrultusunda planlandığı ülkelerde verimliliğin artırılması için kuzulama ritminin hızlandırılması önem kazanır. Burada, özellikle kuzulama ile tohumlama arası geçen sürenin düzenlenmesi gerekir (Sönmez ve Kaymakçı, 1986). Bu sürenin uzunluğunun, bir sonraki kuzulamadaki döl verim sonuçlarını önemli ölçüde etkilemesi beklenir.

Bu çalışmada da, yapay tohumlanan Alman Yerli Merinoslarında kuzulama ile tohumlama arası geçen süre başta olmak üzere, bir önceki kuzulamadaki doğurma tipi, ana yaşı ve yılın, kimi döl verimi özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Çalışmanın materyalini, Federal Almanya Giessen Justus-Liebig Üniversitesi, Hayvan Yetiştirme ve Evcil Hayvanlar Genetiği Enstitüsü'ne bağlı Oberer-Hardthof Öğretim-Araştırma ve Deneme İstasyonu'nda, Alman Yerli Merinosları ile yapılan yapay tohumlama uygulamaları sırasındaki gözlemlere dayanan veriler oluşturmuştur.

Koyunlar tüm bahar ve yaz ayları boyunca geniş mer'a olanaklarından yararlanmakta, ayrıca genellikle kış aylarında olmak üzere hemen tüm yıl boyunca ağılda biçilmiş yeşil yonca ve az miktarda pelet yoğun yem desteği ile beslenmektedirler. Ayrıca üreme mevsiminde ek olarak mineral ve vitamin katkı maddeleri verilmektedir. Koçlara tohumlama mevsiminden iki hafta öncesinden itibaren ek mineral katkısı verilmiştir ve yapay mer'a da gezinti olanağı sağlanmıştır. İşletmede rutin olarak elde aşım uygulanmaktadır.

Araştırmada taze sperma ile intraservikal yöntemle tohumlanan toplam 358 baş koyun üzerinde 2 yıl üst üste gözlem yapılmıştır. Tohumlanan koyunların bir önceki kuzulamadaki doğurma tipleri ve yaşları sürü kayıt defterinden yararlanılarak elde edilmiş, daha sonra son kuzulama ile tohumlamaya değin geçen süre saptanarak hesaplama modeline konmuştur.

### ***Yöntem***

#### ***Tohumlama Dönemi Uygulamaları***

Tohumlama döneminde kızgınlık kontrolleri her sabah saat 7<sup>30</sup>-9<sup>00</sup> arasında ve vazektomi uygulanmış koçlar yardımıyla yapılmıştır. Saat 9<sup>00</sup> ve 10<sup>00</sup> arasında koçlardan sperma yapay vagina ile alınmış, muayene edilmiş ve değerlendirilmiştir. Sperma sağımı sırasında kızgın bir koyun partner olarak kullanılmıştır. Sperma muayenesinde; Ejakulat hacmi, kütle hareketi, ileri doğru hareketli spermatozoid oranı, spermatozoid yoğunluğu, pH-değeri ile ölü ve anormal spermatozoid oranı üzerinde durulmuştur. Sperma konsantrasyonu fotometrik olarak Giessen Merkezi Yapay

Tohumlama İstasyonu'nda saptanmıştır. Ölü ve anormal spermatozoid oranlarının saptanmasında Nigrosin-Eosin ve Opalblau renk çözeltileri kullanılmıştır.

Ejakulatlar spermatozoid yoğunluğu dikkate alınarak ve bir dozda yaklaşık olarak  $100-120 \times 10^6$  spermatozid olacak şekilde sulandırılmıştır. Sulandırıcı olarak Giessen Merkezi Yapay Tohumlama İstasyonu'ndan sağlanmış olan sentetik sulandırıcı kullanılmıştır.

#### *Tohumlama Tekniği*

Sperma sağılıp, değerlendirilip sulandırıldıktan ve tohumlama porsiyonları hazırlandıktan sonra, daha önceden saptanan ve sürüden ayrılmış olan kızgın koyunlar spekulum yöntemiyle intraservikal olarak tohumlanmıştır. Tohumlama sırasında bir ışık kaynağı (1.2 cm çapında, 3 V'luk cep lambası leylek gagası tipinde bir spekulum tohumlama çubuğu (Fransız IMV\* tipi) kullanılmıştır. 1 doz olarak 0.25 ml'lik mini payetler (IMV tipi) kullanılmıştır.

#### *Saptanan Veriler*

1. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (%) =  $\frac{\text{Tohumlamadan 35 gün sonrasına değin kızgınlığı tekrarlanmayan koyun sayısı}}{\text{Tohumlanan koyun sayısı}} \times 100$
2. Kuzulama Oranı (KO %) =  $\frac{\text{Doğuran ve yavru atan koyun}}{\text{tohumlanan koyun}} \times 100$
3. Kuzu Verimi (Doğan Kuzu Oranı, %) =  $\frac{\text{Doğan kuzu}}{\text{tohumlanan koyun}} \times 100$

#### *Değerlendirme*

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde oluşturulan model aşağıdaki gibidir.

$$Y_{ijklm} = \mu + ds_i + dt_j + y_{sk} + y_l + e_{ijklm}$$

$Y_{ijklm}$ : Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı, Kuzulama Oranı, Kuzu Verimi

$\mu$ : genel ortalama

$ds_i$ : kuzulama ile tohumlama arası geçen süre: Koyunlarda puerperal dönem 30 gündür (Kaymakçı, 1994). Alman Yerli Merinosları yapağı-et ve kuzu verim yönlü oldukları için sağılmamakta ve dolayısı ile laktasyon 2-3 ay gibi oldukça kısa bir dönem sürmektedir. Bu nedenle koyunların doğumlarından sonraki ilk üç ay içerisinde yeniden gebe kalmaları arzu edilmektedir. Bu bağlamda gruplara düşen n sayıları da dikkate alınarak aşağıdaki gibi gruplandırma ve gruplar arasında çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır.

i = 0: bilinmiyor ya da ilkine tohumlanan

i = 1: 90 günden az

\* Instruments de Medicine Veterinaire

- i = 2: 91-120 gün
- i = 3: 121-150 gün
- i = 4: 151-180 gün
- i = 5: 180 günden fazla

dtj: doğurma tipi

- j = 0: ilkine tohumlanan
- j = 1: tek doğuran
- j = 2: ikiz doğuran
- j = 3: üçüz doğuran

yşk: tohumlanan koyunun yaşı

- k = 1: ilkine tohumlanan
- k = 2: iki yaşından daha yaşlı

yj: tohumlama yılı

- l = 1 : birinci yıl
- l = 2: ikinci yıl

eijklm: hata

### **Araştırma Bulguları**

#### ***Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı (KTO & NRR, %)***

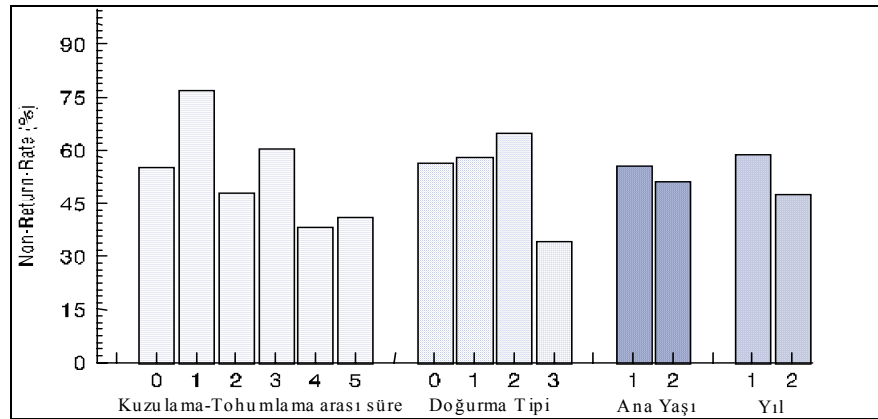
Tohumlamadan sonraki 35 gün (2 kızgınlık siklusu) içerisinde kızgınlığı tekrarlanmayan koyunların oranının, bir önceki doğumda kuzu sayısı, kuzulama-tohumlama arası süre, ana yaşı ve yıl etkisine göre değişimi Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı için hesaplanan genel ortalama ( $\mu$  Değeri) %  $53.22 \pm 6.0$  bulunmuştur. Bir önceki kuzulama tarihi bilinmeyen ve ilkine doğuran genç koyunlarda %  $56.21 \pm 8.6$  olarak hesaplanan KTO, doğurma tipi 2' ye kadar bir artış göstermiş, ancak doğurma tipi üçe çıktığında hızlı bir düşüş göstererek %  $34.26 \pm 18.1$  düzeyine kadar inmiştir. KTO, Kuzulama-Tohumlama arası süre 90 güne kadar olan grupta en yüksek bulunmuş, bu süre 90 günü aştığında ise gözle görülür bir azalma gözlenmiştir. Kuzulama ile tohumlama arasında geçen sürenin kızgınlığı tekrarlanmayan koyunların oranı üzerindeki etkisi önemlidir ( $p < 0.05$ ). İki yaş grubu arasında, genç koyunlar lehine KTO bakımından % 4.17' lik bir ayrım hesaplanmış ancak bu ayrım da önemsiz bulunmuştur. Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı üzerine yılın etkisi ise önemlidir ( $P < 0.05$ )



Çizelge 1. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı üzerine etkileri

İncelenen Etmen	N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	
$\mu$	358	53.22	53.22 $\pm$ 06.0	
Kuzulama-Tohumlama Arası süre *	0 ab	104	1.84	55.06 $\pm$ 09.0
	1 a	17	23.72	76.94 $\pm$ 13.2
	2 b	57	-5.38	47.84 $\pm$ 08.6
	3 ab	63	7.14	60.36 $\pm$ 08.1
	4 b	39	-15.20	38.03 $\pm$ 09.6
	5 b	78	-12.12	41.11 $\pm$ 08.5
Doğurma Tipi	0	102	2.98	56.21 $\pm$ 08.6
	1	130	4.61	57.83 $\pm$ 05.7
	2	118	11.37	64.59 $\pm$ 06.4
	3	8	-18.96	34.26 $\pm$ 18.1
Ana Yaşı	1	69	2.09	55.31 $\pm$ 08.8
	2	289	-2.09	51.14 $\pm$ 05.3
Yıl *	1	118	5.64	58.87 $\pm$ 07.4
	2	240	-5.64	47.58 $\pm$ 05.9

\* P &lt; 0.05



Şekil 1. Alman Yerli Merinoslarında KTO'nun Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

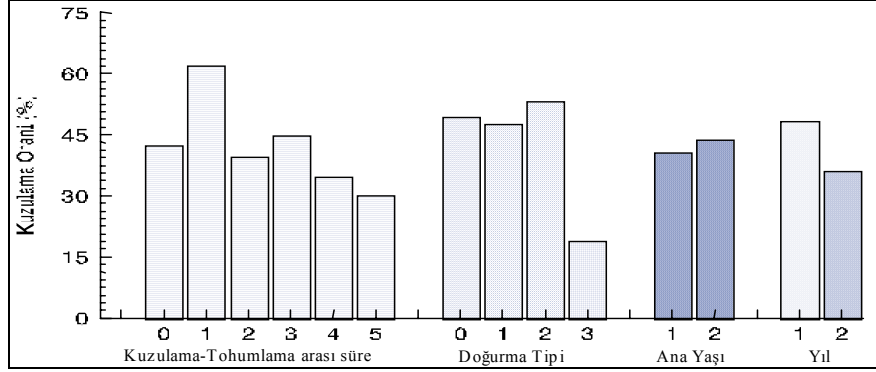
**Kuzulama Oranı (KO %)**

İncelenen etmenlere göre elde edilen kuzulama oranları Çizelge 2 ve Şekil 2'de verilmiştir. Kuzulama oranı için hesaplanan genel ortalama  $42.11 \pm 6.1$ ' dir. Kızgınlığı tekrarlanmayanların oranı için hesaplanan ortalamalar ile uyumlu bir biçimde, bir önceki kuzulamadaki doğurma tipi ikinin üzerine çıktığında kuzulama oranı hızlı bir azalma göstermiş, ancak bu önemsiz bulunmuştur. En yüksek kuzulama oranı kuzulama-tohumlama arası sürenin 90 güne kadar olduğu 1. grupta gözlemlenmiştir. Bu süre 180 günün üzerine çıktığında KO % 30'un altına düşmüştür. Yaşlı koyunlarda kuzulama oranı genç hayvanlara göre % 3.06' daha yüksek bulunmuştur. Yaşın kuzulama oranına etkisi ise önemsizdir. Tohumlama yılı KTO' da olduğu gibi kuzulama oranını da önemli ölçüde etkilemiştir ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 2. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kuzulama Oranı üzerine etkileri

İncelenen Etmen		N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
	$\mu$	358	42.11	$42.11 \pm 06.1$
Kuzulama- Tohumlama Arası süre	0	104	0.24	$42.36 \pm 09.0$
	1	17	19.74	$61.86 \pm 13.3$
	2	57	-2.64	$39.47 \pm 08.6$
	3	63	2.54	$44.66 \pm 08.2$
	4	39	-7.72	$34.40 \pm 09.7$
	5	78	-12.16	$29.96 \pm 08.6$
Doğurma Tipi	0	102	7.03	$49.15 \pm 08.7$
	1	130	5.35	$47.46 \pm 05.8$
	2	118	11.00	$53.11 \pm 06.4$
	3	8	-23.40	$18.74 \pm 18.2$
Ana Yaşı	1	69	-1.53	$40.58 \pm 08.9$
	2	289	1.53	$43.64 \pm 05.3$
Yıl *	1	118	6.21	$48.33 \pm 07.4$
	2	240	-6.21	$35.91 \pm 06.0$

\*  $P < 0.05$



Şekil 2. Alman Yerli Merinoslarında KO'nun Doğumda Kuzu Sayısı, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

### **Kuzu Verimi (KV %)**

Tohumlanan 100 koyuna doğan kuzu oranı için hesaplanan genel ortalama  $63.15 \pm 10.0$ ' dur. Tohumlamadan önceki kuzulamada ikiz doğuran koyunların kuzu verimi  $\% 79.11 \pm 10.6$  iken, üçüz doğuranlarda  $\% 34.14 \pm 14$ ' e kadar düşmüş, ancak bu azalma önemsiz bulunmuştur. Kuzu verimi, KTO ve KO' da olduğu gibi kuzulama-tohumlama arası sürenin 90 günden az olduğu 1. grupta en yüksek düzeye ulaşmıştır. Kuzu verimi KTO' da olduğu gibi genç koyunlarda daha yüksek gözlenmiştir. Ana yaşının kuzu verimine etkisi de önemsiz bulunmuştur. Yıl, incelenen diğer ölçütlerdeki gibi kuzu verimini de önemli ölçüde etkilemiştir ( $P < 0.05$ ).

### **Tartışma ve Sonuç**

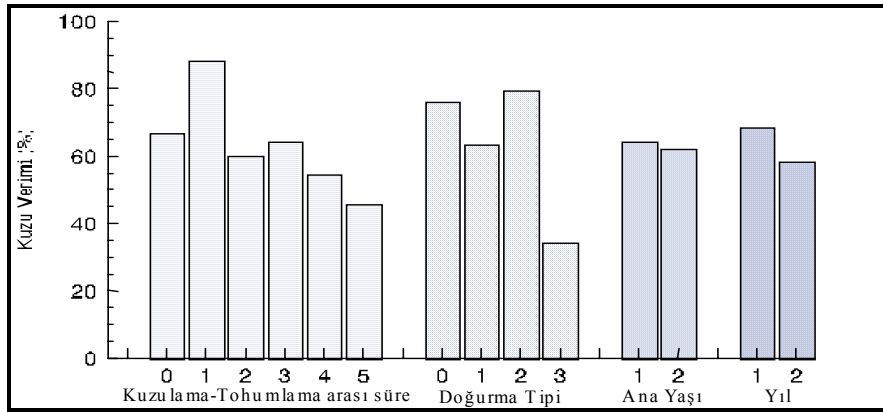
Araştırmada elde edilen Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranı, Kuzulama Oranı ve Kuzu Verimi, Götze (1949) Inskeep (1974), Paufler ve ark. (1977), Evans and Maxwell (1987), Chemineau and Cagnie (1991), Anonim (1998) tarafından bildirilen taze sperma ile birinci tohumlamalarda elde edilen sonuçlar ile uyum içerisinde olmakla birlikte Peters ve ark. (1974), Harvey (1986)' in koyunlarda, Gönen (1970) ve Sungur ve ark. (1993)'nin keçilerde bildirdikleri sonuçlara göre daha düşüktür.

Kuzulama ve tohumlama arasında geçen süre Kızgınlığı Tekrarlanmayanların Oranını önemli ölçüde etkilerken ( $p < 0.05$ ) Kuzulama Oranı ve Kuzu Verimi üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. İncelenen her üç döl verimi ölçütünde de en iyi sonuçlar 1., yani 90 günden az olduğu grupta elde edilmiştir. Bu süre 90 günü aştığında dalgalanmalar ve sürenin uzamasına paralel olarak bir düşüş gözlenmektedir. Bu durum, uzun süre boş kalan hayvanların biraz da fazla beslenmenin etkisiyle aşırı yağlanması ve döl tutmaması ile kısmen açıklanabilir. Çünkü fazla beslemenin üreme üzerinde olumsuz etkileri bilinmektedir (Sevinç, 1984; Kirchgessner, 1987; Sevgican, 1996).

Çizelge 3. Alman Yerli Merinoslarında Doğurma Tipi, Kuzulama -Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yılın Kuzu Verimi üzerine etkileri

İncelenen Etmen		N	Etki payı (%)	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
$\mu$		358	63.15	63.15 $\pm$ 10.0
Kuzulama- Tohumlama Arası süre	0	104	3.59	66.74 $\pm$ 14.9
	1	17	24.80	87.95 $\pm$ 21.8
	2	57	-3.28	59.86 $\pm$ 14.2
	3	63	1.10	64.25 $\pm$ 13.5
	4	39	-8.71	54.44 $\pm$ 16.0
	5	78	-17.49	45.65 $\pm$ 14.1
Doğurma Tipi	0	102	12.94	76.10 $\pm$ 14.3
	1	130	0.10	63.25 $\pm$ 09.5
	2	118	15.96	79.11 $\pm$ 10.6
	3	8	-29.0	34.14 $\pm$ 30.1
Ana Yaşı	1	69	1.10	64.22 $\pm$ 14.6
	2	289	-1.10	62.08 $\pm$ 08.8
Yıl*	1	118	5.16	68.30 $\pm$ 12.2
	2	240	-5.16	58.00 $\pm$ 09.9

\* P < 0.05



Şekil 3. Alman Yerli Merinoslarında KV' nin Doğurma Tipi, Kuzulama-Tohumlama arası süre, Ana Yaşı ve Yıla göre değişimi

Çalışmada incelenen etmenlerden tohumlamadan önceki kuzulamada doğan kuzu sayısı iki kuzunun üzerine çıktığında tohumlama başarısında büyük bir düşme gözlemlenmiştir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü, gerek uterusta üç ya da daha fazla fötüsün gelişimi, gerekse doğumdan sonra süten kesime kadar ikiden fazla yavrunun büyütülmesi anaç hayvana aşırı bir fizyolojik yük getirmektedir. Bu tip çoğuz doğumlarda çoğu zaman ana süütünün yetmemesi ve ikame sütle besleme sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu aşırı fizyolojik yüklenmeden dolayı ana hayvanda servis periyodunun uzaması, döl tutmama gibi üreme aksaklıklarının görülme riski artmaktadır. Ancak üçüz doğuran koyunlarda döl veriminde gözlemlenen bu düşüş istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Ancak bunun gözlem sayılarındaki dengesizlikten kaynaklandığı ilk akla gelen olasılık olmalıdır. Çünkü, tek ve ikiz doğuran koyun sayısı 100 başın üzerinde olmasına karşın, üçüz doğuranların sayısı yalnızca 8 baştır. Bu nedenle istatistiksel değerlendirme yapılırken gruplar arasındaki farkın otomatik olarak tesadüften kaynaklandığı sonucuna varılmaktadır. Oysa gerçekte bir sürüde üçüz ve daha fazla çoğuz doğuran koyunların sayısı tek ve ikiz doğuranlardan her zaman için daha azdır ve gözlem sayısındaki bu dengesizlik her zaman mevcuttur. Dolayısı ile bu tip bir değerlendirmede doğurma tipinin gerçekte belki de çok önemli olan etkisi, gözlem sayısındaki bu dengesizlik nedeniyle önemsiz olarak değerlendirilecek ve göz ardı edilebilecektir. Bu nedenle tohumlama çalışmalarında, bir önceki doğumdaki yavru sayısı üzerinde durulması gereken önemli bir ölçüt olarak değerlendirilmelidir.

Yaş, gerek erkek, gerekse dişi hayvanlarda üreme özelliklerini doğrudan etkileyen bir parametredir (Sevinç, 1984; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Hafez, 1993; Kaymakçı, 1994). Bu çalışmada ise yaşın etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu durum yüksek olasılıkla alt gruptaki gözlem sayısını dengelemek amacıyla yapılan gruptandırmadan kaynaklanmıştır.

Tohumlama yılı ele alınan her üç ölçüt üzerinde de önemli etkiye sahiptir ( $p < 0.05$ ). Yaş, çiftleşme mevsimi, gün uzunluğu, ışık, besleme ve yıllara göre değişen diğer çevresel faktörlerin küçükbaş hayvanların döl verimleri üzerindeki etkileri bilinmektedir (Sevinç, 1984; Cupps, 1991; Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Hafez, 1993; Kaymakçı, 1994). Çalışmada elde edilen sonuçlar bu bildirişleri desteklemektedir.

Bu çalışma sonucunda kısaca şu değerlendirmeyi yapmak olasıdır:

1. Kuzulama-Tohumlama arasındaki süre 90 günü aşmamalıdır. Koyun ve keçilerde uterus involusyonunun 30 günde tamamlandığı (Kaymakçı, 1994) göz önüne alınırsa, koyunlar izleyen 60 gün içerisinde tohumlanmalıdır.
2. Tohumlamadan önceki kuzulamada doğan kuzu sayısı istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte üzerinde önemle durulması gerekli bir etmendir.

**Kaynaklar**

- Anonim, 1998. Client Artificial Insemination Programs SR-Small Ruminant Genetics, RR I Georgetown, Ontario, Canada
- Brückner, G. 1984. Erhöhung der Befruchtungsergebnisse beim Schaf nach der Erstbesamung durch Anwendung konzeptionsfördernder Maßnahmen. *Tierzucht*, v. 38 (11): 547-549
- Chemineau, P. and Y. Cagnié, 1991. Training manuel on artificial insemination in sheep and goats. FAO Animal Production and Health Paper 83, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1991. xxix, 222 p. ill.
- Cupps, P.T. 1991. Reproduction in Domestic Animals. Academic Press, INC., fourth edition
- Evans, G. and V. M. C Maxwell 1987. Salamon's artificial insemination of sheep and goats. Butterworths
- Evans, G. 1988. Current Topics in Artificial Insemination of Sheep. *Aust. J. Biol. Sci.* 41:103-116
- Gönen, B. 1970. Ankara Keçilerinde Sulandırılarak Saklanmış Teke Sperması ile Yapılan Sun'i Tohumlamalar Üzerine Bir Araştırma. *Lalahan Zoo. Arş. Enst. Der.*, 10(4): 26-33
- Götze, G. 1949. Besamung und Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere. Verlag M&H. Schaper, Hannover
- Gourley, D. D. and R. L. Riese 1990. Laparoscopic artificial insemination in sheep. *Veterinary Clin. North America Food Animal Practice Philadelphia*, pa.: W. B. Sounder Company, Nov. 1990, 6 (3): 615-633
- Hafez, E. S. E., 1993. Reproduction in Farm Animals. Lea&Febiger, Philadelphia, 6th Edition
- Harvey, T.G.; Johnson, D.L.; Baker, R.L.; Trust, B.K. And B.C. Thomson, 1986. Artificial insemination in sheep- comparison of storage time, dose rate and insemination technique. *Proc. of the New Zealand Society of Anim. Prod.* 46: 229-232
- Inskeep, E. K., 1974. Artificial insemination and preservation of ram semen. In: "Artificial insemination in sheep", *Bull. W.- Va. Univ. Agric. Stn.*, Mar. 1974, 629, 39
- Kaymakçı, M. 1994.: Üreme Biyolojisi. E:Ü:Z:F. Yayınları, No: 503 (ikinci baskı)
- Kaymakçı, M.; Sönmez, R. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir
- Kaymakçı, M.; Taşkın, T.; Önenç, A.; Kızılay, E.; Özder, M. 1997. Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Yapay Tohumlama Organizasyonları. *Hayvancılıkta Örgütlenme Sorunları Sempozyumu*, 27-28 Kasım 1997, İzmir
- Kirchgessner, M. 1987. Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt am Main
- Meinecke, B. Und S. Meinecke-Tillmann 1986. Befruchtungsergebnisse bei superovulierten Schafen und Ziegen nach laparoskopisch kontrollierter transmural-intrauteriner Insemination. *Tierärztl. Prax.* 14, 35-41
- Menger, H. 1987. Schafbesamung, Biologie, Technik, Organisation, 2.Auflage. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Paufler, S. K.; Bader, H.; Bonfert, A.; Foote, R. H.; Salamon, S.; Und H. W. Vasterling 1974. Künstliche Besamung und Eitransplantation bei Tier und Mensch. Verlag M.& H. Schaper, Hannover
- Peters, J. B.; Kauf, L. and E. K. Inskeep 1974. Effect of time insemination on conception rates of ewes bred with fresh, undiluted semen. In "Artificial insemination in sheep", *Bull. W.- Va. Univ. Agric. Stn.*, Mar. 1974, 629, 39 p.

- Sevgican, F. 1996. Ruminantların Beslenmesi. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 524
- Sevinç, A. 1984. Dölerme ve Sun'i Tohumlama (Ders Kitabı). Ankara Ü. Vet. Fak. Yayınları, No: 397
- Smith, J.F.; Boys, P.T.S.; Drost, H. and G. Wilson 1975. A.I. of sheep with frozen semen. Proc. New-Zealand Soc. of Anim. Prod., 35, 71-77
- Sönmez, R.; Kaymakçı, M. (1986): Koyunlarda Döl Verimi. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 404
- Sungur, H.; Goncagül, T.; Özsar, S. (1993): Ankara Keçilerinde Sıfat Mevsiminde Dondurulmuş ve Taze Sperma ile Sun'i Tohumlama Çalışmaları ve Fertilite Kontrolü. Lalahan Zoo. Arş. Enst. Der., 33 (1-2): 59-64

## Karayaka Erkek Toklularının Yapağı Verim Özellikleri

Mehmet Koyuncu      Serdar Duru      Erdoğan Tuncel

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa

**Özet:** Bu araştırma Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ne getirilen 46 baş Karayaka erkek toklunun yapağı verim özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Karayaka erkek toklularda kırkım sonu canlı ağırlığı 49.0 kg bulunmuştur. Kirli yapağı verimi, lif inceliği, lif uzunluğu, medullalı elyaf oranı, kemp kılı oranı ve yapağı randımanı ortalama olarak sırasıyla; 2.0 kg, 42.0 mikron, 21.4 cm, %10.7, %44.5 ve %68.9 olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Karayaka koyunu, yapağı verim özellikleri

### The Wool Production And Characteristics of Karayaka Male Hoggets

**Abstract:** This study was conducted to determine the wool production and characteristics of 46 male hoggets which were brought to Research and Implementation Farm of Uludag University Agricultural Faculty.

Average live weight (after shearing) was found 49.0 kg at Karayaka male hoggets. Total greasy wool yield, fiber diameter, fiber length, medullation amount, kemp amount and clean wool percentage were determined as 2.0 kg, 42.0 micron, 21.4 cm, 10.7%, 44.5% and 68.9% respectively.

**Key words:** Karayaka sheep, wool yield, wool characteristics

### Giriş

Karayaka koyunu yerli koyun ırklarımızdan birisidir. Bu ırk Sinop'tan Karadeniz'e kadar uzanan Karadeniz sahil şeridi ile Tokat ve Amasya'da yetiştirilmekte olup mevcut koyun varlığımızın %3'ü bu ırktan oluşmaktadır. Yağsız, ince-uzun kuyruklu koyun ırklarından olan Karayakaların vücutları beyaz olup baş, kulak ve bacaklarda siyah lekeler vardır. Kıvrıkcık koyunu gibi iyi kalitede et fakat kaba ve uzun bir yapağı üretmektedir. Bu ırk, öncelikle et daha sonra süt ve yapağı için yetiştirilir (Kaymakçı ve Sönmez, 1996).

Karayakalar yerli koyunlar arasında en kaba yapağıya sahip ırktır. Yapağı düz ve uzundur. Ondülasyon yok denecek kadar azdır; hatta çok zor farkedilir. Medullasyon tüm kıllarda görülmekte olup, yalnız tek sıralı değil iki ve üç sıralılara da çok rastlanır. Bu tip kıllardan oluşan yapağıda keçeleşme ve yığılma olmadığından, Karayaka yapağısı yatak ve yorgan iç malzemesini oluşturmakta kullanılır. Yatakta deformasyon olmaması, yaylanma ve esneme özelliğinin iyi olmasından dolayı halk tarafından çok tutulmaktadır. Bu yönde talebin fazlalığından dolayı fiyat diğer koyun yapağılarına göre bu bölgede oldukça yüksektir.

Yapağı, diğer liflerin hiçbirinde bulunmayan incelik, uzunluk, mukavemet, elastikiyet ve kıvrım gibi özelliklerin yanında, ısıyı iyi tutma, rutubet alma ve keçeleşme yeteneği



gibi üstün giyim tekstil özelliği gösteren ve vücut çevre ilişkilerini en iyi şekilde ayarlayan bir dokuma ham maddesidir (Sarı, 1982).

Dokuma sanayiinde kullanılan yapağular halı ve kumaş tipi olarak ikiye ayrılır. Ülkemizde üretilen yapağuların çok büyük bir bölümü halı dokumacılığı için uygun olan kaba-karışık tipte olup yaklaşık 50.000 tonluk üretimi ile ülkemiz Dünya yapağı üretiminde önemli bir yere sahiptir (Anonim, 1997). Bu üretim ülkemizin kamgarn-ince kumaş üretimine uygun yapağı ihtiyacının ancak %10'u gibi çok az bir kısmını karşılamaktadır.

Karayakalar Romanya, Macaristan ve diğer balkan ülkelerinde yetiştirilen ve Çakkal denilen bir koyun ırkına benzerlik gösterip ortalama 45 kg canlı ağırlığındadır (Tuncel, 1992). Bu koyun ırkında vücut beyaz renkli kaba yapağı ile örtülüdür. Siyah ve kahverengi olanlara da rastlanır. Esas ırkı temsil eden beyaz grupta iki tip görülür; Bu iki tip Çakrak ve Karagöz olarak adlandırılır (Sönmez 1978, Özcan1990, Tuncel 1992).

Karayaka anaç koyunlarında canlı ağırlık 35-40 kg, kirli yapağı verimi 2.0-2.5 kg lüle uzunluğu 20-30 cm, yapağı kalitesi 32-36 'S (E-F) ve yapağı randımanı %64-68'dir (Akçapınar, 1994).

Bu araştırmada Karayaka erkek koyunlarının yapağı verim özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Yöntem**

U.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülen bu araştırmanın materyalini 1997 yılı Ekim ayında Amasya'dan getirilen 46 baş Karayaka erkek toklu oluşturmuştur. Kırkımlar Nisan ayı içinde yapılmış ve her toklunun kirli yapağı verimi 100 g duyarlılıkta tartılarak kaydedilmiştir. Kırkım sırasında tokluların son kaburga üstü bölgesinden yapağı örneği alınarak her hayvan için ayrı torbalarda analizlere kadar muhafaza edilmiştir. Alınan bu örneklerde lif inceliği, lif uzunluğu, medullalı ve kemp kıl miktarı ve randıman saptanmıştır. Ayrıca kırkım sonunda her hayvanın kırkım sonu canlı ağırlığı belirlenmiştir. Ele alınan yapağı özellikleri Bursa İl Kontrol Müdürlüğü Yapağı Laboratuvarı'nda ve Fakülte'de Sönmez (1963) tarafından belirtilen metodlara göre incelenmiştir.

Lif çapının belirlenmesinde enine kesit metodu (cross-section) kullanılmıştır. Bu metotta Hardy'nin makta aletindeki kesit 500 defa büyütlen mikro projeksiyon altında incelenmiştir. İşlem sırasında makta aleti preparat tablasına yerleştirilerek görüntü bulunmuş ve ölçü kağıdının üzerindeki görüntünün netlik ayarı yapılmıştır. Daha sonra preparattaki üç ayrı bölgeden sayım yapılmış ve sayma işlemi ölçü kağıdındaki çizgi ile belirlenmiş kare şeklindeki alan üzerinde yapılmıştır. Ayrıca bu işlem esnasında elyaf adedi yanında, kemp ve medullalı elyaf sayısı ile birlikte preparatın sıklık derecesi ve tecanüs (birörneklilik) ortaya çıkmaktadır. Preparattaki elyaf kalınlığı bir örnek ise tecanüs "iyi", iki örnek ise "iyice", üç örnek ise "orta" ve üçten fazla kalınlık derecesi

varsa "bozuk" denmektedir. Preparatta sıklık durumu ise sırasıyla sık, normal, normal altı ve gevşek şeklindedir.

Sonuçta preparatta yapılan üç sayımın elyaf adedi ortalaması alınmış ve bu sayımın karşılık geldiği lif inceliği (mikron olarak) çizelgeden bulunmuştur. Bunun yanında kemp ve medullalı elyaf adetlerinin ortalamaları bulunduktan sonra bunların toplam elyaf içindeki oranı hesaplanmıştır.

Liflerin gerçek uzunluğunun ölçümünde, yan bölgeden alınan yapağı örneklerinde kıvrımlar düzeltildikten sonra düz bir zemin üzerine konulan bir cetvel yardımıyla her örnekten alınan 100 kılın uzunluğu ölçülmüştür.

Randıman, yapağının çeşitli yöntemler ve maddelerle yıkanıp temizlenmesinden sonra elde edilen yün miktarının, yapağı miktarına oranlanması ile bulunmuştur.

$$\text{Randıman (\%)} = \frac{\text{Temiz yün ağırlığı} + (\text{Temiz yün ağırlığı} \times 0.14)}{\text{Kirliliği yapağı ağırlığı}} \times 100$$

Sonuçların istatistiki hesaplanmasında Düzgüneş ve ark. (1983) tarafından bildirilen yöntemlerden yararlanılmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Karayaka erkek toklularının kırkım sonu canlı ağırlığı, kirliliği yapağı verimi, lif çapı, lif uzunluğu, kemp ve medullalı kıl miktarı ve randımana ait değerler Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Karayaka Erkek Toklularında Canlı Ağırlık ve Yapağı Verim Özellikleri.

Özellik	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	C.V.	Min.	Max.
Kırkım Sonu C.A.(kg)	46	49.0 ± 0.97	12.8	37.0	66.0
Kirliliği Yapağı Verimi (kg)	46	2.0 ± 0.07	22.5	1.4	2.7
Lif İnceliği (mikron)	46	42.0 ± 0.47	7.6	37.7	47.8
Lif Uzunluğu (cm)	46	21.4 ± 0.50	15.5	17.3	27.0
Medullalı Kıl Miktarı (%)	46	10.7 ± 1.65	72.0	2.2	26.7
Kemp Kıl Miktarı (%)	46	44.5 ± 5.53	80.1	2.8	96.0
Randıman (%)	46	68.9 ± 1.21	-	-	-

Kırkım sonu canlı ağırlığı erkek toklu sürüsünde ortalama 49.0 kg bulunmuştur. Bu koyun ırkı için verilen canlı ağırlık değerlerinin (aynı yaş civarındaki hayvanlar için) 40-50 kg arasında olduğu bildirilmektedir (Sönmez 1978, Özcan 1990, Tuncel 1992, Kaymakçı ve Sönmez 1996).

Kirliliği yapağı verimi 1.4-2.7 kg arasında ortalama 2.0 kg bulunmuştur. Bu konuda verilen 1.8-2.4 kg, 2.0-3.0 kg, 2.0-2.5 kg, 1.5-2.0 kg değerleri araştırmada elde ettiğimiz

sonuçlara benzerlik göstermektedir (Kaymakçı ve Sönmez 1996, Özcan 1990, Akçapınar 1994, Tuncel 1992).

Yapağının morfolojik özelliklerinden en önemlisi olan incelik tekstil sanayiinde ön planda yer almaktadır. Araştırmada ele alınan Karayaka erkek tokluları yerli koyun ırkları içinde en kaba yapağıya sahip ırk olarak tanınmaktadır. Yapağı 36-40 'S kalitesinde olup E-F sortimanındadır (Tuncel, 1992).

Araştırmada bulunan incelik değeri Kaymakçı ve Sönmez' in (1996) belirttiği 39-43 mikron değerine oldukça yakındır. Diğer yandan Akçapınar'ın verdiği 32-36 'S'lik değer araştırma sonucundan oldukça yüksektir. Araştırmadan elde ettiğimiz 44-48 'S'lik değer bu yapağı tipinin halı endüstrisinde de kullanılabilirliğini göstermektedir. Çünkü 36 'S ile 56 'S arasında bulunan yapağılar halı endüstrisinde fazla miktarda kullanılmaktadır (Telliöglü, 1983).

Genel olarak yapağının uzun olması arzu edilir. Fakat tek başına uzunluk kalite bakımından bir anlam ifade etmez. Şöyle ki; Karayaka ırkı yerli koyunlarımız içinde en uzun yapağıya sahip olsa da dokuma endüstrisi bakımından bir önem taşımamaktadır. Lif uzunluğu 17.3-27.0 cm arasında ortalama 21.4 cm bulunmuştur. Bu konuda Kaymakçı ve Sönmez (1996), Akçapınar (1994) ve Özcan (1990) lif uzunluk değerlerini sırasıyla 21.0-28.0, 20.0-30.0 ve 25.0-30.0 cm olarak bildirmektedirler. Görüldüğü gibi verilen değerler ile araştırma sonuçları arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

Genellikle 30 mikrondan daha kalın liflerde görülen medullasyon zaman zaman bir yapağı kusuru olarak görülmüştür. Buna karşılık halı tipi yapağılarda belirli oranlarda medullasyon istenir. Bu oran %15-30 arasında değişmektedir (Telliöglü, 1983). "Kıllarda medulla bulunması halı ve kilim yapımına elverişli kaba karışık yapağılar için uygundur. Medulla nedeniyle kıllar dik duracağından halılarda aşınma kılların uç kısmından olmaktadır. Ancak; kumaş yapımında kullanılan yapağılarda medullalı kıl bulunması bir kusurdur ve istenmez. Araştırmada bu değer ortalama %10.7 olarak bulunmuştur. Medullalı kıl sortiman değeri 50 'S'den düşük olan (yapağı inceliği 30 mikrondan fazla) yapağılarda görülür (Onions, 1962). Yapağılarda görülen medullalı kıl oranı koyunun ırkına göre değişmektedir. Şöyle ki; Joria (Hindistan) koyununun yapağısında medullalı kıl oranı ortalama %27.20 olmasına karşılık, Morkaraman yapağılarında bu oran ortalama %3.16 olarak bulunmuştur (Telliöglü, 1975). Medullalı kıllar sert ve kuru olmakta ayrıca bu kıllar boyayı iyi bir şekilde tutamamaktadırlar.

Kemp kıllar kalın sivri uçlu parlak renkli ve hacminin %85'i medulladan oluşan kıllardır. Bu nedenle kolay kırılır, boya maddesi kabul etmez ve iplik içinde parlak beyaz renkte görülür. Yerli ırklarımızın yapağıları ile tiftikte bulunmaktadır. Halı yapımı yönünden bu lif çeşidinin herhangi bir önemi olmadığı için bulunmaması yada çok düşük oranlarda bulunması arzu edilir. Araştırmada kemp kılı oranı oldukça yüksek olup, ortalama %44.5 olarak bulunmuştur. Halı üretimi yönünden bazı özellikler bakımından uygun ise de özellikle kemp miktarının oldukça yüksek olması bu yapağı çeşidinin halı üretiminde kullanımını kısıtlamaktadır.

Araştırmada Karayaka erkek toklularının yapağlarının randımanı ortalama %68.9 olarak saptanmıştır. Yapağlarda randıman ekonomik bir önem taşımaktadır. Bu nedenle de yapağıya fiyat biçilirken randıman esas faktör olarak ele alınır. Randıman, kumaş tipi yapağlarda halı tipi yapağlara göre daha düşüktür. Bunun nedeni kumaş yapağlarında yağlılığın fazla oluşudur. Aynı şartlarda Merinos yapağlarında randıman %59.6 olmasına karşılık yerli Morkaraman yapağında bu oran %72.4 olarak tespit edilmiştir (Telliöğlü, 1975).

### **Sonuç**

Karayaka koyunlarının yapağı kılları uzun, kalın olup yapağı gömleği çeşitli kalınlıkta kıllardan oluşmuştur. Kıllar uzun olduğundan yılda iki kırım bile yapılabilir.

Bu özelliklerine karşılık yukarıda belirttiğimiz gibi Karayaka koyununun belli bir bölgede yayılmış olması ve yapağının yalnızca bölge halkı tarafından daha iyi tanınıyor olması bu ırk ile yapılan çalışmaları oldukça sınırlı kılmıştır. Bu ırkın yapağı ile ilgili bilgiler çok önceleri yapılmış bazı çalışmalara dayanmaktadır. Karayakalar ile yapılan çalışmalar daha çok bu ırkın saf yetiştirme ve melezleme ile ıslahı, besi gücü ve karkas özelliklerinin belirlenmesine yönelik olmuştur.

Sonuç olarak bu araştırmada Karayaka erkek toklularında yapağı verimi, incelik, uzunluk, randıman, kemp kıl ve medullalı kıl oranı belirlenmiştir. Bu özellikler Karayaka koyununun tanımlanması yönünden oldukça önemlidir. Diğer yandan ülkemizde elde edilen yapağının büyük bir kısmı kaba-karışık dolayısıyla; halı üretimine uygun bir yapı göstermektedir. Karayaka koyunlarının yapağlarındaki kemp kılı oranının azaltılması ile halı üretiminde kullanılabilme şansı doğabilecektir. Bu da ülkemizin yerli gen kaynağı olan Karayaka koyun yetiştiriciliğine farklı bir boyut kazandıracaktır. Özellikle halı üretimi yönünden de uygunluğunun araştırılacağı birçok çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır.

### **Kaynaklar**

- Akçapınar, H. 1994. Koyun Yetiştiriciliği. Medisan Yayınevi, Ankara
- Anonim. 1997. D.İ.E. Tarım İstatistikleri Özeti. Ankara
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz. 1983. İstatistik Metodları I, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 861, Ankara
- Kaymakçı, M. ve R. Sönmez. 1996. İleri Koyun Yetiştiriciliği, İzmir
- Onions, J. 1962. Wool and Introduction to its Properties Varieties, Uses and Production. Ernest Been Ltd. London
- Özcan, L. 1990. Koyunculuk. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Seri No: 15, Ankara
- Sarı, O. 1982. Yün Liflerinin Oluşumu ve Yapısı. Ege Üniv.Zir.Fak. Yayın No: 420, İzmir
- Sönmez, R. 1963. Yapağı. Atatürk Üniv. Yayınları Ders Kitapları Seri No: 6, Erzurum
- Sönmez, R. 1978. Koyunculuk ve Yapağı. Ege Üniv.Zir.Fak. Yayın No:108, İzmir
- Telliöğlü, S. 1975. Merinos, Morkaraman, Bunların F1 ve G1 Melezleri Arasında Yapağı Özellikleri Bakımından Mukayeseler. Atatürk Üniv. Yayın No: 419, Erzurum

- Tellioglu, S. 1983. Halı Yapağısı Orjini, Özellikleri, Kalitesi ve Üretimi. Avrupa Zootekni Federasyonu Uluslararası Akdeniz Bölgesi Koyun ve Keçi Üretimi Sempozyumu, Ankara
- Tuncel, E. 1992. Küçükbaş Hayvan Yetiştirme. Uludağ Üniv. Zir.Fak. Ders Notları No: 23, Bursa

## **Entansif Kuzu Besisinde Nitrojen Kaynağı Olarak Üre Kullanılmasının Kuzuların Besi Performansı ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkileri**

**Ali Karabulut<sup>1</sup> İsmail Filya<sup>1</sup> İbrahim Ak<sup>1</sup>  
Taşkın Değirmencioğlu<sup>1</sup> İ. Türkmen<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa-Türkiye

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Bölümü, Bursa-Türkiye

**Özet:** Bu çalışmada entansif kuzu besisinde nitrojen kaynağı olarak üre kullanılmasının kuzuların besi performansı ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada yaklaşık 2-2.5 aylık yaştaki 50 baş Merinos kuzu 5 gruba ayrılmış ve grupların yoğun yem karmalarına % 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde üre katılmıştır. Toplam 42 gün süren deneme boyunca kuzular bireysel olarak yemlenmişlerdir. Kuzulara ad-libitum düzeyde verilen yoğun yem karmalarının yanısıra ayrıca sindirim bozukluklarını önlemek amacıyla günde kuzu başına 100 g buğday samanı verilmiştir. Kuzuların canlı ağırlık ve yem tüketimleri iki haftada bir yapılan kontrol tartımlarıyla saptanmıştır. Ayrıca besi başlangıcı, besi ortası ve besi sonunda tüm kuzulardan kan ve rumen sıvıları alınmıştır.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarında nitrojen kaynağı olarak % 0.5 veya % 1.0 düzeyinde üre kullanılabilceği, üre düzeyinin % 1.0'in üzerine çıkmasının kuzuların besi performansını olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır. Kan ve rumen sıvısı metabolitleri açısından gruplar arasında önemli bir farklılığa rastlanmamıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kuzu besisi, üre, besi performansı, kan ve rumen sıvısı metabolitleri

### **Effects of Using Urea as Nitrogen Source on Fattening Performance, Some Blood and Rumen Liquid Metabolites of Lambs at Intensive Fattening**

**Abstract:** The aim of the study was to determine effects of using urea as nitrogen source on fattening performance, some blood and rumen liquid metabolites of lambs at intensive fattening. In this study, at about 2 - 2.5 months old 50 heads Merino lambs were used and the lambs were allotted into 5 groups and 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 % urea was added to concentrate feed mixtures of the groups respectively. The experiment was 42 lasted days. The lambs were fed individually. Concentrate feed mixtures were given ad libitum to lambs and wheat straw was also given at 100g/day/head level to prevent digestion disorders. Live weights and feed consumptions were determined for each two weeks. Meanwhile blood and rumen liquids were collected from the lambs at the beginning, mid and end of the experimental period.

It has been determined that 0.5 and 1.0 % urea supplementation were suitable however, urea levels higher than 1.0 % effected fattening performance of lambs negatively. There were no significant differences between the groups in terms of blood and rumen liquid metabolites.

**Key words:** Lamb fattening, urea, fattening performance, blood and rumen liquid metabolites

### **Giriş**

Tüm hayvancılık işletmelerinde olduğu gibi kuzu besisi yapan işletmelerde de yem girdileri en büyük paya sahiptir. Bunlar içerisinde ise özellikle protein kaynağı yemlerin

fiyatları oldukça yüksektir. Ruminant hayvanlar sindirim sistemlerinin özelliği sayesinde düşük kaliteli proteinlerden ve protein olmayan nitrojenli bileşiklerden vücut proteinlerini sentezleyebilmektedirler. Protein olmayan nitrojenli bileşiklerden hayvan beslemede en çok kullanılanı üredir. Üre rumende hidrolize olarak amonyağa dönüşür ve amonyak mikrobiyal protein sentezinde kullanılabilirdiği gibi rumen duvarından emilerek kana geçer. Kana geçen amonyak tekrar üre sentezinde kullanılarak idrarla dışarı atılır (Karabulut ve Filya,1993).

Üre, kuzu besi rasyonlarında protein kaynağı olarak kullanılan yağlı tohum küspelerinin yerine geçebilecek en ucuz nitrojen kaynağıdır. Bu kaynağın devreye sokulmasıyla zaman zaman zor bulunan ve pahalı olan protein kaynağı yem hammaddelerinden tasarruf sağlanarak rasyonel bir kuzu besisi yapılabilir (Yurtman ve Işık,1991). Kuzu besisinde pamuk tohumu küspesi yerine nitrojen kaynağı olarak %0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde üre kullandıkları bir araştırmada kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 213.0, 230.0, 222.0, 217.0 ve 184.0 g, günlük ortalama yem tüketimini 1.029, 1.135, 1.103, 0.961 ve 0.985 kg, yemden yararlanma düzeyini ise 4.886, 4.998, 5.021, 4.510 ve 5.563 olarak saptamışlardır. Kuzu besisinde rasyonun toplam protein düzeyinin % 10, 20, 30, 40 ve 50'sinin üreden karşılandığı bir başka çalışmada ise kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışı kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 257.0, 258.0, 255.0, 259.0, 271.0 ve 219.0 g, yemden yararlanma düzeyi ise 3.56, 3.77, 3.67, 3.65, 3.54 ve 3.79 olarak saptanmıştır (Jarava ve ark., 1975). Yine benzer konuda yapılan bir çalışmada nitrojen kaynağı olarak % 0.8 ve 1.4 düzeyinde üre kullanılmış ve besi sonucunda kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışları kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 218.0, 208.0 ve 204.0 g olarak saptanırken, yemden yararlanma düzeyi 6.3, 6.6 ve 6.8 olarak belirlenmiştir (Nik-Khah ve Assadi Moghaddan, 1977).

Ruminantlar üzerinde yapılan çalışmalarda hayvanlara üre yedirilmesi sonucunda bazı kan ve rumen sıvısı metabolitlerinde artış görülmektedir. Özellikle kan üre, protein ve glukoz düzeyleri artış göstermektedir (El-Kapani ve ark., 1986; Skorobogatykh ve ark., 1986; Abdul-Razzaq ve Bickerstaffe, 1986; Deniz, 1988). Rumen sıvısında ise pH, amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri düzeyleri artmaktadır (Ilcheva ve ark., 1985; Skorobogatykh ve ark., 1986; Pond ve Yen, 1986; Kowalczyk ve ark., 1988).

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 2-2.5 aylık yaştaki 50 baş Merinos erkek kuzu oluşturmuştur.

Araştırmada % 46.6 nitrojen içeren üre, grupların yoğun yem karmalarına sırasıyla; % 0.0, 0.5, 1.0, 1.5 ve 2.0 düzeyinde rasyonun toplam protein içeriği dikkate alınarak ayçiçeği tohumu küspesinin yerine ikame edilerek katılmıştır. Yoğun yem karmaları hazırlanırken besin maddeleri oranlarının birbirine yakın olması amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan yoğun yem karmasının yapısı ve kimyasal bileşimi Çizelge 1'de bildirilmiştir.

Çizelge 1. Yoğun yem karmalarının yapısı ve kimyasal bileşimi (%)

Yemler	Gruplar				
	1	2	3	4	5
Mısır	54.0	59.5	65.0	70.5	76.0
Buğday	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Kepek	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Ayç. Toh. Küsp.	24.0	18.0	12.0	6.0	-
Üre	-	0.5	1.0	1.5	2.0
Mermer Tozu	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Tuz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vit. Min. Kar.*	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Toplam	100	100	100	100	100
<b>Besin Maddeleri**</b>					
Kuru Madde	89.1	89.0	89.2	89.1	89.0
Organik Mad.	84.6	84.7	84.9	84.9	84.8
Ham Protein	16.4	16.3	16.6	16.8	16.9
Ham Yağ	3.7	3.5	3.4	3.2	3.2
Ham Sellüloz	8.1	6.5	5.6	4.5	3.3
Ham Kül	4.5	4.3	4.3	4.2	4.2
N'siz Öz Mad.	56.4	58.4	59.3	60.4	61.4
Ham Prot. g/kg	164.0	163.0	166.6	168.0	169.0
Met.Enerji, Kcal/kg	2644.5	2670.4	2696.2	2772.2	2748.0
BMO (ME/HP)	16.13	16.38	16.18	16.50	16.26

\* Her 1 kg yoğun yem karması; 150 mg ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O, 80 mg MnSO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O, 200 mg MgO, 5 mg CoSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O, 1 mg KIO<sub>3</sub>, 5000 IU Vitamin A, 1000 IU Vitamin D ve 20 IU Vitamin E içermektedir.

\*\*Yoğun yem karmalarının besin maddeleri içerikleri analiz yolu ile belirlenirken yalnızca metabolik enerji içerikleri hesap yolu ile belirlenmiştir.

### Yöntem

Araştırmada kullanılan toplam 50 baş Merinos kuzu 5 gruba ayrılmış ve iki hafta süreyle alıştırma yemlemesine tabi tutulmuştur. Kuzular 42 gün süren deneme boyunca bireysel olarak yemlenip sulanmışlardır. Deneme boyunca kuzulara yoğun yem karmaları ad-libitum düzeyde verilirken, yoğun yem ile beslemeye bağlı olarak ortaya çıkabilecek sindirim bozukluklarını önlemek amacıyla kuzu başına günde 100 g buğday samanı verilmiştir. Kuzulara ait yem tüketimi ve canlı ağırlık artışları 14 günlük aralıklarla saptanmıştır. Bunun yanısıra besi başlangıcı, besi ortası ve besi sonunda sabah yemlemesini izleyen 4. saat sonunda tüm kuzulardan kan ve rumen sıvısı örnekleri alınmıştır.

Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin ve yoğun yem karmasının ham besin maddeleri içeriklerinin belirlenmesinde (Akyıldız, 1984) tarafından bildirilen Weende analiz yöntemi kullanılmıştır. Kuzulardan alınan kan örneklerinin analizlerinde



spektrofotometrik yöntem kullanılırken, rumen sıvısında yapılan analizlerde Markham Steam Distilasyon yöntemi kullanılmıştır (Markham, 1942).

Araştırmadan elde edilen sonuçların istatistiki olarak değerlendirilmesinde grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi ve gruplar arası farklılıkların önem seviyesinin kontrolü için ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

## Bulgular

### *Canlı Ağırlık ve Toplam Canlı Ağırlık Artışı*

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıkları ve besi sonucunda toplam canlı ağırlık artışlarına ait bulgular Çizelge 2'de bildirilmiştir.

Çizelge 2. Grupların çeşitli besi dönemlerindeki ortalama canlı ağırlıkları ve besi süresince toplam canlı ağırlık artışları, kg (n=10)

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Besi başlangıcı	18.3±1.01 <sup>a</sup>	18.2±1.18 <sup>a</sup>	18.2±0.75 <sup>a</sup>	18.3±0.84 <sup>a</sup>	18.1±0.71 <sup>a</sup>
14. gün	22.9±0.91 <sup>a</sup>	22.7±1.24 <sup>a</sup>	21.9±0.90 <sup>a</sup>	21.5±1.04 <sup>a</sup>	21.2±1.05 <sup>a</sup>
28. gün	27.1±1.02 <sup>a</sup>	26.7±1.42 <sup>ab</sup>	26.4±1.03 <sup>ab</sup>	25.4±1.21 <sup>ab</sup>	24.2±1.06 <sup>b</sup>
42. gün	31.4±0.93 <sup>a</sup>	31.0±1.64 <sup>a</sup>	29.4±1.42 <sup>ab</sup>	28.2±1.11 <sup>b</sup>	27.0±1.08 <sup>b</sup>
Canlı ağ.artışı	13.1±0.56 <sup>a</sup>	12.8±0.61 <sup>a</sup>	11.2±0.59 <sup>ab</sup>	9.9±0.67 <sup>b</sup>	8.9±0.72 <sup>b</sup>

a, b: Aynı satırda, aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz ( $P > 0.05$ ), farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Besi başlangıç ağırlıkları 18.1±0.71-18.3±1.01kg arasında değişen kuzuların besi sonu ağırlıkları ise 27.0±1.08-31.4±0.93 kg arasında değişmiştir. Besi sonu ağırlığı en yüksek 1. grupta, en düşük 5. grupta belirlenmiştir. Kuzuların besi süresince ortalama canlı ağırlık artışları ise 8.9±0.72-13.1±0.56 kg arasında değişmiştir. Beside en yüksek canlı ağırlık artışı 1. grupta, en düşük 5. grupta saptanmıştır. Kuzuların besi sonu canlı ağırlığı ve besi süresince toplam canlı ağırlık kazancı rasyona katılan üre düzeyindeki artışa paralel olarak düşüş göstermiştir. Rasyona % 1'den daha yüksek oranda üre katılmasının kuzuların besi sonu canlı ağırlığı ve besi süresince toplam canlı ağırlık artışını önemli düzeyde düşürdüğü belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

### *Günlük Ortalama Canlı Ağırlık Artışı*

Kuzuların günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ait bulgular çizelge 3'de bildirilmiştir. Çizelge 3'de de görüldüğü gibi kuzuların besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı 211.9±25.66-311.9±15.84 g arasında değişmiştir. Beside günlük ortalama canlı ağırlık artışı en yüksek 1. grupta bulunmuş ve onu sırasıyla 2., 3., 4. ve 5. gruplar izlemiştir. Rasyona katılan üre düzeyindeki artışa bağlı olarak kuzuların günlük

ortalama canlı ağırlık artışlarının düşüş gösterdiği gözlenmiştir. Özellikle rasyona % 1.5 veya % 2.0 düzeyinde üre katmanın kuzularda günlük ortalama canlı ağırlık artışını önemli düzeyde düşürdüğü belirlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 3. Grupların çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışları, g

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
0-14. gün	328.6±19.93 <sup>a</sup>	321.4±19.91 <sup>a</sup>	264.3±21.85 <sup>ab</sup>	228.6±23.70 <sup>b</sup>	221.4±22.64 <sup>b</sup>
15-28. gün	300.0±17.92 <sup>a</sup>	285.7±29.12 <sup>a</sup>	321.4±26.20 <sup>a</sup>	278.6±31.27 <sup>ab</sup>	214.3±34.40 <sup>b</sup>
29-42. gün	307.1±22.61 <sup>a</sup>	307.1±32.14 <sup>a</sup>	214.3±29.38 <sup>b</sup>	200.0±33.83 <sup>b</sup>	200.0±38.75 <sup>b</sup>
Ortalama	311.9±15.84 <sup>a</sup>	304.8±19.26 <sup>a</sup>	266.7±22.15 <sup>ab</sup>	235.7±21.64 <sup>b</sup>	211.9±25.66 <sup>b</sup>

a, b: Aynı satırda, aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz ( $P > 0.05$ ), farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0.05$ ).

#### **Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma**

Kuzuların yoğun yem tüketimleri ve yemden yararlanma düzeylerine ait bulgular çizelge 4 ve 5'de bildirilmiştir.

Çizelge 4. Grupların çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama yoğun yem tüketimleri, g

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
0-14. gün	1155.4±69.62 <sup>ab</sup>	1145.0±80.70 <sup>ab</sup>	1041.8± 86.71 <sup>bc</sup>	962.5± 75.00 <sup>cd</sup>	832.1± 92.09 <sup>d</sup>
15-28. gün	1341.8±84.13 <sup>ab</sup>	1288.2±88.75 <sup>bcd</sup>	1249.2± 97.14 <sup>bcd</sup>	1186.4±108.73 <sup>de</sup>	1060.0±137.96 <sup>e</sup>
29-42. gün	1589.4±97.72 <sup>ab</sup>	1550.3±99.77 <sup>bc</sup>	1537.8±112.63 <sup>bc</sup>	1460.0±126.11 <sup>cd</sup>	1341.0±156.38 <sup>d</sup>
Ortalama	1362.2±41.04 <sup>ab</sup>	1327.8±45.18 <sup>bc</sup>	1276.3± 52.03 <sup>bc</sup>	1203.0± 61.49 <sup>cd</sup>	1077.7± 74.36 <sup>d</sup>

a, b, c, d, e: Aynı satırda, aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz ( $P > 0.05$ ), farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Kuzuların günlük ortalama yem tüketimleri besi süresince sürekli artış göstermiştir. Besi süresince günlük ortalama yem tüketiminin 1077.7±74.36-1362±41.04 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek yem tüketimi 1. grupta saptanmış olup rasyona katılan üre düzeyindeki artışa paralel olarak kuzuların yem tüketimi düşüş göstermiştir. Yem tüketimi açısından gruplar arasında gözlenen farklılığın istatistiksel önemli olduğu gözlenmiştir ( $P < 0.05$ ).

Çizelge 5. Grupların çeşitli besi dönemlerinde ve besi süresince yemden yararlanma düzeyleri

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
0-14. gün	3.52±0.206 <sup>a</sup>	3.56±0.215 <sup>a</sup>	3.94±0.254 <sup>a</sup>	4.21±0.548 <sup>a</sup>	3.76±0.305 <sup>a</sup>
15-28. gün	4.47±0.468 <sup>ab</sup>	4.51±0.473 <sup>ab</sup>	3.89±0.297 <sup>a</sup>	4.26±0.380 <sup>ab</sup>	4.95±0.416 <sup>b</sup>
29-42. gün	5.18±0.372 <sup>a</sup>	5.05±0.409 <sup>a</sup>	7.18±0.844 <sup>b</sup>	7.30±0.963 <sup>b</sup>	6.71±0.647 <sup>b</sup>
Ortalama	4.39±0.103 <sup>a</sup>	4.37±0.121 <sup>a</sup>	5.00±0.169 <sup>ab</sup>	5.26±0.195 <sup>b</sup>	5.14±0.178 <sup>b</sup>

a, b: Aynı satırda, aynı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemsiz ( $P > 0.05$ ), farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ( $P < 0.05$ ).

Kuzuların yemden yararlanma düzeyi besinin ilerleyen dönemlerinde düşüş göstermiştir. Besi süresince kuzuların ortalama yemden yararlanma düzeyi 4.37±0.121-5.26±0.195 arasında değişmiştir. Rasyona % 1.5 veya % 2 düzeyinde üre katılması kuzuların yemden yararlanma düzeyinde önemli düzeyde düşüşe neden olmuştur ( $P < 0.05$ ).

#### **Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri**

Kuzulardan alınan kan ve rumen sıvılarında yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular Çizelge 6 ve 7'de bildirilmiştir.

Çizelge 6. Kanda protein (g/100 ml), üre (mg/dl) ve glukoz (mg/dl) değerleri (n=10)

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
<b>Besi başlangıcı</b>					
Protein	5.28±0.344	5.48±0.134	5.92±0.202	5.90±0.456	5.96±0.317
Üre	53.48±5.621	50.18±3.131	52.63±6.453	49.59±3.387	48.69±3.004
Glukoz	80.01±8.139	80.18±3.723	80.84±6.869	81.86±8.510	81.80±8.742
<b>21. gün</b>					
Protein	8.19±0.490	8.82±0.191	9.92±0.395	11.26±0.199	13.47±0.469
Üre	58.22±5.518	60.50±2.447	62.26±1.805	63.41±2.961	65.53±2.167
Glukoz	84.42±7.137	88.46±6.044	90.50±9.488	92.86±5.878	95.66±3.635
<b>Besi sonu</b>					
Protein	10.09±0.355	11.32±0.337	13.37±0.241	14.45±0.299	16.51±0.347
Üre	62.60±3.072	64.64±3.026	65.63±3.761	67.12±3.637	69.11±3.784
Glukoz	88.66±4.542	91.23±4.629	93.67±4.096	95.97±3.967	97.55±3.808

Çizelge 6'da görüldüğü gibi, besi başlangıcında gruplardan alınan kan örneklerinde, protein miktarı sırasıyla; 5.28±0.344, 5.48±0.134, 5.92±0.202, 5.90±0.456 ve 5.96±0.317 g/100 ml arasında değişirken, 42 günlük besi süresi sonunda ise;

10.09±0.355, 11.32±0.337, 13.37±0.241, 14.45±0.299 ve 16.51±0.347 g/100 ml arasında değişmiştir. Besi sonunda kandaki protein miktarının en düşük 1. grupta en yüksek ise 5. grupta olduğu saptanmıştır. Besinin çeşitli dönemlerinde kandaki protein miktarı bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistik önemsiz bulunmuştur.

Kandaki üre miktarı besinin ilk döneminde düşük olduğu halde besinin ileri dönemlerinde rasyonlara katılan üre miktarlarına bağlı olarak artış göstermiştir. Besinin ilk döneminde kandaki üre miktarı gruplara göre sırasıyla; 53.48±5.621, 50.18±3.131, 52.63±6.453, 49.59±3.387 ve 48.69±3.004 mg/dl arasında olduğu halde besinin ileri dönemlerinde artış göstermiştir. Besi sonunda en düşük kan üre düzeyi 1. grupta saptanırken, en yüksek 5. grupta saptanmış ve gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Ayrıca besi başlangıcında gruplardan alınan kan örneklerinde, glukoz miktarı sırasıyla; 80.01±8.139, 80.18±3.723, 80.84±6.869, 81.86±8.510 ve 81.80±8.742 mg/dl arasında değişirken, besi sonunda; 88.66±4.542, 91.23±4.629, 93.67±4.096, 95.97±3.967 ve 97.55±3.808 mg/dl arasında değişmiştir. Kuzulardan besinin çeşitli dönemlerinde alınan kan örneklerindeki glukoz miktarı arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 7. Rumen sıvısında pH, NH<sub>3</sub>-N (mg/l) ve toplam uçucu yağ asitleri (mmol/l) değerleri (n=10)

Dönemler	Gruplar				
	1(Kontrol)	2	3	4	5
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>Besi başlangıcı</b>					
PH	7.15±0.069	7.06±0.074	6.97±0.127	7.05±0.035	7.12±0.089
NH <sub>3</sub> -N	11.46±1.412	10.78±1.223	12.09±1.319	13.05±1.792	11.60±1.308
T.UYA	39.15±3.498	39.90±3.510	43.10±3.914	45.90±2.052	45.90±3.937
<b>21.gün</b>					
PH	7.20±0.138	7.24±0.076	7.30±0.076	7.36±0.061	7.44±0.178
NH <sub>3</sub> -N	12.44±0.985	13.23±1.178	14.47±0.877	15.27±1.641	16.20±1.256
T.UYA	54.20±8.402	56.10±5.555	57.50±5.784	59.20±3.193	59.63±9.439
<b>Besi sonu</b>					
PH	6.97±0.055	7.05±0.079	7.16±0.134	7.20±0.131	7.24±0.072
NH <sub>3</sub> -N	13.24±1.012	13.96±0.709	14.42±5.696	14.94±1.224	15.10±1.075
T.UYA	70.40±5.379	72.20±6.630	74.70±7.534	75.90±9.111	77.20±6.139

Çizelge 7'de görüldüğü gibi besi başlangıcında kuzuların rumen sıvısındaki pH düzeyi gruplara göre sırasıyla; 7.15±0.069, 7.06±0.074, 6.97±0.127, 7.05±0.035 ve 7.12±0.089 olup besinin ilerleyen dönemlerinde rasyonlardaki üre düzeyinin artışına bağlı olarak rumen pH'sında bir miktar artış gözlenmiştir. Ancak farklı dönemlerde gruplar arasında, kuzuların rumen sıvısındaki pH düzeyleri arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu saptanmıştır. Ayrıca besinin çeşitli dönemlerinde gruplar arasında kuzulardan alınan rumen sıvısı örneklerinde amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri miktarı,

rasyonlardaki üre düzeyinin artışına bağlı olarak artış göstermiştir. Ancak bu artış istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

### **Tartışma ve Sonuç**

Araştırma sonucunda rasyonlarına % 0.5 ve % 1.0 düzeyinde üre katılan gruplar ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeyleri bakımından önemli bir farklılık saptanmazken, rasyonlarına % 1.5 ve 2.0 düzeyinde üre katılan gruplar ile kontrol grubu arasında aynı özellikler bakımından önemli ( $P<0.05$ ) farklılıklar saptanmıştır. Rasyonlarda üre miktarının % 1.5 ve % 2.0 düzeyine çıkması kuzuların canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma düzeylerini olumsuz yönde etkileyerek, önemli ( $P<0.05$ ) derecede düşürmüştür. Bu durumun rasyona katılan fazla ürenin rumende hidrolize olması sonucu, oluşan amonyağın organizmada yeterli ölçüde değerlendirilememesi ve buna bağlı nitrojen kaybı ile, fazla üre tüketen gruplarda mikrobiyal nitelikli protein sentezi için gerekli amino asitlerin yeterli düzeyde olmamasının bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Bunun yanısıra üre düzeyinin yüksek olduğu yoğun yem karmalarının lezzetinin azalması nedeniyle yem tüketiminin düşmesinin de sözkonusu olumsuzluğa neden olduğu düşünülmektedir. Kuzuların besi performansı ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular, benzer konuda yapılan araştırma bulguları ile uyum göstermektedir (Jarava ve ark.,1975; Nık-Khah ve Assadi Moghaddan, 1977; Yurtman ve Işık,1991). Araştırmada kuzulardan besi başlangıcı, besi ortası ve besi sonunda alınan kan ve rumen sıvısında yapılan analizler sonucunda kandaki üre, protein ve glukoz düzeyleri ile rumen sıvısındaki pH, amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri düzeylerinin rasyonun üre düzeyindeki artışa bağlı olarak besi ortası ve besi sonunda arttığı saptanmış ancak bu artışlar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmada toplam uçucu yağ asitleri yoğunlukları besi başlangıcında genel olarak düşük bulunmuştur. Ancak besinin ilerleyen dönemlerinde rumenin yeni rasyona adaptasyonu sonucunda normal düzeylerine ulaşmıştır. Bunun yanısıra gruplar arasında önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte rasyondaki enerji yemlerinin artışına bağlı olarak toplam uçucu yağ asitleri yoğunluğunun arttığı anlaşılmaktadır. Benzer konularda yapılan araştırma bulguları da araştırmadan elde edilen bulguları desteklemektedir (Ilcheva, 1985; El-Kapani ve ark., 1986; Skorobogatykh ve ark.,1986; Abdul-Razzaq ve Bickerstaffe, 1986; Deniz, 1988; Pond ve Yen ,1986; Kowalczyk, 1988).

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak; ürenin, entansif kuzu besisinde nitrojen kaynağı olarak kullanılabilmesi ancak rasyonlara katılacak üre miktarının % 1.0 düzeyinde olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Nitekim rasyonlardaki üre miktarının % 1.0'in üzerine çıkması halinde kuzuların besi performansında önemli ( $P<0.05$ ) düzeyde düşüş saptanmıştır.

**Kaynaklar**

- Abdul-Razzaq, H.A. and Bickerstaffe, R. 1986. Effect of Manipulating Rumen Volatile Fatty Acids on Blood Glucose, Urea and Insulin Levels in Growing Lambs. N.A.R. (Series B), 56: 4 (1854).
- Akyıldız, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Zir.Fak. Yayınları, No: 895, Uyg. Kılavuzu, Ankara, 236 s.
- Deniz, O. 1988. Yerli Kara Erkek Danaların Entansif Besisinde Değişik Oranlarda Üre İçeren Rasyonların Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Vet. ve Hay. Derg., 12(1): 31-51.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü.Zir.Fak. Yayınları, No: 861, Uyg. Kılavuzu, Ankara, 218 s.
- El-Kapani, A.W., Kiroloss, F.N., Hassanien, E.I, Mohammed, A.R and Omran, H. 1986. Effect of Supplementation Different Levels of Urea on the Rumen and Blood Parameters in Lambs. N.A.R. (Series B), 56:6 (3032).
- Ilcheva, A., Sivkova, K., Stoyanov, V. and Tossev, A. 1985. Effect of Dietary Urea Level on Fattening Lambs. N.A.R. (Series B), 55: 1 (297).
- Jarava, A., Caneque, V. and Galvez, J.F. 1975. Urea for Intensive Fattening of Lambs. Anales Investigaciones Agrarias, Prod. Anim., 6: 101-111.
- Karabulut, A. ve Filya, İ. 1993. Ruminantlarda Protein Olmayan Nitrojenli Bileşiklerin (NPN) Değerlendirilmesi. U.Ü.Zir.Fak. Derg., 10: 265-270, Bursa.
- Kowalczyk, J., Otwinowska, A., Jaczewska, A., Osikowski, M. and Pakulski, T. 1988. A Preparation of Barley and Urea to Replace Protein for Fattening Lambs. N.A.R. (Series B), 58: 2 (839).
- Markham, R. 1942. A Steam Distillation Apparatus Suitable for Micro-Kjeldahl Analysis. Biochemistry Journal, 36: 790.
- Nik-Khah, A. and Assadi Moghaddan, R. 1977. A Note on the Growth and Carcass Quality of Makui and Maghani Lambs on Different Diets. Anim.Prod., 25: 93-396.
- Pond, W.G. and Yen, L.H. 1986. Changes in Concentrations of Rumen and Blood Constituents in Ewes During Adaptation to Dietary Urea with and Without Supplemental Clinoptilolite. N.A.R. (Series B), 56: 3 (1268).
- Skorobogatykh, N.N., Rakhimov, K.R. and Kordyukov, A.P. 1986. Nitrogen Utilization by Ruminants in Relation to Dietary Protein: Non Protein Nitrogen Ratio. N.A. R. (Series B), 56: 5 (2572).
- Yurtman, Y.İ. ve Işık, N. 1991. Kuzu Besi Rasyonlarında Pamuk Tohumu Küspesi Yerine Değişik Oranlarda Üre Kullanma Olanakları Üzerinde Bir Araştırma. A.Ü.Zir.Fak. Derg., 42: 149-155.

## **Entansif Kuzu Besisinde Zeolit Kullanılmasının Kuzuların Besi Performansı ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkileri**

**İsmail Filya<sup>1</sup> Ali Karabulut<sup>1</sup> İbrahim Ak<sup>1</sup> Vedat Akgündüz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

<sup>2</sup> Marmara Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Bandırma-TÜRKİYE

**Özet:** Bu araştırma kuzu besi rasyonlarına farklı düzeylerde zeolit katılmasının, kuzuların besi performansı ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3 aylık yaşta 60 baş Merinos erkek kuzu oluşturmuştur. Besi denemesi her birinde 10 baş kuzu bulunan 6 grup kuzuyla 56 gün süre ile yürütülmüştür. Denemede kuzular bireysel olarak yemlenip, sulanmışlardır.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin; kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilediği, kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini artırdığı ( $P<0.05$ ), rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini düşürdüğü ( $P<0.05$ ), rumen pH'sını etkilemediği ve rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu artırdığı ( $P<0.05$ ) saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Kuzu besisi, zeolit, besi performansı, kan ve rumen sıvısı metabolitleri

### **Effects of Using Zeolite at Intensive Lamb Fattening on Fattening Performance, Some Blood and Rumen Fluid Metabolites of Lambs**

**Abstract:** The investigation was conducted to determine effects of different levels of zeolite supplemented to fattening rations on fattening performance, some blood and rumen fluid metabolites of lambs. Animal material of the investigation was 60 heads and about 3 months old Merino male lambs. The lambs were allotted to 6 groups and fattening period was 56 days. They were fed and consumed water individually.

It has been determined that zeolite supplementation to fattening rations was effected fattening performance of lambs positively, increased blood urea and ammonia nitrogen levels ( $P<0.05$ ), decreased rumen fluid urea and ammonia levels ( $P<0.05$ ) and meanwhile increased rumen total volatile fatty acids concentration ( $P<0.05$ ). However it had not effected rumen pH.

**Key words:** Lamb fattening, zeolite, fattening performance, blood and rumen liquid metabolites

### **Giriş**

Özellikle son yıllarda yem katkı maddesi olarak zeolitin hayvan beslemede kullanıldığı gözlenmekte olup, hayvanların besi performansına olan etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir.

Ruminant rasyonlarında kullanılan zeolitin en önemli etkisi üre metabolizması üzerine olan etkisidir. Zeolit rumende oluşan amonyağı absorbe ederek rumen mikroorganizmalarının protein sentezi için ihtiyaç duydukları amonyağın kesintisiz olarak rumen ortamında bulunmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte zeolit absorpsiyon gücü ile rumende oluşabilecek aşırı amonyağı tutarak hayvanı toksik düzeydeki amonyak birikimine karşı koruyabilmektedir. Ayrıca zeolitin amonyak absorpsiyon

gücü, üre metabolizması yolu ile organizmadan fazla azot kaybını da önlemektedir. Nitekim yapılan bazı araştırmalarda, rumen sıvısında bulunan amonyağın % 15'e kadar olan kısmının zeolit tarafından tutulduğu saptanmıştır (White ve Ohlrogge, 1977; Raetskaya, 1987).

Petkova ve ark. (1984) tarafından kuzu besisinde zeolit kullanımı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, zeolitın kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilediği, günlük ortalama canlı ağırlık artışı kontrol grubunda 154.6 g olarak gerçekleşirken, rasyonlarında % 4 düzeyinde zeolit bulunan deneme grubunda ise 191.5 g olarak gerçekleştiği saptanmıştır. Buna karşın Çolpan ve ark. (1986) Merinos kuzuları ile yaptıkları bir çalışmada % 3 düzeyinde üre içeren rasyonlara % 0, 2.5, 5.0 ve 7.5 oranlarında zeolit katarak kuzuları 84 gün süreyle beside tutmuşlar ve besi sonucunda kontrol (üre ve zeolit içermeyen) ve deneme gruplarının toplam canlı ağırlık artışlarını sırasıyla; 21.63, 15.63, 13.39, 11.99 ve 10.38 kg, günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını; 257.50, 186.07, 159.40, 142.74 ve 123.57 g, günlük ortalama yoğun yem tüketimlerini; 1330.0, 1015.0, 985.0, 1011.0 ve 948.0 g, yemden yararlanma düzeylerini; 5.16, 5.45, 6.18, 7.08 ve 7.67 kg olarak saptamışlardır. Genç ruminantlar ile yapılan çeşitli besi çalışmalarında ise genel olarak rasyonlara katılan zeolitın hayvanların besi performansı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını olumlu yönde etkilediği, hayvanların sağlığı üzerinde ise herhangi bir zararlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988).

Kuzu besi rasyonlarına katılan üre ve zeolit, kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerinde etkili olmaktadır. Buna bağlı olarak özellikle kandaki üre ve amonyak azotu miktarları önemli ölçüde artmaktadır (Clara ve Gennard, 1968; Çolpan ve ark., 1986). Buna karşın rasyonlara katılan zeolit rumen pH değerini etkilememektedir (Galindo ve ark., 1983; Bartko ve ark., 1984; Çolpan ve ark., 1986). Ancak rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin düşmesine (Bazanova ve ark., 1983; Mc Column ve Galyean, 1983; Çolpan ve ark., 1986), toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunun da artmasına neden olmaktadır (Altıntaş ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988).

## **Materyal ve Yöntem**

### ***Materyal***

Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3 aylık yaştaki 60 baş Merinos erkek kuzu oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılan yoğun yem karmalarının yapısı ve laboratuvar analizleri ile saptanan besin maddeleri içeriği Çizelge 1'de bildirilmiştir.



Çizelge 1. Yoğun yem karmalarının yapısı (%) ve besin maddeleri içeriği<sup>1</sup>

Yemler	Gruplar					
	1	2	3	4	5	6
Arpa	32.5	80.0	30.0	79.5	27.3	78.5
Buğday	39.5	15.0	39.4	13.5	39.5	12.5
ATK	16.0	-	16.6	-	17.2	-
PTK	10.0	-	10.0	-	10.0	-
Zeolit	-	-	2.0	2.0	4.0	4.0
Üre	-	3.0	-	3.0	-	3.0
Mermer tozu	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Tuz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vit.min.kar. <sup>2</sup>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HP, g/kg	176.9	182.3	176.1	180.0	175.3	177.8
ME, Kcal/kg	2565.1	2572.5	2545.3	2550.1	2525.9	2529.1

<sup>1</sup> Yoğun yem karmalarının besin maddeleri içerikleri analiz yolu ile, metabolik enerji içerikleri ise hesap yolu ile saptanmıştır.

<sup>2</sup> Her 1 kg yoğun yem karması; 150 mg ZnSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O, 80 mg MnSO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>O, 200 mg MgO, 5 mg CuSO<sub>4</sub>7H<sub>2</sub>O, 1 mg KIO<sub>3</sub>, 0.1 mg Se, 5000 IU Vitamin A, 1000 IU Vitamin D ve 20 IU Vitamin E içermektedir.

### Yöntem

Araştırmada toplam 60 baş Merinos erkek kuzu kullanılmış ve kuzular canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde 6 gruba ayrılmışlardır. Kuzulara yoğun yem pelet formda ve ad-libitum düzeyde verilmiştir. Ayrıca yüksek düzeyde yoğun yemle yemlemeden ve peletlemeden dolayı oluşabilecek sindirim bozukluklarına engel olmak amacıyla kuzulara günde 100 g çim samanı verilmiştir. Besi denemesi başlamadan önce kuzulara 14 gün süre ile deneme yemlerine alışmaları için alıştırma yemlemesi uygulanmıştır. Bu sürenin sonunda besi denemesine başlanmış olup, besi 56 gün sürmüştür. Bireysel yemlemenin uygulandığı beside her 14 günde bir yapılan kontrol tartımları ile kuzuların canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri saptanmıştır. Araştırmada besi başlangıcı, besinin ortası olan 28. gün ve besi sonunda tüm gruplardaki kuzulardan kan ve rumen sıvısı örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri *Vena jugularis*'ten, rumen sıvıları ise sonda aracılığıyla rumenden alınmıştır.

Araştırmada kullanılan yemlerin ham besin maddelerinin belirlenmesinde Weende analiz yöntemi kullanılmıştır (Akyıldız, 1984). Kanda amonyak azotu tayini Merck Clinical Laboratory'de (1974) bildirilen yöntemine göre; kan ve rumen sıvısında üre azotu tayini Neslerizasyon yöntemine göre (Henry, 1965); rumen sıvısında amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları ise Markham buhar distilasyonu yöntemine göre yapılmıştır (Markham, 1942).

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde; grup ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi, görülen

farklılıkların önemlilik düzeyinin kontrol edilmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

## Bulgular

### *Canlı ağırlık ve toplam canlı ağırlık artışı*

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlık ve besi süresince toplam canlı ağırlık artışlarına ilişkin olarak araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 2’de bildirilmiştir.

Çizelge 2. Canlı ağırlık ve toplam canlı ağırlık artışı (CAA), kg (n=10)

Dönemler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Besi başı	21.44±0.893	21.45±0.903	21.63±0.917	21.58±0.499	21.54±0.513	21.41±0.593
14.gün	25.12±1.039	24.08±1.146	26.54±0.995	26.11±0.587	26.45±0.818	24.90±0.726
28.gün	29.07±1.096	28.02±1.432	30.99±0.908	30.60±0.718	30.77±0.859	29.34±0.894
42.gün	33.96±1.234	32.49±1.574	35.85±0.967	34.97±0.930	35.70±0.937	34.03±0.817
56.gün	38.67±1.296	37.49±1.636	40.85±1.058	40.20±0.990	41.02±1.111	39.41±1.140
CAA	17.23±0.601 <sup>ab</sup>	16.04±0.873 <sup>b</sup>	19.22±0.517 <sup>a</sup>	18.62±0.563 <sup>ab</sup>	19.48±0.643 <sup>a</sup>	17.94±0.733 <sup>ab</sup>

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Besi başı canlı ağırlıkları 21.41±0.593 ile 21.63±0.917 kg arasında değişen kuzuların besi sonu canlı ağırlıkları ise 37.49±1.636 ile 41.02±1.111 kg arasında değişmiştir. Besi sonucunda en yüksek toplam canlı ağırlık artışı 19.48±0.634 kg ile rasyonlarında yalnızca % 4 düzeyinde zeolit içeren 5. grupta gerçekleşirken, en düşük toplam canlı ağırlık artışı ise 16.04±0.873 kg ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grupta gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında yalnızca % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

### *Günlük ortalama canlı ağırlık artışı*

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 3’te bildirilmiştir.

Besi süresince en yüksek günlük ortalama canlı ağırlık artışı, toplam canlı ağırlık artışına paralel olarak 347.85±11.479 g ile rasyonlarında % 4 düzeyinde zeolit bulunan 5. grupta gerçekleşirken en düşük ise 286.43±15.592 g ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. Grupta gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Hayvansal Üretim 39-40: 39-48 (1999)

Çizelge 3. Günlük ortalama canlı ağırlık artışı, g

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$
0-14.gün	262.85	$\pm 22.101^b$	187.85	$\pm 29.541^b$	350.72	$\pm 15.555^a$	323.57	$\pm 14.830^a$	350.71	$\pm 24.984^a$	249.28	$\pm 19.786^b$
15-28.gün	282.14	$\pm 14.211$	281.42	$\pm 24.704$	317.85	$\pm 16.602$	320.71	$\pm 16.372$	308.58	$\pm 18.002$	317.14	$\pm 20.815$
29-42.gün	349.30	$\pm 23.461$	319.27	$\pm 18.567$	346.78	$\pm 23.786$	312.14	$\pm 21.142$	352.15	$\pm 25.422$	335.00	$\pm 22.825$
43-56.gün	336.41	$\pm 11.039$	357.14	$\pm 16.566$	357.10	$\pm 23.382$	373.57	$\pm 17.039$	380.00	$\pm 19.252$	377.13	$\pm 25.105$
Ortalama	307.68	$\pm 10.738^{ab}$	286.43	$\pm 15.592^b$	343.14	$\pm 9.221^a$	332.49	$\pm 10.042^{ab}$	347.85	$\pm 11.479^a$	319.64	$\pm 12.907^{ab}$

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Yoğun yem tüketimi, g

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$
0-14.gün	881.24	$\pm 93.44$	889.72	$\pm 83.763$	1014.28	$\pm 59.098$	1064.91	$\pm 41.842$	1059.22	$\pm 54.393$	980.23	$\pm 48.889$
15-28.gün	1272.77	$\pm 93.645$	1178.58	$\pm 46.679$	1197.52	$\pm 80.101$	1246.92	$\pm 38.781$	1266.78	$\pm 57.063$	1228.21	$\pm 55.026$
29-42.gün	1334.29	$\pm 60.245$	1256.33	$\pm 44.639$	1242.15	$\pm 45.141$	1378.58	$\pm 41.257$	1399.28	$\pm 59.608$	1397.86	$\pm 60.842$
43-56.gün	1416.43	$\pm 80.645$	1413.47	$\pm 40.663$	1461.40	$\pm 48.891$	1469.28	$\pm 38.990$	1593.57	$\pm 39.840$	1382.85	$\pm 69.365$
Ortalama	1226.22	$\pm 60.504$	1184.53	$\pm 48.062$	1228.86	$\pm 41.310$	1289.94	$\pm 26.259$	1329.74	$\pm 37.533$	1247.30	$\pm 40.197$

Çizelge 5. Yemden yararlanma düzeyi, kg

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$	$\bar{x}$	$\pm Sx$
0-14.gün	3.36	$\pm 0.223^{bc}$	5.47	$\pm 0.722^a$	2.92	$\pm 0.171^b$	3.52	$\pm 0.261^{bc}$	3.08	$\pm 0.126^{bc}$	4.09	$\pm 0.270^c$
15-28.gün	4.55	$\pm 0.319$	4.38	$\pm 0.269$	3.85	$\pm 0.297$	3.96	$\pm 0.196$	4.21	$\pm 0.286$	4.06	$\pm 0.373$
29-42.gün	4.04	$\pm 0.401$	4.05	$\pm 0.286$	3.72	$\pm 0.250$	4.61	$\pm 0.349$	4.13	$\pm 0.431$	4.34	$\pm 0.304$
43-56.gün	4.21	$\pm 0.194$	3.99	$\pm 0.188$	4.23	$\pm 0.281$	3.98	$\pm 0.132$	4.28	$\pm 0.207$	3.76	$\pm 0.243$
Ortalama	3.98	$\pm 0.113^{ab}$	4.17	$\pm 0.095^a$	3.61	$\pm 0.161^b$	3.90	$\pm 0.316^{ab}$	3.84	$\pm 0.088^{ab}$	3.93	$\pm 0.120^{ab}$

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).



### ***Yem tüketimi***

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama yoğun yem tüketimlerine ilişkin olarak araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 4'te bildirilmiştir.

Araştırmada besi süresince kuzuların günlük ortalama yoğun yem tüketimleri  $1184.53 \pm 48.062$  ile  $1329.74 \pm 37.533$  g arasında değişmiş olup besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince kuzuların yoğun yem tüketimleri arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4).

### ***Yemden yararlanma***

Araştırma sonucunda kuzuların 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettikleri yoğun yem miktarına ilişkin bulgular Çizelge 5'de bildirilmiştir.

Besi süresince rasyonlarına üre ve zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol ve rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. gruba göre 1 kg canlı ağırlık artışı için rakamsal olarak daha az yoğun yem tüketmişler ve dolayısıyla yemden yararlanma düzeyleri yüksek olmuştur (Çizelge 5). Besi süresince yemden yararlanma düzeyi açısından rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. grup ile rasyonlarına % 2 düzeyinde zeolit katılan 3. grup arasında görülen farklılık önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ).

### ***Kan ve rumen sıvısı metabolitleri***

Araştırmada besi başlangıcı, ortası ve sonunda gruplardaki tüm kuzulardan alınan kan ve rumen sıvısı örneklerinde yapılan bazı analizlere ilişkin bulgular Çizelge 6 ve 7'de bildirilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi deneme başlangıcında grupların kan üre azotu düzeyleri  $19.13 \pm 0.550$  ile  $21.18 \pm 0.813$  mg/100ml arasında değişirken, amonyak azotu düzeyleri ise  $0.46 \pm 0.080$  ile  $0.97 \pm 0.084$  mg/100ml arasında değişmiştir. Kuzuların deneme rasyonlarını tüketmeye başlamasıyla birlikte grupların kan üre ve amonyak azotu düzeyleri artış göstermiştir. Besi sonunda grupların kan üre azotu düzeyleri  $29.75 \pm 1.540$  ile  $38.71 \pm 1.683$  mg/100ml arasında değişirken, amonyak azotu düzeyleri ise  $1.73 \pm 0.413$  ile  $5.83 \pm 0.362$  mg/100ml arasında değişmiştir. Rasyonlara katılan üre ve zeolit kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ( $P < 0.05$ ) artırmıştır.

Çizelge 7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi deneme başlangıcında gruplardaki kuzuların rumen sıvılarındaki pH, üre azotu, amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları sırasıyla  $6.71 \pm 0.324$  -  $6.82 \pm 0.318$ ;  $12.97 \pm 1.398$  -  $13.28 \pm 1.347$  mg/100ml;  $1.16 \pm 0.160$  -  $1.24 \pm 0.172$  mg/100ml ve  $90.85 \pm 6.354$  -  $98.14 \pm 6.245$  mmol/l arasında değişmiştir. Deneme başlangıcında, bu özellikler açısından gruplar arasında görülen farklılıklar önemsiz düzeyde bulunurken, kuzuların deneme rasyonlarını tüketmeye başlamasıyla birlikte gruplar arasında bazı farklılıklar oluşmaya başlamıştır. Deneme sonucunda gruplardaki kuzuların rumen sıvılarındaki pH düzeyleri  $6.77 \pm 0.354$  ile  $6.83 \pm 0.295$  arasında değişirken gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.



Hayvansal Üretim 39-40: 39-48 (1999)

Çizelge 6. Kanda üre azotu (Üre -N) ve amonyak azotu (NH<sub>3</sub>-N) miktarları, mg/100ml (n=10)

	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Araştırma başlangıcı						
Üre-N	19.21±0.611 <sup>a</sup>	19.13±0.550 <sup>ab</sup>	20.42±0.710 <sup>c</sup>	19.94±0.686 <sup>abd</sup>	20.78±0.778 <sup>cd</sup>	21.18±0.813 <sup>cc</sup>
NH <sub>3</sub> -N	0.74±0.052 <sup>ab</sup>	0.55±0.073 <sup>a</sup>	0.97±0.084 <sup>b</sup>	0.46±0.080 <sup>a</sup>	0.50±0.113 <sup>a</sup>	0.66±0.074 <sup>ab</sup>
28.gün						
Üre-N	24.12±1.133 <sup>a</sup>	29.49±1.277 <sup>b</sup>	27.36±1.431 <sup>c</sup>	24.77±1.602 <sup>d</sup>	25.05±1.311 <sup>d</sup>	27.45±1.281 <sup>c</sup>
NH <sub>3</sub> -N	1.25±0.154 <sup>a</sup>	2.13±0.214 <sup>b</sup>	2.29±0.289 <sup>bc</sup>	2.48±0.184 <sup>c</sup>	3.05±0.266 <sup>d</sup>	3.78±0.358 <sup>e</sup>
56.gün (besi sonu)						
Üre-N	29.75±1.540 <sup>a</sup>	38.71±1.683 <sup>b</sup>	33.48±1.484 <sup>c</sup>	31.63±1.722 <sup>d</sup>	31.95±1.605 <sup>d</sup>	32.23±1.870 <sup>d</sup>
NH <sub>3</sub> -N	1.73±0.413 <sup>a</sup>	4.21±0.375 <sup>b</sup>	4.87±0.446 <sup>c</sup>	4.75±0.327 <sup>cd</sup>	5.44±0.426 <sup>e</sup>	5.83±0.362 <sup>e</sup>

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 7. Rumen sıvısında pH, üre azotu (Üre -N, mg/100ml) , amonyak azotu (NH<sub>3</sub> -N, mg/100ml) ve toplam uçucu yağ asitleri (TUYA, mmol/l) konsantrasyonları (n=10)

	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Araştırma başlangıcı						
pH	6.71±0.324	6.80±0.305	6.74±0.284	6.82±0.318	6.77±0.344	6.73±0.377
Üre-N	13.28±1.347	13.15±1.280	13.22±1.371	12.97±1.398	13.20±1.293	13.10±1.320
NH <sub>3</sub> -N	1.24±0.172	1.18±0.168	1.21±0.175	1.16±0.160	1.23±0.165	1.20±0.171
TUYA	95.68±6.123	91.43±7.480	98.14±6.245	94.47±6.814	93.79±7.148	90.85±6.354
28.gün						
pH	6.80±0.347	6.77±0.336	6.83±0.278	6.80±0.291	6.79±0.327	6.81±0.290
Üre-N	13.45±1.295 <sup>a</sup>	21.45±1.35 <sup>b</sup>	10.28±1.305 <sup>c</sup>	10.14±1.287 <sup>c</sup>	9.75±1.447 <sup>c</sup>	9.25±1.395 <sup>c</sup>
NH <sub>3</sub> -N	1.15±0.168 <sup>a</sup>	1.65±0.165 <sup>b</sup>	0.88±0.172 <sup>c</sup>	0.81±0.175 <sup>c</sup>	0.79±0.170 <sup>c</sup>	0.75±0.167 <sup>c</sup>
TUYA	98.14±6.280 <sup>a</sup>	98.27±6.940 <sup>a</sup>	108.73±6.581 <sup>b</sup>	110.44±6.448 <sup>b</sup>	103.18±6.365 <sup>ab</sup>	104.63±6.773 <sup>ab</sup>
56.gün (besi sonu)						
pH	6.83±0.295	6.81±0.284	6.80±0.322	6.78±0.293	6.77±0.354	6.80±0.328
Üre-N	13.56±1.475 <sup>a</sup>	32.67±1.276 <sup>b</sup>	6.84±1.344 <sup>c</sup>	6.44±1.413 <sup>c</sup>	6.10±1.389 <sup>c</sup>	5.96±1.430 <sup>c</sup>
NH <sub>3</sub> -N	1.20±0.182 <sup>a</sup>	2.05±0.189 <sup>b</sup>	0.45±0.175 <sup>c</sup>	0.49±0.173 <sup>c</sup>	0.41±0.187 <sup>c</sup>	0.38±0.191 <sup>c</sup>
TUYA	94.45±6.585 <sup>a</sup>	112.84±6.441 <sup>b</sup>	114.48±6.837 <sup>b</sup>	115.63±6.594 <sup>b</sup>	113.44±6.913 <sup>b</sup>	118.64±6.848 <sup>b</sup>

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).





Grupların rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeyleri sırasıyla  $5.96 \pm 1.430$  -  $32.67 \pm 1.276$  mg/100 ml ve  $0.38 \pm 0.191$  -  $2.05 \pm 0.189$  mg/100 ml arasında değişmiş ve rasyonlara katılan üre ile zeolitın kuzuların rumen sıvılarından üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ( $P < 0.05$ ) düşürdüğü saptanmıştır. Grupların rumen sıvılarından toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları ise  $94.45 \pm 6.585$  ile  $118.64 \pm 6.848$  mmol/l arasında değişmiş ve rasyonlardaki üre ile zeolit kuzuların rumen sıvılarından toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonlarını önemli düzeyde ( $P < 0.05$ ) artırmıştır.

### **Tartışma**

Araştırma sonucunda kuzuların besinin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları genel olarak birbirine yakın olmakla birlikte, rasyonlarına zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol ve rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. gruba göre besi süresince daha fazla toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Bunun yanısıra genellikle üre katılan rasyonları tüketen gruplarda canlı ağırlık artışında bir azalma eğiliminin ortaya çıktığı da söylenebilir. Nitekim besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında yalnızca % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Ayrıca rasyonlarında zeolit ile birlikte üre içeren 4. ve 6. gruplarda kontrol ve 2. gruba göre canlı ağırlık artışı daha fazla olmuştur. Ancak söz konusu gruplar arasında görülen farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitın kuzuların rumeninde oluşan amonyağın fazlasını absorbe edebilme özelliği sayesinde kuzuları amonyak fazlalığına (toksikitesine) karşı koruduğu ve kuzuların canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Gerek toplam canlı ağırlık ve gerekse günlük ortalama canlı ağırlık artışı ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular konuyla ilgili çoğu araştırma bulguları ile uyum gösterirken (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Petkova ve ark., 1984; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988), Çolpan ve ark. (1986)'nın bulgularından daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda kuzuların günlük ortalama yoğun tem tüketimleri arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Rasyonlara katılan üre ve zeolitın yem tüketimini olumsuz yönde etkilemediği söylenebilir. Ancak istatistik olarak önemli olmamakla birlikte rasyonlara katılan üre, yem tüketiminin düşmesine neden olmuştur. Bunda üreli rasyonların hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmeyişi de etkili olmaktadır. Bunun yanısıra rasyonlarına zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol grubuna ve rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. gruba göre 1 kg canlı ağırlık artışı için daha az yem tüketmişler, dolayısıyla yemden yararlanma düzeyleri daha yüksek olmuştur. Dolayısıyla rasyonlarına zeolit katılan tüm grupların yemden daha iyi yararlandıkları ve zeolitın kuzuların yemden yararlanma düzeylerini artırdığı söylenebilir. Gerek yem

tüketimi ve gerekse yemden yararlanma düzeyi açısından araştırmadan elde edilen bulgular konuyla ilgili çeşitli araştırma bulguları ile uyum gösterirken (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Petkova ve ark., 1984; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988), Çolpan ve ark. (1986)'nın bulgularından daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan üre ve zeolitin kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ( $P<0.05$ ) artırdığı saptanmıştır. Nitekim kan üre ve amonyak azotu düzeyleri ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular benzer konuda yapılan araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir (Clara ve Gennard, 1968; Çolpan ve ark., 1986). Sonuç olarak üre ve zeolitin kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini etkilediği ancak kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin çok çeşitli faktörlere bağlı olarak çok geniş sınırlar arasında değiştiği söylenebilir. Bunun yanı sıra kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin rumen pH'sını etkilemediği ancak rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ( $P<0.05$ ) düşürdüğü saptanmıştır. Bu düşüşe zeolitin rumende ortaya çıkan amonyum iyonlarını tutarak, rumendeki amonyak yoğunluğunu düşürmesinin yol açtığı söylenebilir. Zeolitin rumen pH'sını etkilemediği ve rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini düşürdüğü yönündeki araştırma bulguları benzer konuda yapılan diğer araştırma bulguları ile uyum göstermektedir (Bazanova ve ark., 1983; Galindo ve ark., 1983; Mc Column ve Galyean, 1983; Bartko ve ark., 1984; Çolpan ve ark., 1986).

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu önemli düzeyde ( $P<0.05$ ) artırdığı saptanmıştır. Bu artışa rasyonlardaki enerji yemleri fazlalığının neden olduğu düşünülmektedir. Rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonu ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular bu konuyla ilgili olarak yapılan bazı araştırma bulguları ile uyum göstermektedir (Altıntaş ve ark., 1984; Strzetelski ark.,1988).

### **Sonuç**

Kuzu besi rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanılan zeolit, rumende oluşan amonyağın fazlasını absorbe ederek kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle kuzu besi rasyonlarında % 2 düzeyinde kullanılması önerilebilir.

### **Kaynaklar**

- Akyıldız, A. R. 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. *Ankara Üniv. Zir. Fak.* Yayın no: 895.
- Altıntaş, A., Dündar, Y. ve Çolpan, İ. 1984. Üre ve zeolitin merinos kuzularında ruminal pH, üreaz aktivitesi ve total uçucu yağ asitleri (VFA) ile plazma organik asit düzeylerine etkisi üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 31(3): 526-543.
- Bartko, P., Vrzgula, L., Prosbova, M. and Blazovsky, J. 1984. Effect of zeolite (clinoptilolite) on the health of sheep. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 54(5): 1647.
- Bazanova, N. U., Tashenov, K. T., Tsitsishvili, G. V., Andronikashvili, T. G. 1983. Effect of natural zeolite on digestion in the rumen of ruminants. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 53(12): 5656.

- Chesmedzhiev, B.V., Mircheva, D., Dzharova, M. and Stanchev, K. H. 1983. Effect of zeolite in diets with urea in experiments with sheep. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 53(7): 3559.
- Clara, R. and Gennard, M. 1968. Dietary factors affecting utilization of urea nitrogen by sheep in purified diets. *J. Anim. Sci.* 95(2): 122-128.
- Çolpan, İ., Yalçın, S., Çetin, O. ve Gündoğdu, N. 1986. Farklı düzeylerde zeolit içeren rasyonların Merinos kuzularında besi performansı karkas özellikleri ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi. *Doğa Vet. ve Hay. Derg.* (Seri D<sub>1</sub>) 1986: 10 (1).
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik metodları 1. *Ankara Üniv. Zir. Fak.* Yayın no: 861.
- Galindo J., Elias, A. and Cordero, J. 1983. The addition of zeolite to single diets. 1. Effect of the zeolite level on the rumen cellulolysis of cows fed silage. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 53(7): 3472.
- Henry, R. 1965. Clinical chemistry. *Harper and Row, New york*, pp. 267.
- Markham, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for mikrokjeldahl analysis. *Biochemistry Journal*, 36: 790.
- McColum, F.T. and Galyeen, M. L. 1983. Effect of clinoptilolite of rumen fermentation , digestion and feedlot performance in beef steers fed high concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 56(3): 517-524.
- Merck Clinical Laboratory. 1974. Medico chemical investigation methods. 11<sup>th</sup> ed., *E. Merck Darmstad.* 98, 360.
- Petkova, E., Venkov, T. and Stanchev, K. H. 1984. Effect of Bulgarian potassium- calcium zeolite on some major and trace elements in lambs. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 54(6): 2150.
- Raetskaya, I.V. 1987. Use of zeolites in feeding of farm animals. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B) , 57(6): 2657.
- Strzetelski, J., Szarek, A. and Wolski, T. 1988. Effect of zeolite and smoke dust on performance and some indices of nitrogen and carbohydrate metabolism in fattening bulls. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 58(2): 772.
- White, J. and Ohlogge, A. J. 1977. Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants , Can. Patent 939186 , Jan. 2 , 1974. In: The application on natural zeolites in animal science and aquaculture. Mumpton, F. A. and Fishman, P. H., *J. Anim. Sci.* 45(5): 1188-1203.
- Zyablitsii, G., Zhukovskii, I., Chernovskii, L. and Karagod, R. 1984. Zeolite in diets for young cattle. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 54(6): 2051.

## **Ankara Keçisi Oğlaklarının Büyüme Özelliklerine Bazı Çevre Faktörleri ile Amilaz ve Transferrin Tiplerinin Etkisi**

**Cengiz Elmacı<sup>1</sup> Gürsel Dellal<sup>2</sup> Sevinç Asal<sup>2</sup> Numan Akman<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>U. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bursa,

<sup>2</sup>A. Ü. Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

**Özet:** Yerköy Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde (Yozgat) yetiştirilen Ankara Keçisi Oğlakların doğum ve süten kesim ağırlıkları ile günlük canlı ağırlık artışına ait en-küçük kareler ortalamaları sırasıyla  $3.03 \pm 0.106$  kg,  $7.46 \pm 0.430$  kg ve  $81.99 \pm 7.276$  g olarak bulunmuştur. Süten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına cinsiyetin etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunurken ana yaşı, transferrin (Tf) ve Amilaz (Amy) genotipinin büyüme özellikleri üzerindeki etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yine oğlak doğum ağırlığının, süten kesim ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz, günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisi önemli ( $P<0.05$ ) olarak saptanırken, süt emme süresinin her iki özellik üzerindeki etkisi önemli ( $P<0.01$ ) olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar sözcükler :** Amilaz, transferin, büyüme özellikleri, Ankara keçisi

### **The Effect of Some Environmental Factors, Amylase and Transferrin Types on Growth Traits of Angora Goat Kids**

**Abstract:** The least-squares means of birth and weaning weights and daily gains were found as  $3.03 \pm 0.106$  kg,  $7.46 \pm 0.430$  kg and  $81.99 \pm 7.276$  g respectively, in Angora kids raised in Yerköy Animal Research Institute (Yozgat). Of investigated factors, it was found that while the effect of sex on weaning weight and daily gain were significant ( $P<0.05$ ), the effect of dam age, transferrin (Tf) and amylase (Amy) genotype on growth traits were not significant. In addition, it was found that while the effect of birth weight on weaning was not significant and on daily gain was significant ( $P<0.05$ ), the effect of suckling period on both traits were significant ( $P<0.01$ ).

**Key words :** Amylase, transferrin, growth traits, Angora goat

### **Giriş**

Türkiye'nin önemli gen kaynaklarından birisi olan Ankara Keçisi esas olarak Orta Anadolu Platosu'nda yetiştirilmektedir. Dünya'da da Ankara Keçisi (Angora Goat) olarak tanınan bu ırkın 1839 yılına kadar yalnızca Anadolu'da yetiştirildiği, bu tarihten sonra ise öncelikle Güney Afrika olmak üzere Dünya'nın çeşitli ülkelerinde yetiştirilmeye başlandığı iddiaları yaygındır (Düzgüneş, 1987).

Türkiye'de yıllara göre Ankara Keçisi sayısında ve tiftik üretiminde ciddi düşüşler meydana gelmiştir. Türkiye'nin 1970 yılındaki keçi varlığı 4.443.000 baş, tiftik üretimi ise 6.790 ton iken, bu miktarlar 1997 yılı için sırasıyla 615.000 baş ve 690 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 1997).

Ankara keçisi yetiştiriciliğinden kaçışın en önemli nedenleri arasında keçi başına gelirin düşük olması ve keçinin diğer üretim kolları karşısında rekabet gücünü yitirmesi

gelmektedir. Bu dezavantajları ortadan kaldıracak önlemler alınmaz ise, Ankara keçisi anavatanında yok olacaktır. Bu konudaki çabalar üç grup altında toplanabilir. Bunlar sayısal azalmayı önleyecek fiyat politikaları ile genotip ve çevresel iyileştirmelerdir.

Ankara keçisi yetiştiriciliğinde tek gelir kaynağı olarak tiftik görülmekte ise de, keçi başına geliri artırmada et veriminin de önemli payı vardır. Bu nedenle Ankara keçisinin ıslahına yönelik çalışmalarda, tiftik miktar ve kalitesi ihmal edilmeden, et verimini artırmaya katkısı olacak özellikler de dikkate alınmalıdır. Cüssenin büyütülmesini hedefleyen çalışmalarda canlı ağırlığı etkileyen unsurların ortaya konulması, strateji belirlemeyi kolaylaştıracak bilgiler sağlayacaktır. Bu çalışmada, doğum ve süttan kesim ağırlığını etkileyen faktörlerin etki miktarlarını ortaya koymanın yanında Transferrin (Tf) ve Amilaz (Amy) tiplerinin söz konusu özellikleri etkileyip etkilemediği de araştırılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Yerköy Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde (Yozgat) yetiştirilen 63 baş tekiz Ankara keçisi oğlağı oluşturmuştur. Doğum ağırlığı, doğumu izleyen ilk 24 saat içerisinde saptanmıştır. Sürüde süttan kesim, oğlakların yaşına bakılmaksızın bir defada gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle her oğlağın süt emme süresi farklı olmuş ve süt emme süresi incelenen özellikleri etkileyebilecek bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Kan serumunda Tf- sisteminin elektroforetik ayırımında Kristjansson (1963), Amy sisteminin ayırımında ise Trowbridge and Hines (1979)'in kesintili tampon sistemi ile nişasta jel elektroforezi kullanılmıştır. Tf ve Amy tipleri ile çevre faktörlerinin etki miktarlarının hesaplanmasında en-küçük kareler yönteminden yararlanılmıştır (Harvey, 1987). Bu amaçla;

$Y_{ijklm} = m + a_i + b_j + c_k + d_l + f. x_{ijklm} + g. w_{ijklm} + h. z_{ijklm} + e_{ijklm}$  doğrusal modeli kullanılmıştır. Burada;

$Y_{ijklm}$  : oğlağın büyüme ile ilgili özelliklerini (Doğum ağırlığı, süttan kesim ağırlığı, süttan kesime kadar olan dönemde günlük canlı ağırlık artışı),

$m$  : popülasyon ortalamasını,

$a_i$  :  $i$ . ana yaşının etkisini ( $i= 2, 3, 4, 5, 6, 7$ ),

$b_j$  :  $j$ . cinsiyetin etkisi ( $j= 1,2$  : erkek, dişi),

$c_k$  :  $k$ . transferrin genotipinin etkisini ( $k= 1, 2, 3$ : AA, AB, BB),

$d_l$  :  $l$ . amilaz genotipinin etkisini ( $l=1, 2$ : AA, BB),

$x_{ijklm}$  : oğlağın doğum ağırlığını,

$w_{ijklm}$  : süt emme süresini,

$z_{ijklm}$  : ananın aşımındaki ağırlığını,

$e_{ijklm}$  : hata terimini ,

f ve g : incelenen özelliklerin doğum ağırlığı ve süt emme süresine kısmi regresyonunu,  
h: doğum ağırlığının ananın aşımdaki ağırlığına kısmi regresyonunu ifade etmektedir.

### Sonuçlar ve Tartışma

Ankara keçisi oğlaklarında doğum ve süttan kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışına çeşitli faktörlerin etkisi hesaplanmış ve bu faktörlerin değişik hallerine ait en küçük kareler ortalamaları Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1. Ankara Keçisi Oğlaklarında Büyüme Özelliklerine İlişkin En Küçük Kareler Ortalamaları.

Faktörler	N	Doğum Ağırlığı (kg)	Süttan Kesim Ağırlığı(kg)	Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)
Genel	63	3.03±0.106	7.46±0.430	81.99±7.276
Transferrin-AA	38	2.99±0.727 <sup>a</sup>	7.80±0.295 <sup>a</sup>	94.59±5.000 <sup>a</sup>
AB	23	3.00±0.108 <sup>a</sup>	7.47±0.452 <sup>a</sup>	93.03±7.646 <sup>a</sup>
BB	2	3.10±0.258 <sup>a</sup>	7.09±1.052 <sup>a</sup>	58.34±17.794 <sup>a</sup>
Amilaz AA	52	2.90±0.106 <sup>a</sup>	7.45±0.437 <sup>a</sup>	78.15±7.395 <sup>a</sup>
BB	11	3.16±0.141 <sup>a</sup>	7.46±0.572 <sup>a</sup>	85.82±9.671 <sup>a</sup>
Cinsiyet Erkek	19	2.95±0.126 <sup>a</sup>	8.16±0.510 <sup>a</sup>	94.55±8.622 <sup>a</sup>
Dişi	44	3.11±0.108 <sup>a</sup>	6.76±0.449 <sup>b</sup>	69.42±7.607 <sup>b</sup>
Ana Yaşı 2	2	3.00±0.278 <sup>a</sup>	5.85±1.098 <sup>a</sup>	54.85±18.576 <sup>a</sup>
3	16	2.93±0.134 <sup>a</sup>	7.75±0.516 <sup>a</sup>	85.35±8.737 <sup>a</sup>
4	14	3.09±0.126 <sup>a</sup>	8.10±0.502 <sup>a</sup>	97.43±8.504 <sup>a</sup>
5	17	2.96±0.125 <sup>a</sup>	7.87±0.530 <sup>a</sup>	90.98±8.962 <sup>a</sup>
6	10	3.01±0.138 <sup>a</sup>	8.03±0.573 <sup>a</sup>	72.91±13.655 <sup>a</sup>
7	4	3.19±0.192 <sup>a</sup>	7.14±0.807 <sup>a</sup>	
Süt emme süresi (linear)	-	-	0.08±0.019 <sup>**</sup>	-1.32±0.323 <sup>**</sup>
Doğum ağırlığı (linear)	-	-	-0.26±0.545	-20.79±9.227 <sup>*</sup>
Aşımda ana ağırlığı		0.027±0.0116 <sup>*</sup>	-	

Not: Aynı faktör grubunda satırlar arası farklılık aynı harfi taşıyanlar için önemsiz, taşımayanlar için önemlidir (\* P < 0.05 ; \*\* P < 0.01 ).

Doğum ağırlığının erkek ve dişilere ait en-küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2.95±0.126 kg ve 3.11±0.108 kg olarak bulunmuştur. Bu değerler, Müftüoğlu ve Tekeş (1975), Arıtürk ve ark. (1979), Akman ve ark. (1991) ve Yalçın ve ark. (1991), tarafından aynı özellik için bildirilen değerlerden daha yüksektir.

Erkek ve dişi oğlakların süttan kesim ağırlığı sırasıyla 8.16±0.510 kg ve 6.76±0.449 kg olarak hesaplanmıştır Elde edilen ortalama değerler süttan kesim süreleri farklı olmakla birlikte Müftüoğlu ve Tekeş(1975); Arıtürk ve ark. (1979); Düzgüneş ve ark. (1985); Yalçın ve ark. (1991) bildirdikleri değerlere yakındır.

Ortalama günlük canlı ağırlık artışı, erkek ve dişi oğlaklar için sırasıyla  $94.55 \pm 8.622$  g ve  $69.42 \pm 7.607$  g olarak bulunmuştur. Bu değerler, Müftüoğlu ve Tekeş (1975) ve Yalçın ve ark. (1991)'in aynı özellik için bildirdiği değerlerden daha düşüktür.

Etkileri incelenen çevresel faktörlerden cinsiyetin oğlak sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisi önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Bu özellikler bakımından erkek oğlaklar lehine fark 1.4 kg ve 25.13 gramdır. Benzer olarak cinsiyet faktörünün oğlak sütten kesim ağırlığı üzerindeki etkisinin önemli olduğu Arıtürk ve ark. (1979) tarafından da bildirilmiştir. Bu çalışmada ana yaşının oğlak doğum ağırlığı, sütten kesim ağırlığı ve günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisi önemsiz bulunurken, aşımdaki ana ağırlığının oğlak doğum ağırlığı üzerindeki etkisi önemli ( $P < 0.05$ ) bulunmuştur. Yine oğlak doğum ağırlığının sütten kesim ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz, günlük canlı ağırlık artışı üzerindeki etkisi önemli ( $P < 0.05$ ), süt emme süresinin ise her iki özellik üzerindeki etkisi önemli ( $P < 0.01$ ) olarak saptanmıştır.

Çizelge 1'den görülebileceği gibi dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılma şansı araştırılan Tf ve Amy genotiplerinin sözkonusu özellikler üzerine etkili olmadıkları saptanmıştır. Bu bulgulara dayanarak Yerköy Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yetiştirilmekte olan Ankara Keçilerinde Tf ve Amy tiplerinin oğlak büyüme özellikleri bakımından seleksiyon kriteri olarak kullanılmayacağı söylenebilir. Diğer taraftan Yaman (1980) Ankara Keçilerinde Tf-B ile lüle uzunluğu, Arora ve Acharya (1972) Hindistan koyun ırkında Tf-MB ile bir yaş canlı ağırlığı, Stambekov (1975), Tf-CC ile düşük vücut ağırlığı, Bhat et al. (1979) Muzaffarnagri ve melezi koyunlarda Tf-AB ile sütten kesim ağırlığı, Lasierra ve Altarriba (1979), Tf-AD ve Tf-CD ile doğum, 30. ve 90. gün canlı ağırlıkları ve Chudoba et al. (1983). Polonya Merinoslarında Tf-DE ile doğum ağırlığı arasında önemli ilişki saptamışlardır. Bu bağlamda, polimorfik biyokimyasal sistemlerin ırka özgü oldukları gerçeği de dikkate alındığında Ankara keçilerinde biyokimyasal polimorfizme yönelik araştırmaların yapılması, bu ırkın genetik ıslahında kullanılabilen olanakların araştırılmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Yine Ankara Keçilerinde oğlak büyüme özelliklerini de hedefleyen ıslah çalışmalarında, etkileri önemli bulunan çevre faktörlerinin de dikkate alınması seleksiyonda isabet derecesini olumlu yönde etkileyeceğini söylemek mümkündür.

### Kaynaklar

- Akman, N., Ertuğrul, M., Tatayoğlu, A., Yavuzer, O. ve Kor, A. 1991. Tiftik Keçisinin Kesim ve Karkas Özellikleri. Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 31: 3-4 Ankara.
- Anonymous. 1997. The Summary of Agricultural Statistics. State Institute of Statistics Prime Ministry Republic of Turkey. Publication No: 2137, Ankara.
- Arıtürk, E., Yalçın, B.C., İmeryüz, F., Müftüoğlu, S. and Sincer, N.1979. Genetic and environmental aspects of Angora Goat Production. I. General Performance Levels and the effects some measurable environmental factors on the production traits. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 5(2):1-17.
- Arora, C.L. and Acharga, R.M. 1972. A Note on the Association Between Transferrin Types and Production Traits in Indian Sheep. Anim. Prod. 15: 93-94

- Bhat, P.P., Bhat, P.N. and Triverdi, K.R. 1979. Relationship of Transferrin and Haemoglobin types with Preweaning Growth in Muzaffarnagri (*Ovis aries*) and its Crosses with Suffolk and Doiset Breeds. A.B.A. Vol. 47, No: 6, 2929
- Chudoba, K., Jablonska, J. and Nowicki, B. 1983. Transferrin of Blood Serum as Selection Criteria for Animals in Breeding Herds. A.B.A. Vol. 51, No: 4, 1951
- Düzgüneş, O. 1987. Hayvancılıkta genetik kaynaklar. Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri, Türkiye çevre sorunları vakfı yayını, Ankara.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A. ve Akman, N. 1985. Ankara Keçisinde Çeşitli Verim Özelliklerinin Yörelere Göre Durumu. II. Yaşama gücü ve canlı ağırlık. The Yearbook of Faculty of Agriculture, University of Ankara 35 (1-2-3-4) Reprint, Ankara
- Harvey, W. 1987. User's Guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computed Program. Ohi State Univ. Columbus, (1987), Mimeo.
- Kristjansson, F.K. 1963. Genetic control of two pre albumins in pigs. Genetics, 48: 1059- 1068.
- Lasierra, J. and Altarriba, J. 1979. Transferrin and Growth in Aragon Sheep. A.B.A. Vol. 47, No: 11, 6091
- Müftüoğlu, S. ve Tekeş, A. 1975. Ankara Keçisi oğlaklarında büyüme ile ilgili bazı özellikler. I. yaş tiftik verimi özellikleri ile bu özellikler üzerine bazı çevre faktörlerinin etki payları. TÜBİTAK 5. Bilim Kongresi Vet. ve Hay. Araştırma Grubu Tebliğleri, Yayın No: 351, Seri No: 9.
- Stambekow, S.Z.H. 1975. The Relationship of Different Combinations of Haemoglobin and Transferrin Types to Economic Traits in Sheep of Different Production Types. A.B.A. Vol. 44, No: 12, 5721
- Trowbridge, C.L and Hines, H.C. 1979. Amylase genetic variation of serum in Holstein Cattle. J. Dairy Sci., 62: 982-984.
- Yalçın, B.C., Horst, P. and Güneş, H. 1991. Comparison of Turkish Angora Goat With American x Turkish crossbred generations in body weight and mohair traits. Uluslararası Deri ve Kıl ve Yapağı Sempozyumu, Çukurova Üniversitesi, 2-6 Kasım 1991. Adana.
- Yaman, K. 1980. Ankara Keçilerinde Transferrin Tipleriyle Bazı Tiftik Özellikleri Arasındaki Bağlantı. A.Ü. Vet.Fak.Derg., 27 (3-4): 373-379.



## İzmir İli ve Civarında Bazı Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yapılan Silo Yemlerinin Besin Madde İçeriği ve Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma\*

A. Alçıçek<sup>1</sup> F. Tarhan<sup>2</sup> K. Özkan<sup>1</sup> F. Adışen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, İzmir- Türkiye,

<sup>2</sup>Amerikan Soya Birliği Türkiye Danışmanı

**Özet:** Bu çalışmada, İzmir ili ve civarında faaliyet gösteren 20 adet süt sığırcılığı işletmesinde yapılan silo yemlerinin besin madde içeriği ve silaj kalite özellikleri incelenmiştir. İncelenen silo yemlerinde kurumadde içeriği ortalama, mısır silajlarında (n=16) % 29.14±3.77, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışım silajlarında (n=3) % 23.63±7.02 ve şeker kamışı silajında (n=1) % 23.39 saptanmıştır. Ham protein içerikleri kurumadde ortalama mısır silajlarında % 6.70±1.17, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımlarında % 11.88±0.66 ve şeker kamışında % 6.58 düzeyindedir. Mısır silajı örneklerinde pH değerleri 3.90 ile 5.20 arasında, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımlarında 4.00-5.20 arasında ve şeker kamışında 5.50 olarak bulunmuştur. Ham besin maddelerinden hesaplanan Metabolik Enerji (ME) ve Net Enerji Laktasyon (NEL) değerleri kurumadde sırasıyla, mısır silajlarında 9.92±0.47 ve 5.22±0.50 MJ/kg, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımlarında 8.72±0.59 ve 5.33±0.39 MJ/kg ve şeker kamışı silajında 9.32 ve 5.58 MJ/kg olarak saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, süt sığırcılığı işletmelerinde en fazla mısır silajının yapıldığı ve silo yemi kalitesinin 'Memnuniyet Verici' ile 'Pekiyi' nitelik sınıfları arasında değiştiği saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Süt sığırcılığı işletmeleri, silaj kalitesi

### Zur Bestimmung der Nährstoffgehalte und der Gärqualität bei den in Milchviehbetrieben erzeugten Silagen in der Provinz Izmir und Umgebung

**Zusammenfassung:** In dieser Untersuchung wurden die Nährstoffgehalte und der Gärqualität bei den in Milchviehbetrieben erzeugten Silagen in der Provinz Izmir und Umgebung ermittelt. Die durchschnittliche Trockenmassegehalte der untersuchten Silagen waren 29.14±3.77 % bei Mais (n=16), 23.63±7.02 % bei Gerste-Wicke- und Gerste-Wicke-Hafer-Gemenge (n=3) sowie 23.39 % bei Sorghum. Die Rohproteingehalte lagten bei Maissilage 6.70±1.17 % und bei Gerste-Wicke- und Gerste-Wicke-Hafer-Gemenge-Silage 11.88±0.66 % sowie bei Sorghum-Silage 8.79±1.9 %. Die untersuchten Maissilagen hatten einen pH-Wert zwischen 3.90 und 5.20, während Gerste-Wicke- und Gerste-Wicke-Hafer-Gemengesilage zwischen 4.00 und 5.20 und Sorghum-Silage 5.50 pH-Werte zeigten. Die aus den Rohnährstoffen berechneten Umsetzbare Energie- (ME) und Netto Energie Laktation-Werte (NEL) betragen bei 9.92±0.47 ve 5.22±0.50 MJ/kg für Maissilage, 8.72±0.59 ve 5.33±0.39 MJ/kg für Gerste-Wicke- und Gerste-Wicke-Hafer-Gemengesilage und 9.32 ve 5.58 MJ/kg für Sorghumsilage in der TM. Aus den Ergebnissen kann festgestellt werden, daß sich in den Milchviehbetrieben meistens Maissilage verbreitet und die unter den praxis Bedingungen erzeugten Silage die Güterklassen 'sehr gut' und 'befriedigend' aufwiesen.

**Schlüsselwörter:** Milehkühebetriebe, silagequalität

\*Bu çalışma, E.Ü. Z. F. Zootekni Bölümü ile Amerikan Soya Birliği işbirliği ile yürütülmüştür.

## Giriş

Silo yemi, süt ve besi sığırları başta olmak üzere, geniş getiren hayvanların ekonomik, dengeli ve verime uygun beslenmelerinde kullanılan en önemli kaba yem kaynağıdır. Son yıllarda, ülkemizde gerek özel sektöre gerekse bazı kamu sektörüne ait hayvancılık işletmelerinde silo yemi yapımında büyük bir artış sağlanmıştır (Saner, 1993; Bilgen ve ark., 1996; Tümer, 1996). Nitekim, bu gelişmeler sonucunda, 1995 yılı itibariyle silo yemi yapımı 523.000 tona, silaj yapan tarım işletmelerinin sayısı 9000'e, silaj makinası sayısı ise 976'ya ulaşmıştır (Anonim, 1997). Silo yemi yapımına olan bu ilginin artması ile birlikte kaliteli silo yemi elde edilmesi de gündeme gelmektedir. Büyük emek sarfedilerek silolanan bu yemlerde, silolama tekniğinde yapılan hatalardan dolayı önemli oranda besin madde ve enerji kayıpları meydana gelmekte ve sözkonusu silo yemlerinden beklenen verim artışı sağlanamamaktadır (Kılıç, 1986; Alçiçek, 1995). Silo yemlerinde, silolama öncesi ve sonrası olmak üzere meydana gelen besin madde kayıplarının düzeyi % 15 ile % 50 arasında değişmektedir (Alçiçek ve Asyalı, 1997). Silolama esnasında besin maddelerinde bu düzeylerde kayıpların oluşması kaba yemden yararlanmayı olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, silo yemlerinin yemlemede kullanılmadan önce kalitelerinin güvenli ve pratik bir şekilde saptanması ve rasyonların bu veriler temel alınarak oluşturulması, arzu edilen verim düzeyine ulaşmada büyük önem taşımaktadır. Silo yemlerinin kalite bakımından değerlendirilmesinde renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özelliklerin yanısıra, kurumadde ve pH değerinin de belirlenmesinin önemli olduğu bildirilmektedir (Kiermeier ve Renner, 1963; Knabe ve ark., 1985; DLG, 1987; Alçiçek ve Özkan, 1997). Kimi araştırmacılar ise laktik, asetik ve bütirik asitler gibi silolamada oluşan bu silo asitlerine göre bir değerlendirmenin yarar sağlayacağı görüşündedir (Gross ve Riebe, 1974; Mc Donald ve ark., 1991; Alçiçek ve Özkan, 1996).

Bu çalışmada, İzmir ili ve civarında faaliyet gösteren bazı süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan silo yemlerinde fiziksel özelliklerin yanısıra kurumadde ve pH, ham besin madde ve enerji içerikleri gibi pratik sayılabilecek kriterlerle silaj kalitesinin saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

### *Yem Materyali*

Araştırmanın yem materyalini İzmir ili ve civarında faaliyet gösteren 20 adet süt sığırcılığı işletmesinde yapılan silo yemleri oluşturmuştur. Bu işletmelerden 12 tanesi İzmir ili, 4 tanesi Manisa ili, 3 tanesi Aydın ili ve 1 tanesi Kütahya ili sınırlarında faaliyet göstermektedir. Silo yeminin özelliğine ve silonun açılma tarihine göre yem örnekleri Aralık 1997 ile Haziran 1998 tarihleri arasında alınmıştır. Sözkonusu örneklerin 16 tanesi mısır silajı, 2 tanesi fiğ-arpa silajı, 1 tanesi fiğ-arpa-yulaf silajı ve 1 tanesi de şeker kamışı silajından oluşmaktadır. Alınan silo yemi örneklerinin 16 tanesinde katkı maddesi kullanılmamış, kalan 4 adet yemde ise katkı maddesi olarak üre, tuz, tuz-arpa kırığı ve tek başına arpa kırığı kullanılmıştır. Silo yemleri çiftçi

koşullarında ve toprak üstü silolarda silolanmıştır. Sözkonusu silo yemleri ve bunlara ilişkin bilgiler Çizelge 1'de bir araya getirilmiştir.

Çizelge 1. Deneme yemlerine ilişkin bilgiler

Deneme Yemi	Örnek Alım Yeri	Alım Tarihi	Açıklama
1. Mısır silajı	Menemen/İzmir	10.12.1997	Katkısız
2. Mısır silajı	Menemen/İzmir	10.12.1997	Katkısız
3. Mısır silajı	Tire/İzmir	23.12.1997	Üre katkılı
4. Mısır silajı	Söke/Aydın	06.01.1998	Tuz katkılı
5. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
6. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
7. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
8. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
9. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
10. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
11. Mısır silajı	Torbalı/İzmir	20.01.1998	Katkısız
12. Mısır silajı	Muradiye/Manisa	13.02.1998	Arpa ve tuz katkılı
13. Mısır silajı	Merkez/Manisa	13.02.1998	Katkısız
14. Mısır silajı	Merkez/Manisa	13.02.1998	Katkısız
15. Mısır silajı	Kütahya	25.03.1998	Katkısız
16. Mısır silajı	Akhisar/Manisa	20.04.1998	Arpa kırığı katkılı
17. Şeker kamışı silajı	Menemen/İzmir	10.12.1997	Katkısız
18. Fiğ-arpa-yulaf silajı	Tire/İzmir	23.12.1997	Katkısız
19. Fiğ-arpa silajı	Söke/Aydın	10.06.1998	Katkısız
20. Fiğ-arpa silajı	Söke/Aydın	10.06.1998	Katkısız

### Metod

Silo yemi örnekleri, işletmelerdeki siloların üç farklı yerinden ve yaklaşık 30 cm derinden alınmıştır. Alınan örneklerde renk, koku ve strüktür gibi fiziksel özelliklerin yanısıra pH, ham besin maddeleri, ADF, NDF ve enerji içerikleri saptanmıştır. Ham besin maddeleri Weende analiz yöntemine göre (Naumann ve Bassler, 1993), ham sellüloz tayini ise Lepper yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978) yapılmıştır. Silo yemi örneklerinde ham kül değerinin % 14'ün üzerinde olması durumunda HCl'de çözünmeyen kül analizi (Naumann ve Bassler, 1993) yapılarak toprakla bulaşma oranı bulunmuş ve enerji içeriği hesaplamasında düzeltmeye gidilmiştir. Bunun yanısıra ADF ve NDF analizlerinde Van Soest yöntemi kullanılmıştır (Naumann ve Bassler, 1993). Silaj örneklerinde, pH ölçümleri elektronik pH-metre ile, koku, renk ve strüktür gibi fiziksel özelliklerin değerlendirilmesi ise Silaj Değerlendirme Anahtarı'na göre yapılmıştır (DLG, 1987). Flieg puanının hesaplanmasında Gross ve Riebe (1974) tarafından önerilen regresyon eşitliğinden, enerji içeriklerinin hesaplanmasında ise ham besin maddelerinden yararlanılmıştır. Buna göre, Net Enerji Laktasyon (NEL) ve Nişasta Birimi (NB) içerikleri Kirchgessner (1987), Metabolik Enerji (ME) içerikleri ise mısır ve şeker kamışı silajları için GfE (1998), diğer silajlar için DLG (1991) tarafından önerilen regresyon eşitliklerine göre hesaplanmıştır.

## Araştırma Bulguları

### Ham Besin Madde İçerikleri

Deneme yemlerinin kurumaddede ham besin madde içerikleri ile ADF ve NDF içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Deneme yemlerinin ham besin madde içerikleri

Silo Yemi	Kurumaddede, %							
	OM	HP	HY	HS	NÖM	HK	ADF	NDF
1.Mısır	93.47	6.96	2.79	22.07	61.65	6.53	28.79	49.81
2.Mısır	95.44	9.03	3.35	20.15	62.91	4.56	25.06	46.50
3.Mısır	88.78	8.79	2.11	24.83	53.05	11.22	36.64	58.08
4.Mısır	92.10	5.71	2.81	24.13	59.45	7.90	33.06	57.96
5.Mısır	88.50	4.09	2.08	26.25	56.08	11.50	40.59	63.63
6.Mısır	93.14	6.53	3.34	24.39	58.88	6.86	31.71	51.10
7.Mısır	86.54	5.68	2.41	23.59	54.86	13.46	34.53	54.67
8.Mısır	92.40	6.11	3.74	23.22	59.33	7.60	29.28	48.65
9.Mısır	87.63	6.36	3.01	21.73	56.53	12.37	36.50	58.78
10.Mısır	86.58	6.03	2.02	24.71	53.82	13.42	42.28	65.07
11.Mısır	93.86	6.86	3.02	22.28	61.70	6.14	34.67	54.80
12.Mısır	90.82	7.24	3.39	18.56	61.63	9.18	32.46	43.90
13.Mısır	93.21	6.53	3.23	23.36	60.09	6.79	31.65	52.91
14.Mısır	92.57	7.21	1.70	27.74	55.92	7.43	30.98	62.35
15.Mısır	93.82	7.09	2.87	22.31	61.55	6.18	30.67	53.50
16.Mısır	93.38	6.98	2.66	23.98	59.76	6.62	32.85	51.73
17.Şeker kamışı	92.15	6.58	2.60	28.25	54.72	7.85	40.35	64.06
18.Fiğ-arpa-yulaf	87.77	12.61	2.32	28.58	44.26	12.23	43.63	59.00
19.Fiğ-arpa	89.11	11.70	3.90	28.40	45.11	10.89	35.57	58.79
20.Fiğ-arpa	88.05	11.33	4.86	34.69	37.17	11.95	47.64	64.25

Mısır silajı örneklerinde ham protein düzeyi kurumaddede % 4.09 ile % 9.03 arasında bir varyasyon göstermektedir. Şeker kamışı silajında ise ham protein % 6.58 olarak saptanmıştır. Fiğ-arpa silajlarında % 11.33 ile % 11.70 arasında ham protein saptanırken, fiğ-arpa-yulaf silajında % 12.61 ham protein saptanmıştır. Ham sellüloz içerikleri bakımından incelendiğinde, en düşük sellüloz düzeyi % 18.56 ile 12 No'lu mısır silajında, en yüksek sellüloz ise % 34.69 ile 20 No'lu fiğ-arpa silajında gözlenmiştir. Ham kül içeriği, 20 Nolu fiğ-arpa silajı hariç, % 4.56 ile % 13.46 arasında değişim göstermiştir. Fiğ-arpa silajında ham kül miktarı % 26.85 olarak bulunmuş ve bu yemde toprakla bulaşma olmasından dolayı HCl'de çözünmeyen kül analizine başvurulmuştur. Yapılan analizde HCl'de çözünmeyen kül miktarı % 13.82 olarak saptanmış ve buna göre gerçek ham kül % 11.95 olarak bulunmuştur. Yemlerde Van Soest'e göre yapılan ADF ve NDF analizlerinde, ADF içeriğinin % 47.64 ile % 25.06 arasında, NDF içeriğinin ise % 43.90 ile % 65.07 arasında değiştiği saptanmıştır.

### Yem Enerji İçerikleri

Çizelge 3'te deneme yemlerinin enerji içerikleri verilmiştir.

Çizelge 3. Silo yemlerinin ME, NEL ve NB türünden enerji içerikleri

Silo Yemi	KM, % Tabii halde	Kurumaddede		
		ME, MJ/kg	NEL, MJ/kg	NB, g/kg
1.Mısır	35.50	10.31	6.26	592
2.Mısır	33.43	10.77	6.47	623
3.Mısır	25.50	9.45	5.96	546
4.Mısır	25.01	9.88	6.04	558
5.Mısır	32.76	9.22	5.80	523
6.Mısır	29.33	9.95	6.01	553
7.Mısır	30.30	9.39	6.10	567
8.Mısır	27.34	10.04	6.14	573
9.Mısır	28.66	9.76	6.30	597
10.Mısır	34.27	9.24	5.97	548
11.Mısır	31.15	10.32	6.24	588
12.Mısır	29.94	10.52	6.65	650
13.Mısır	26.12	10.10	6.12	570
14.Mısır	21.27	9.43	5.64	498
15.Mısır	27.26	10.31	6.24	588
16.Mısır	28.35	10.03	6.05	560
17.Şeker kamışı	23.39	9.32	5.58	490
18.Fiğ-arpa-yulaf	31.73	8.94	5.55	484
19.Fiğ-arpa	19.27	9.17	5.57	487
20. Fiğ-arpa	19.90	8.05	4.87	383

Ham besin maddeleri üzerinden yapılan hesaplama göre, mısır silajlarının kurumaddede 9.22 MJ/kg ile 10.77 MJ/kg arasında ME içerdiği saptanmış, şeker kamışında bu değer 9.32 ME MJ/kg, fiğ-arpa-yulaf karışımında 8.94 ME MJ/kg, fiğ-arpa karışımlarında ise 9.17 ile 8.05 ME MJ/kg olarak bulunmuştur. Net Enerji Laktasyon (NEL) değerleri, mısır silajı örneklerinde kurumaddede 5.64 ile 6.65 MJ/kg arasında değişirken, şeker kamışında bu değer 5.58, fiğ-arpa-yulaf silajında 5.55, fiğ-arpa silajlarında ise 5.57 ile 4.87 MJ/kg olarak saptanmıştır. Nişasta Birimi (NB) dikkate alınarak yapılan hesaplamalarda, mısır silajlarının kurumaddede 498 ile 650 NB içerdiği, şeker kamışında 490 NB, fiğ-arpa-yulaf karışımında 484 NB, fiğ-arpa karışımlarında ise 487 ile 383 NB arasında değiştiği saptanmıştır.

### ***Silaj Kalitesine İlişkin Bulgular***

#### ***Kurumadde İçeriği ve pH Değerine Göre Değerlendirilmesi***

Çizelge 4'de silo yemlerinin kurumadde içeriği ve pH değerine göre değerlendirilmesi verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, mısır silo yemlerinin kurumadde içerikleri % 21.27 ile % 35.50 arasında değişmektedir. Şeker kamışı silajında kurumadde % 23.39, fiğ-arpa-yulaf silajında % 31.73, fiğ-arpa silajında ise % 19.27 ile % 19.90 arasında değişmektedir. Silo yemlerinin pH değerleri, mısır silajlarında 3.90 ile 5.20 arasında, şeker kamışı silajında 5.50, fiğ-arpa-yulaf silajında 4.80 ve fiğ-arpa silajlarında 4.00 ile 5.20 arasında değişmiştir. Kurumadde ve pH dikkate alınarak hesaplanan Flieg puanları mısır silajları için 44 ile 100 arasında değişmiş ve buna bağlı olarak da 'Memnuniyet

Verici' den 'Pekiyi'ye kadar değişen silaj niteliği bulunmuştur. Şeker kamışı silajı 5.50 pH değeri ile 32 Flieg puanı alarak orta kalitede bir silaj özelliği göstermiştir. Fiğ-arpa-yulaf silajı ise 4.80 pH değeri sayesinde 76 Flieg puanı ile 'İyi' kalitede, fiğ-arpa silajları ise 84 ve 37 Flieg puanları ile 'Pekiyi' ve 'Orta' kalitede bulunmuşlardır.

Çizelge 4. Silo yemlerinin kurumadde ve pH bakımından değerlendirilmesi, n=3

Silo Yemi	KM, %	pH	Flieg Puanı	Yem Niteliği Sınıfı
1. Mısır	35.50	5.10	72	II-İyi
2. Mısır	33.43	5.20	64	II-İyi
3. Mısır	25.50	3.90	100	I-Pekiyi
4. Mısır	25.01	3.90	99	I-Pekiyi
5. Mısır	32.76	4.30	99	I-Pekiyi
6. Mısır	29.33	4.20	96	I-Pekiyi
7. Mısır	30.30	5.20	58	III-Memnuniyet Verici
8. Mısır	27.34	4.00	100	I-Pekiyi
9. Mısır	28.66	4.10	98	I-Pekiyi
10. Mısır	34.27	5.20	66	II-İyi
11. Mısır	31.15	4.20	99	I-Pekiyi
12. Mısır	29.94	4.10	100	I-Pekiyi
13. Mısır	26.12	4.00	97	I-Pekiyi
14. Mısır	21.27	5.10	44	III-Memnuniyet Verici
15. Mısır	27.26	4.30	88	I-Pekiyi
16. Mısır	28.35	4.10	98	I-Pekiyi
17. Şeker kamışı	23.39	5.50	32	IV-Orta
18. Fiğ-arpa-yulaf	31.73	4.80	76	II-İyi
19. Fiğ-arpa	19.27	4.00	84	I-Pekiyi
20. Fiğ-arpa	19.90	5.20	37	IV-Orta

#### *Fiziksel Özelliklere Göre Değerlendirilmesi*

Silo yemlerinin fiziksel özelliklere göre değerlendirilmesi Çizelge 5'te verilmiştir.

Mısır silo yemleri için koku, renk ve strüktür bakımından yapılan fiziksel değerlendirmede, hoş ve aromatik bir koku, hafif sarıdan yeşile doğru değişen bir renk, yaprak ve sapların strüktürünü genellikle kaybetmediği gözlenmiş ve buna göre toplam 15 ile 20 arasında değişen puanlar verilerek 'Memnuniyet Verici'den 'Pekiyi' dereceye kadar değişen silaj nitelik sınıfları saptanmıştır. Şeker kamışı silajı ise toplam 15 puan ile 'Memnuniyet Verici' sınıfta bulunmuştur. Buna karşın, fiğ-arpa silajı örneklerinde ekşi, az aromatik koku ve hafif sarıdan kahverengiye kadar değişen bir renk gözlendiğinden toplam 19 ile 13 arasında değişen puanlar verilmiştir. Fiğ-arpa-yulaf karışım silajı ise toplam 15 puan ile 'İyi' nitelikte bulunmuştur.

Çizelge 5. Silo yemlerinin fiziksel özellikler bakımından aldıkları puanlar (n=3)

Silo Yemi	Koku	Renk	Strüktür	Top. Puan	Yem Niteliği Sınıfı
1. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
2. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
3. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
4. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
5. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
6. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
7. Mısır	10	1	4	15	IV-Memnuniyet verici
8. Mısır	10	2	4	16	II-İyi
9. Mısır	10	2	4	16	II-İyi
10. Mısır	10	2	4	16	II-İyi
11. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
12. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
13. Mısır	10	2	4	16	II-İyi
14. Mısır	10	1	4	15	IV-Memnuniyet verici
15. Mısır	10	2	4	16	II-İyi
16. Mısır	14	2	4	20	I-Pekiyi
17. Şeker kamışı	10	1	4	15	IV-Memnuniyet verici
18. Fiğ-arpa-yulaf	10	1	4	15	II-İyi
19. Fiğ-arpa	14	1	4	19	I-Pekiyi
20. Fiğ-arpa	10	1	2	13	IV-Memnuniyet verici

### Tartışma ve Sonuç

İzmir ili ve civarında faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde çiftçi koşullarında yapılan silo yemlerinde silolanma özelliklerinin araştırıldığı bu çalışmada, ham besin madde ve enerji içeriklerinin yanısıra, kurumadde ve pH değeri ile koku, renk ve strüktür gibi fiziksel özellikler kalite kriterleri olarak incelenmiştir. Bölgede seçilen 20 adet süt sığırcılığı işletmesinin 16 tanesinde mısır silajı, 3 tanesinde fiğ-arpa veya fiğ-arpa-yulaf karışım silajları, 1 tanesinde ise şeker kamışı silajının yapıldığı saptanmıştır. Alınan yem örneklerinde yapılan kurumadde analizlerinde, mısır silajında en düşük % 21.3 en yüksek % 35.5 düzeyinde kurumaddeye rastlanmış ve ortalama % 29.14±3.77 olduğu saptanmıştır. Silajlık mısırdaki süt olumunun % 20 kurumaddeye başladığı ve hamur olumunun ise % 35 kurumaddeye sona erdiği düşünüldüğünde (DLG, 1997), süt sığırcılığı işletmelerinde, genel olarak silolama için uygun hasat zamanının seçildiği anlaşılmaktadır. Ancak en kaliteli mısır silo yeminin % 25 ile % 32 kurumadde düzeylerinde elde edildiği düşünülürse (Kiermeier ve Renner, 1963; Kılıç, 1986), bazı işletmelerde, hasat zamanı geciktirilerek hamur olumu döneminin sonuna yaklaşıldığı kurumadde düzeylerinden anlaşılmaktadır. Fiğ-arpa silajlarında soldurma işlemi uygulanmadığından kurumadde düzeyleri yaklaşık % 19.6, soldurulmuş fiğ-arpa-yulaf silajında ise % 31.7 olarak bulunmuştur. Şeker kamışında bulunan % 23.4 kurumadde düzeyi mısır silajlarına yakın bir değer göstermiştir. Silo yemlerinde bulunan bu kurumadde düzeyleri literatür verileri ile de uyum göstermektedir (Akdemir ve ark., 1997; Alçıçek ve ark., 1997). Silo yemi örnekleri ham protein bakımından, mısır silajlarında kurumadde % 4.09 ile % 9.03 arasında, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımı

silajlarında ise % 11.33 ile % 12.61 arasında değişim göstermiştir. Ham protein için bulunan bu değerler NRC (1978) ve DLG (1997)'nin bildirdiği değerlerle uyum içerisindedir. Ham sellüloz miktarları mısır silajlarında normal seviyelerde seyrederken, fiğ-arpa-yulaf karışım silajlarında yüksek bulunmuştur. Ancak bu yüksek ham sellüloz değerleri Bilgen ve ark. (1996) ve Alçiçek ve Özdoğan (1997)'in bildirişleriyle uyum içerisindedir. Diğer yandan, 20 No'lu fiğ-arpa silajında yüksek ham kül içeriği (% 26.85), bu silajlar için hasat mevsimine bağlı olarak toprakla bulaşmanın önemli bir sorun olabileceğini ortaya koymaktadır. Enerji içerikleri yönüyle bakıldığında, mısır silajlarında Metabolik Enerji (ME) içeriklerinin 9.22 ile 10.77 MJ/kg arasında, Net Enerji Laktasyon (NEL) değerlerinin 5.64 ile 6.65 MJ/kg arasında, Nişasta Birimi (NB) bakımından ise 498 ile 650 g/kg arasında değiştiği saptanmıştır. Mısır silajlarında farklı yem birimlerine göre bulunan enerji değerleri literatür bildirişleri ile uyum içerisindedir (Erkek ve ark, 1991; Bilgen ve ark., 1996; Alçiçek ve ark, 1997; Alçiçek ve Özdoğan, 1997; DLG, 1997). Fiğ-arpa-yulaf karışım silajlarında gerek ME ve NEL gerekse NB bakımından en düşük değeri toprakla bulaşmanın saptandığı 20 No'lu örnek göstermiştir. Ancak, buğdaygil-baklagil karışım silajları için bulunan bu değerler literatür bildirişlerine yakın değerlerdir (DLG, 1997).

Deneme yemlerinin silolanma kabiliyetine ilişkin yapılan değerlendirmede, kurumadde içeriği ve pH değeri ele alındığında, mısır silo yemlerinde Flieg puanlarının 44 ile 100 arasında değiştiği görülmektedir. Bu değişimin en önemli nedeni, silolamada yapılan hatadan dolayı mısır silajlarında kurumadde düzeylerine uygun pH değerlerine ulaşılamamasıdır. İyi ve Pekiyi kalitede mısır silo yemlerinde kurumadde düzeyinin % 25-32, pH değerinin ise 3.90 ile 4.40 arasında değiştiği düşünüldüğünde, mısır silajı yapan süt sığırcılığı işletmelerinin önemli bir kısmının bu değerlere ulaştığı ve silaj kalitelerinin literatürde verilen değerlerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir (Wagener, 1989; Bilgen ve ark., 1996, Alçiçek ve ark., 1997). Şeker kamışında ise 5.50'ye yükselen pH değeri ve 32 Flieg puanı ile 'Orta' kalitede silaj niteliğine ulaşılmıştır. Bunun yanısıra fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımı silajlarında 4.00 ile 5.20 arasında gözlenen pH değerleri 'Orta' dan 'Pekiyi'ye kadar kalite sınıflarını ortaya çıkarmıştır. Bunlardan 20 No'lu fiğ-arpa silajında saptanan düşük kurumadde ve yüksek pH değeri Flieg puanının 37'de kalmasına yol açmıştır. Buğdaygil-baklagil karışım silajları için bulunan pH değerleri, 20 Nolu örnek hariç, literatür verileri ile uyum içerisindedir (Kılıç, 1986; Alçiçek ve Özdoğan, 1997). Deneme yemlerinin niteliklerinin saptanmasında, kurumadde ve pH'nın yanısıra fiziksel özellikler incelendiğinde, mısır silajı örneklerinde saptanan 'Pekiyi' ve 'Memnuniyet Verici' nitelik sınıflarının bu kriter bakımından yapılan sınıflamada da korunduğu görülmektedir. Fiğ-arpa-yulaf karışım silajlarında da benzeri bir uyum saptanmıştır. DLG (1987)'nin önerdiği fiziksel değerlendirme anahtarına göre bulunan nitelik sınıfları ile literatürde verilen nitelik sınıfları arasında büyük bir uyumun olduğu görülmektedir (Kamphues, 1996; Bilgen ve ark, 1996; Alçiçek ve Özdoğan, 1997).



Sonuç olarak, İzmir ili ve civarında faaliyet gösteren süt sığırcılığı işletmelerinde en fazla mısır silajının yapıldığı ve çiftçi koşullarında yapılan mısır silo yemlerinin ham besin madde ve enerji içerikleri yanısıra pH değeri ve fiziksel özellikler gibi çeşitli kalite kriterleri bakımından incelenmesinden genel olarak silolama işleminin başarıyla yapıldığı ortaya çıkmaktadır. Ancak bazı işletmelerde hasat zamanının geciktirilerek hamur olumu sonuna kaydırıldığı saptanmış ve bunun sonucu olarak da silaj kalitesinde bir kaybın ortaya çıktığı gözlenmektedir. Süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan mısır silajlarına üre, tuz ve arpa kırığı katkısının yapıldığı ortaya çıkmıştır. Karbonhidratca zengin silajlık mısıra azot kaynağı olarak üre katkısının yem değerini artırdığı bilinmekte, ancak arpa kırığı ilavesinin yemdeki enerji/protein dengesini enerji lehine daha da artıracığı üreticilerce bilinmemektedir. Fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımı silajlarının ise, içerdiği yüksek protein ve düşük kurumaddeden dolayı daha zor silolandığı ve buna bağlı olarak silaj kalitesinin düştüğü görülmektedir. Bu nedenle, fiğ-arpa ve fiğ-arpa-yulaf karışımı silajlarına arpa kırığı ilave edilmesi veya soldurularak silolanması daha iyi silaj kalitesinin elde edilmesini sağlayacaktır.

### Kaynaklar

- Alçıçek, A. 1995. Silo Yemi; Önemi Ve Kalitesini Etkileyen Faktörler. E.Ü.Z.F. Tarımsal Uygulama Ve Araştırma Merkezi Yayını No. 22, İzmir.
- Alçıçek, A.; Özkan, K. 1996. Silo Yemlerinde Destilasyon Yöntemi İle Süt Asiti, Asetik Asit Ve Bütirik Asit Tayini. E. Ü. Zir. Fak. Dergisi 33 (2-3): 191-198.
- Alçıçek, A.; Özdoğan, M. 1997. Çiftçi Koşullarında Yapılan Mısır Ve Arpa Silo Yemlerinde Silaj Kalitesinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim Dergisi 37: 94-102.
- Alçıçek, A.; Aşyalı, N. 1997. Silo Yemlerinde Meydana Gelen Besin Madde Kayıpları Ve Düzeyini Etkileyen Faktörler. Türkiye Birinci Silaj Kongresi: 271-277. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.
- Alçıçek, A.; Özkan, K. 1997. Silo Yemlerinde Fiziksel Ve Kimyasal Yöntemlerle Silaj Kalitesinin Saptanması. Türkiye Birinci Silaj Kongr.:241-246
- Akdemir, H.; Alçıçek, A.; Erkek, R. 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti Ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. I: Agronomik Özellikleri. Türkiye Birinci Silaj Kongresi: 229-234.
- Alçıçek, A.; Akdemir, H.; Erkek, R. 1997. Farklı Mısır Varyetelerinin Agronomik Özellikleri, Silolanma Kabiliyeti Ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Iı: Silolanma Kabiliyeti Ve Yem Değeri. Türkiye Birinci Silaj Kongresi: 235-240.
- Anonim, 1997. Türkiye Birinci Silaj Kongresi. 16-19 Eylül 1997, Bursa. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.
- Bilgen, H.; Alçıçek, A.; Sungur, N.; Eichhorn, H.; Walz, O.P. 1996. Ege Bölgesi Koşullarında Bazı Silajlık Kaba Yem Bitkilerinin Hasat Teknikleri Ve Yem Değeri Üzerine Araştırmalar. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, (1): 781-789.
- Bulgurlu, Ş. Ergül, M. 1978. Yemlerin Fiziksel, Kimyasal Ve Biyolojik Analiz Metodları. E.Ü. Basımevi, No 127, İzmir.
- Dlg, 1987. Bewertung Von Grünfütter, Silage Und Heu. Dlg-Merkblatt, No. 224. Dlg-Verlag, Frankfurt/M.

- Dlg, 1991. Futterwerttabellen Für Wiederkäuer. Dlg-Verlag, Frankfurt.
- Dlg, 1997. Futterwerttabellen Für Wiederkäuer. Dlg-Verlag, Frankfurt.
- Erkek, R.; Sevgican, F.; Alçiçek, A.; Wagener, P., Pallauf, J. 1991. Der Futterwert Von Zweitfrüchten Und Ihren Nebenprodukten. In Wissenschaftliche Ergebnisse Deutsch-Türkischer Universitätspartnerschaften Im Agrarbereich In 1989. S. 512-519.
- Gfe, 1998. Mitteilung Des Ausschusses Für Bedarfsnormen Der Gesellschaft Für Ernährungsphysiologie. Proc. Soc. Nutr. Physiol. (7): 141-150.
- Gross, F.; Riebe, K. 1974. Gärfutter. Verlag Augen Ulmar. Stuttgart.
- Kamphues, J. 1996. Silagequalität, Neue Zusätze, Neuer Bewertungsschlüssel. Übersichten Zur Tierernährung, (1): 34-40.
- Kiermeier, F.; Renner, E. 1963. Der Ph-Wert Als Kriterium Der Verwendbarkeit Von Silage Für Die Milchviehfütterung. Das Wirtschaftseigene Futter 9, 106-113.
- Kılıç, A. 1986. Silo Yemi. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Kirchgessner, M. 1987. Tierernährung. Dlg-Verlag, Frankfurt/M.
- Knabe, O.; Fechner, M.; Weise, G. 1985. Verfahren Der Silageproduktion. Veb-Verlag, Berlin.
- Mc Donald, P.; Henderson, A.R.; Heron, S.J.E. 1991. The Biochemistry Of Silage. Second Edition, Chalcombe Publ. Marlow.
- Nauman, C.; Bassler, R. 1993. Die Chemische Untersuchung Von Futtermitteln. Methodenbuch, Band III. Vdlufa-Verlag, Darmstadt.
- Nrc 1978. Nutrient Requirements Of Dairy Cattle. Number 3, National Academy Of Science, Washington, D.C., Usa.
- Saner, G. 1993. İzmir Yöresinde Pazara Yönelik Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Ekonomik Açından Değerlendirilmeleri Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tümer, S. 1996. Hayvancılıkta Kaliteli, Bol Ve Ucuz Kaba Yem Arayışına Bir Çözüm: Tyuap Ege-Marmara Dilimi Çiftçi Şartlarında Silaj Deneme Ve Demostrasyonları, 1983-1994. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları No. 91, İzmir.
- Wagener, P. 1989. Ernährungsphysiologische Prüfung Von Zweitfruchtfutterpflanzen In Der West-Türkei. Diss. Universität-Giessen.

## **Tuz ve Mikrobiyal Katkı Maddesi İlavesinin Mısır - Soya Karışımı Silajlarda Kalite ve Aerobik Dayanıklılık Üzerindeki Etkileri**

**Fisun Koç M. Levent Özdüven İ. Yaman Yurtman**

T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 59030 Tekirdağ

**Özet:** Bu çalışmada mısır-soya karışımı silajlarda katkı maddesi olarak tuz ve mikrobiyal katkı maddeleri kullanımının kalite ve aerobik dayanıklılık üzerindeki etkileri incelenmiştir. Muamele gruplarını K (kontrol), T (tuz katkısı) Pioneer (mikrobiyal katkı maddesi), HM /F (mikrobiyal katkı maddesi) uygulamaları oluşturmuştur. Örnekler 75 gün süreyle laboratuvar tipi PVC silolarda muhafaza edilmiş, açılmaları sonrası 7 gün süreyle aerobik dayanıklılığa ilişkin özellikler izlenmiştir. Silajlara ilişkin ham protein, NH<sub>3</sub>-N, laktik asit içerikleri ve pH değerleri K, T, Pioneer ve HM/F grupları için sırasıyla; %11.05±0.331, 10.40±0.265, 10.31±0.052, 11.33±0.510; 1.14±0.037, 0.83±0.098, 0.94±0.051, 1.00±0.016 g/kg KM; %2.45±0.387, 1.89±0.147, 2.19±0.132, 2.10±1.158; 3.87±0.026, 3.83±0.006, 3.79±0.008 ve 3.81±0.003 olarak saptanmıştır. pH ve NH<sub>3</sub>-N değerleri bakımından gözlenen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05). pH ve maya küf sayımları açısından gruplarda tespit edilen değerler doğrultusunda, tuz katkılı silajların aerobik bozulmaya daha dirençli oldukları gözlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Mısır - soya silajı, tuz, mikrobiyal katkı maddesi, kalite, aerobik dayanıklılık.

### **Effects of Salt and Microbial Inoculants on The Quality and Aerobic Stability of The Maize-Soybean Silage**

**Abstract :** Effects of salt and microbial inoculants on the quality and aerobic stability of maize - soybean silage were investigated in this study. Treatment groups were K (control), T (salt addition), Pioneer (microbial inoculant) and HM/F (microbial inoculant). Samples of treatments stored for 75 days in laboratory type PVC silos and then aerobic stability of the silage samples were monitored during 7 days after the opening of the silos. Crude protein, NH<sub>3</sub>-N, lactic acid content and pH value of the silage samples were found as; 11.05±0.331, 10.40±0.265, 10.31±0.052, 11.33±0.510 %; 1.14±0.037, 0.83±0.098, 0.94±0.051, 1.00±0.016 g/kg DM; 2.45±0.387, 1.89±0.147, 2.19±0.132, 2.10±1.158 %; 3.87±0.026, 3.83±0.006, 3.79±0.008 ve 3.81±0.003 for the group of K, T, Pioneer and HM/F respectively. Differences between pH and NH<sub>3</sub>-N value of the groups were significant (P<0.05). With respect of their pH values and yeast-mould number of the samples, silage treated with salt seemed more stable to air exposure than the other.

**Key words:** Maize - soybean silage, salt, microbial inoculant, quality, aerobic stability.

### **Giriş**

Kuru madde, suda çözünabilir karbonhidrat içeriği ve buffer kapasitesi silaj yapımında arzu edilen düzeyde laktik asit fermentasyonunun gerçekleşmesi açısından önem taşıyan faktörlerdir. Söz konusu özellikler bakımından sahip olduğu değerler mısır bitkisini silaj yapımı için ideal bir konuma getirmektedir. Ham protein içeriğinin yetersizliği ise mısırın temel dezavantajı olarak kabul edilmektedir. Silolama esnasında üre katkısı

yapılması, mısırın protein içeriği yüksek bitkisel materyallerle karışım halinde silolanması bu anlamda başvurulan temel uygulamalar arasındadır ( Mc Donald ve ark., 1991).

Mısırın soya fasulyesi ile birlikte silolanması, sadece ham protein içeriğinin yükseltilmesi bakımından değil aynı zamanda soya fasulyesinin enerji içeriği ve lezzetlilik gibi özelliklerinin iyileştirilmesi bakımından da çift yönlü olumlu etkilere sahip olabilecek bir uygulama tarzı olarak bilinmektedir (Kılıç, 1986).

Farklı oranlarda mısır - soya fasulyesi karışımlarının silaj yapımında sergiledikleri özellikleri inceleyen çalışmalarda, birim alandan elde edilen kuru madde veriminin ve silaja ilişkin ham protein içeriğinin yükselmesi uygulamanın temel yararları olarak bildirilmektedir ( Obeid ve ark., 1985; Evangelista ve ark., 1991). Mısır - soya fasulyesinin birlikte yetiştirilmesine ilişkin olarak ülkemiz koşullarında yapılan çalışmalarda ise, ağırlıklı olarak agronomik özellikler üzerinde durulduğu gözlenmektedir ( Tansı, 1987; Sancar, 1994).

Bu çalışma ile mısır - soya fasulyesi karışımından yapılan silajlarda fermantasyon düzenleyici olarak tuz ve mikrobiyal katkı maddesi kullanılmasının son ürün özellikleri ve aerobik dayanıklılık üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metod

Araştırmanın bitkisel materyalini mısır (Asgrow®-TTM 815) ve soya fasulyesi (Sapeksa®- SA 88) karışımı (40/60 oranında) oluşturmuştur. Mısır bitkisinin hamur olumu ve soya bitkisinin de sarı olum sonu döneminde gerçekleştirilen hasat sonrası elde edilen bitkisel materyal laboratuvar koşullarına getirilerek tabii halde (TH) yapılacak analizler için örnek kitle ayrılmıştır.

Araştırma 3'er tekrürün yer aldığı 4 muamele grubu üzerinden yürütülmüştür. Kontrol (K) grubu olarak belirlenen ilk grupta herhangi bir katkı uygulaması yapılmamış, ikinci gruba (T) katkı maddesi olarak tuz, üçüncü gruba (Pioneer 1174) biyolojik bileşiminde *Lactobacillus plantarum* ve *Enterococcus faecium* içeren mikrobiyal katkı maddesi (Pioneer® 1174-Pioneer International, Iowa, USA) ve dördüncü gruba da (HM/F) biyolojik bileşiminde *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium* ve *Pedicoccus acidilactici* içeren mikrobiyal katkı maddesi (HM/F® - Medipharm, Iowa, USA) ilave edilmiştir. Çalışmada tuz tabii haldeki ağırlığının % 3'ü oranında kullanılırken, üretici firma önerileri doğrultusunda Pioneer 1174 katkı maddesi 50 g/50 t TH ve HM/F katkı maddesi de 170 g/15 t TH yoğunluklarında materyale uygulanmıştır.

Katkı maddesi uygulamaları sonrasında ardışık dolun tekniğine (Pettersson, 1988) uygun olarak her bir laboratuvar tipi PVC silolara yaklaşık 3.5 kg bitkisel materyal doldurulmuştur. 75 günlük silolama dönemi sonunda gerçekleştirilen açımarda elde edilen silaj materyalinin bir bölümü kimyasal ve mikrobiyolojik analizler için ayrılmış, geri kalan kısımlar ise aerobik dayanıklılığın izlenmesi amacı ile hazırlanmış özel bölmeye alınmıştır (Sanderson, 1993).

Açım sonrası elde edilen örneklerde aerobik dayanıklılığın tanımlanması amacı ile 7 gün süresince kitledeki sıcaklık değişimleri günlük olarak takip edilmiş, bu süreç sonrasında örneklerde pH, kuru madde (KM), suda çözünebilir karbonhidrat (SÇK) içeriğinin tespitine yönelik analizler ile maya ve küf sayımları yapılmıştır.

Araştırmada pH, buffer kapasitesi (Bc) ölçümleri Chen ve ark. (1994), KM, ham protein (HP) ve silo asitlerine ilişkin analizler Akyıldız (1984), NH<sub>3</sub>-N ve SÇK analizleri ADAS (1986) tarafından bildirilen yöntemler doğrultusunda yapılmıştır. Laktik asit bakterileri (LAB) ve maya – küf yoğunluğunun belirlenmesinde Seale ve ark. (1990)'nın önerdiği yöntemler takip edilmiştir.

Tamamıyla şansa bağlı deneme düzeninde yürütülen çalışmadan elde edilen bulguların değerlendirilmesinde varyans analizinden yararlanılmış, muamelelerin etkisi önemli bulunan özellikler bakımından gözlenen farklılıkların kontrolünde Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Soysal, 1998).

### **Bulgular**

Mısır - soya fasulyesi karışımından oluşan başlangıç materyalinde pH ve buffer kapasitesi değerleri 5.64 ve 154.77 meq NaOH/kg KM olarak saptanmıştır. Kuru madde içeriği %25.36 olarak belirlenen başlangıç materyaline ilişkin ham protein ve suda çözünebilir karbonhidrat içeriği ise sırası ile % 10.48 ve 53.40 g/kg KM şeklinde belirlenmiştir.

75 gün süren anaerobik fermantasyon dönemi sonrasında elde edilen silaj örnekleri üzerinde gerçekleştirilen kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 1'de toplu olarak sunulmaktadır.

Açım sonrası elde edilen silaj örneklerinde pH değerleri tüm katkı gruplarında kontrol grubuna oranla önemli düzeyde daha düşük bulunmuş ( $P<0.05$ ), en düşük pH değeri  $3.79\pm 0.008$  ile Pioneer 1174 grubunda saptanmıştır.

Anaerobik fermantasyon dönemi sonrasında SÇK içeriği bakımından en yüksek değer 13.04 $\pm$ 0.0554 g/kg KM ile tuz katkılı grupta saptandığı çalışmada, mikrobiyal katkı maddesi gruplarında saptanan değerlerin kontrol ve tuz katkılı gruba oranla önemli ölçüde daha düşük gerçekleştiği gözlenmektedir ( $P<0.01$ ).

Muamele gruplarında amonyağa bağlı nitrojen miktarı bakımından en düşük değer 0.83 $\pm$  0.098 g/kg KM ile tuz katkılı grupta tespit edilmiştir. Bu özellik itibari ile kontrol grubu ile tuz katkısının uygulandığı grup arasındaki farklılık istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

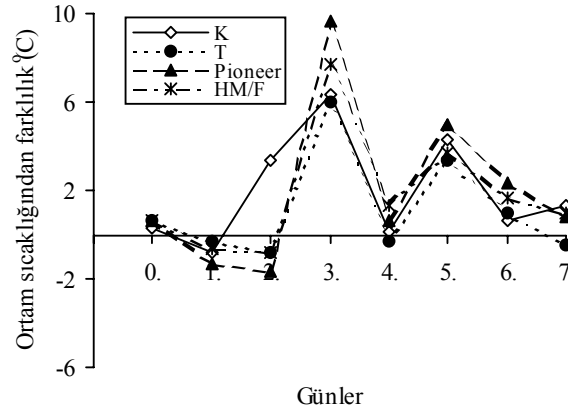
Şekil 1'de açım sonrası elde edilen silaj örneklerinde 7 gün süre ile izlenen sıcaklık değerleri, ortam sıcaklığından olan farklılıkları bazında sunulmuştur.

Çizelge 1. Silaj örneklerinde bazı özelliklere ilişkin olarak saptanan ortalamalar ( $\bar{x}$ ) ve standart hataları (SE)

Özellikler	Gruplar				P
	K	T	Pioneer-1174	HM/F	
	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	
PH	3.87 ± 0.026 a	3.83 ± 0.006 b	3.79 ± 0.008 b	3.81 ± 0.003 b	*
KM, %	28.12 ± 0.444 b	30.44 ± 0.293 a	27.91 ± 0.508 b	30.10 ± 0.152 a	**
HP, % KM	11.05 ± 0.331	10.40 ± 0.265	10.31 ± 0.052	11.33 ± 0.510	
SÇK, g/kg KM	9.30 ± 0.539 b	13.04 ± 0.554 a	6.58 ± 0.196 c	6.86 ± 0.638 c	**
NH <sub>3</sub> -N, g /kg KM	1.14 ± 0.037 a	0.83 ± 0.098 b	0.94 ± 0.051 ab	1.00 ± 0.016 ab	*
NH <sub>3</sub> -N g /kg TN	103.45 ± 6.283	79.75 ± 7.243	91.77 ± 5.120	89.16 ± 3.684	
Silo Asitleri, % TH					
Laktik asit	2.45 ± 0.387	1.89 ± 0.147	2.19 ± 0.132	2.10 ± 0.158	
Asetik asit	2.05 ± 0.616	0.97 ± 0.531	0.51 ± 0.025	1.37 ± 0.826	
Lak.a./ Ase.asit	1.43 ± 0.411	3.34 ± 1.284	4.24 ± 0.192	2.88 ± 1.185	
LAB, log <sub>10</sub> cfu/g TH	3.77 ± 0.024 b	3.81 ± 0.022 b	4.94 ± 0.159 a	5.08 ± 0.023 a	**
Maya ve küf, log <sub>10</sub> cfu/g TH	4.29 ± 0.329 b	4.43 ± 0.210 b	5.13 ± 0.054 a	5.18 ± 0.031 a	*

TH; tabii halde, TN; toplam nitrojen. Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir, \* p<0.05, \*\* p<0.01.

Muamele gruplarına ait silaj örneklerinde sıcaklık değişimlerinin izlendiği 7 gün sonrasında aerobik bozulmayı tanımlayabilecek parametreler bakımından yürütülen analizlere ilişkin bulgular Çizelge 2'de yer almaktadır. Çizelgeden de izlenebileceği gibi, 7. günde saptanan pH değerleri ve KM kapsamı bakımından gruplar arasında gözlenen farklılıklar önemli bulunmazken (P>0.05), SÇK içeriği ile maya küf yoğunluklarına ilişkin olarak saptanan değerlerin önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır (P<0.01).



Şekil 1. Aerobik fazda silaj örneklerinde saptanan sıcaklık değişimleri

Çizelge 2. Aerobik faz sonrası silaj örneklerinde bazı özelliklere ilişkin saptanan ortalamalar ( $\bar{x}$ ) ve standart hataları (SE)

Özellikler	Gruplar				p
	K	T	Pioneer-1174	HM/F	
	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	$\bar{x} \pm SE$	
PH	6.80 ± 0.169	5.54 ± 0.834	6.31 ± 0.147	6.07 ± 0.138	
KM, %	31.17 ± 1.629	33.63 ± 2.222	35.79 ± 3.664	33.83 ± 0.708	
SÇK, g/kg KM	2.57 ± 0.321 c	8.65 ± 0.312 a	4.21 ± 0.274b	2.64 ± 0.368 c	**
Maya ve küf, log <sub>10</sub> cfu g/kg TH	7.92 ± 0.292 c	7.34 ± 0.054 c	8.45 ± 0.060 b	9.16 ± 0.083 a	**

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arası farklılıklar önemlidir; \*\* p<0.01.

### Tartışma

Ekim normu mısır - soya fasulyesi karışımlarında gerek başlangıç materyalinin genel özellikleri ve gerekse de karışımın silolanabilme yeteneğinin şekillenmesinde önemli etkilere sahiptir. Farklı karışım oranlarını değerlendirdikleri çalışmalarında Obeid ve ark. (1985), kontrol grubu olarak ekimi yapılan (8 tohum/m) mısır bitkisinde KM veriminin ve silaja ilişkin HP içeriğinin 9.34 t/ha ve % 5.7 olarak tespit edildiğini bildirmektedirler. Mısır bitkisiyle birlikte uygulanan en yüksek karışım oranında (5 tohum/m mısır - 40 tohum/m soya fasulyesi) söz konusu değerlerin 10.84 t/ha ve % 6.5 olarak gerçekleştiği çalışma sonrasında araştırmacılar, karışımlardaki soya fasulyesi oranının artması ile birlikte SÇK içeriğinin düştüğünü açıklamaktadırlar.

Mısırın 4-6 bitki/m normunda yalnız başına ve 25-50 bitki/m soya fasulyesi olacak şekilde karışım halinde ekimlerinin değerlendirildiği bir diğer çalışmada, yapılan silajlarda HP içeriği tek başına mısırdaki % 6.9 ve en yüksek soya fasulyesi karışım oranında da % 8.5 olarak tespit edilmiştir. Evangelista ve ark. (1991) çalışma sonrasında, silajlarda NH<sub>3</sub>-N, pH değerleri ve KM kayıplarının ekim tarzından etkilenmediğini saptandığını bildirmektedirler.

Mısır - soya fasulyesi karışım oranının 40/60 olarak belirlendiği bu çalışmada da, gerek başlangıç materyali gerekse de silaj örneklerinde saptanan HP değerlerinin ülkemiz koşullarında gerçekleştirilen mısır silajına yönelik araştırma bulgularına oranla daha yüksek bulunması dikkat çekmektedir (Ak ve Doğan, 1997; Polat ve ark., 1998). Bu durum mısır ve soya fasulyesi bitkisinin birlikte yetiştirilmesinin doğal bir sonucu olup, önceki bildirişlerle uyum içerisindedir.

Polat ve ark. (1998)'nin I. ve II. ürün mısırdaki SÇK içeriklerine ilişkin olarak bildirdikleri değerler ile karşılaştırıldığında çalışmada mısır - soya fasulyesi karışımında saptanan değerlerin (53.40 g/kg KM) düşüklüğü, Obeid ve ark. (1985) bildirişleri ile uyum göstermektedir. Karışımda soya fasulyesi oranının artmasına paralel olarak suda çözünebilir karbonhidrat miktarının azalması fermantasyon açısından olumsuz bir etki olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, Martin ve ark. (1983) % 30-50 oranında soya fasulyesinin yer aldığı karışımlardan yapılan silajlarda pH, laktik asit, NH<sub>3</sub>-N

bakımından elde edilen sonuçların enerjice zengin katkı maddesi kullanımına gerek olmadığını ortaya koyduğunu bildirmektedirler. Bu çalışmada laktik asit,  $\text{NH}_3\text{-N}$  ve pH gibi kalite kriterleri bakımından elde edilen bulgular da, uygulanan karışım oranının fermantasyon potansiyeli üzerinde olumsuz bir etki yaratmadığını ortaya koymaktadır.

Silolama tekniğinde daha çok bakterisid etkinliğinden yararlanmak amacı ile kullanılan tuzun (Kılıç,1986) söz konusu etkinliğini bu çalışmadan elde edilen sonuçlar üzerinde de izlemek mümkündür (Çizelge 1). Bu grupta SÇK kullanım oranı diğer gruplara göre önemli ölçüde ( $P<0.01$ ) daha düşük gerçekleşmiştir. İstatistiki öneme sahip olmamakla birlikte ( $P>0.05$ ), laktik asit ve asetik asit içeriği açısından diğer gruplara oranla saptanan sayısal farklılıklar da bu etkenliği destekler nitelikte gözükmemektedir. Çalışmada bütrik asit miktarının tespitine yönelik analizler de gerçekleştirilmiştir. Ancak, analizlerde ele alınan yöntem doğrultusunda yapılan hesaplamalar sonrasında negatif değerler elde edilmesi nedeni ile bu parametreye ilişkin bulgular değerlendirme dışı bırakılmıştır. Silo yemlerinde destilasyon esasına dayanan silo asitlerinin tespitine yönelik analizlerde benzer sorunlara Alçiçek ve Özkan (1996) da dikkat çekmektedirler.

Açım sonrası silolanan kitlenin hava ile teması sonucunda gerçekleşen aerobik bozulma ve bu yolla gerçekleşen kayıplar kullanım etkenliğini belirleyen önemli bir unsur oluşturur. Aerobik bozulmanın pratikteki en tipik belirleyicilerini kitledeki sıcaklığın yükselmesi ile maya – küf gelişimi olarak sıralamak mümkündür. Silajın açım sonrası aerobik bozulmaya karşı gösterebileceği direnç ise silolama koşulları, açım da silaj materyalinin sahip olduğu kimyasal-mikrobiyolojik özellikler ve katkı maddesi uygulamalarından etkilenebilmektedir (Mc Donald ve ark., 1991).

Çalışmada aerobik fazda kitlede saptanan sıcaklık değişimi (Şekil 1) ve diğer analiz sonuçları (Çizelge 2) incelendiğinde, tuz ilavesinin maya – küf gelişimi bakımından olumlu etkiler yaptığı, bu grupta pH'nın, sayısal anlamda sınırlı kalmakla birlikte, daha düşük düzeyde kaldığı gözlenmektedir. Mikrobiyal katkı maddesi kullanımının aerobik bozulmaya direnç bakımından olumlu kabul edilebilecek katkı sağlamamış olması Moon ve ark. (1980), Rust ve ark. (1989) ve Weinberg (1997)'nin bildirdikleri ile paralellik göstermektedir. Söz konusu araştırmacılar bir çok koşulda mikrobiyal katkı maddesi kullanımının aerobik bozulmayı kolaylaştırıcı etkiler yaratabildiğini, dolayısı ile bu tip ürünlerin aerobik bozulmaya olan direncin artırılması amacı ile kullanılmaması gerektiğini açıklamaktadırlar.

Bu araştırmanın koşulları çerçevesinde elde edilen bulgular doğrultusunda, mısır – soya fasulyesi karışımının fermantasyon potansiyeli açısından yeterli özelliklere sahip olduğunu, bu tip silajlarda mikrobiyal katkı maddesi kullanımının homofermantatif nitelikteki reaksiyonlar açısından katkıda bulunabileceğini, ancak kullanım kolaylığı, maliyet gibi unsurların yanı sıra aerobik bozulmaya direncin desteklenebilmesi bakımından tuz kullanımının önemli avantajlar sağlayabileceğini belirtmemiz gerekir.



**Kaynaklar**

- ADAS, 1986. The Analysis of Agricultural Materials, Reference Book:427, London, 248 p.
- Ak, İ., Doğan, R., 1997. Bursa Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Mısır Çeşitlerinin Verim Özellikleri ve Silaj Kalitelerinin Belirlenmesi, Türkiye I. Silaj Kongresi, Bursa, 83-93 s.
- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. Yayın No: 895, Uygulama Kılavuzu No: 213, A.Ü. Basımevi Ankara, 236 s.
- Alçıçek, A., Özkan, K., 1996. Silo Yemlerinde Destilasyon Yöntemi ile Süt Asiti, Asetik Asit ve Bütirik Asit Tayini. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi Cilt: 33 Sayı: 2-3 191-197.
- Chen, J., Stokes, M.R., Wallace, C.R., 1994. Effects of Enzyme-Inoculant Systems on Preservation and Nutritive Value of Hay Crop and Corn Silages. J. Dairy Sci., 77: 501-512.
- Evangelista, A.R., Garcia, R., Obeid, J.D., 1991. Consorcio Milho-Soya: Rendimento Forrageiro, Qualidade E Valor Nutritivo Das Silagens. Revista Da Sociedade Brasileira De Zootecnia. 20 (6) : 578-584.
- Kılıç, A., 1986. Silo Yemi (Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri), Bilgehan Basımevi, İzmir, 327 s.
- Martin, L.C.T., Garcia, R., Silva, J.F.C. Da, 1983. Efeito Da Associacao Milho - Soja ( Glycine Max) Na Qualidade Da Silagem. Revista Da Sociedade Brasileira De Zootecnia. 12(3) : 562-575.
- Mc Donald, P., Henderson, N., Heron, S., 1991. The Biochemistry of Silage, Cambrian Printers Ltd., Aberystwyth, 340 p.
- Moon, M.J., Ely, L.O., Sudweeks, E.M., 1980. Aerobic Deterioration Wheat, Lucerne and Maize Silages Prepared with L.Acidophilus and a Candida Spp., J. App. Bact, 49:75.
- Obeid, J.A., Zago, C.P., Gomide, J.A., 1985. Qualidade E Valor Nutritivo De Silagem Consorciada De Milho (Zea Mays L.) Com Soja Anual (Glycine Max. L.). Revista Da Sociedade Brasileira De Zootecnia. 14 (4) : 439-446.
- Petterson, K., 1988. Ensiling of Forages: Factors Affecting Silage Fermentation and Quality, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, 46 p.
- Polat C., Yurtman, İ. Y., Koç, F., Coşkuntuna, L., Özdüven, M. L., 1998. Mikrobiyal Katkı Maddesi Kullanımının I. ve II. Ürün Mısır, Fiğ-Tahıl Karışımı, Ayçiçeği Silajlarında Fermantasyon Gelişimi ve Aerobik Stabilité Üzerindeki Etkileri. Proje No: VHAG - 1238, Tekirdağ, 79 s.
- Rust, S.R., Kim, H.S., Enders, G.L., 1989. Effects of Microbial Inoculant on Fermentation Characteristics and Nutritional Value of Corn Silage, Journal of Production Agriculture, 2 (3): 235-241.
- Sancar, N., 1994. Tekirdağ Koşullarında Yetiştirilen Bazı Silajlık Bitkilerin (Mısır, Soya, Adı Fiğ, Sudanotu) Yalın ve Karışım Ekimleri Üzerine Bir Araştırma.(Yüksek Lisans Tezi), T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Tekirdağ.
- Sanderson, M. A., 1993. Aerobic Stability and In Vitro Fiber Digestibility of Microbially Inoculated Corn and Sorghum Silages. J. Anim. Sci., 71, 505-514.
- Seale, D.R, Pahlow, G., Spoelstra, S.F., Lindgren, S., Dellaglio, F., Lowe, J.F., 1990. Methods for The Microbiological Analysis of Silage, Proceeding of The Eurobac Conference, Uppsala, 147.

- 
- Soysal, M.İ., Biyometrinin Prensipleri (İstatistik I ve II Ders Notları), 1998. Yayın No:95, Ders Kitabı No: 64, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Tekirdağ, 331 s.
- Tansı, V., 1987. Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyanın İkinci Ürün Olarak Değişik Ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirilmesinin Tane ve Hasıl Yem Verimine Etkisi Üzerine Araştırmalar. Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi No: 83 Adana.
- Weinberg, Z.G., 1997. Inoculants For Silage, Türkiye I. Silaj Kongresi, Bursa, 156-166 s.

## Ruminantların Beslenmesinde İyonofor Kullanımı

A. Mehmet Taluğ

Hülya Özkul

E.Ü.Z.F. Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir.

**Özet:** İyonoforlar, ruminantların beslenmesinde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. İyonoforlar, ruminal fermentasyonu düzenlemek suretiyle rumen propiyonik asit miktarını artırır, asetik asit ve bütirik asit miktarlarını azaltır. Rumen propiyonik asit seviyesindeki artış ise, rumende üretilen amonyak miktarını azaltır. İyonoforlar aynı zamanda hücre membranından katyonların geçişini de değiştirmektedir.

**Anahtar sözcükler:** İyonoforlar, ruminant besleme

### The Use of Ionophore in Ruminant Nutrition

**Abstract:** Ionophores, are used commonly for improving the feed efficiency and weight gain in ruminant nutrition. Ionophores increase the proportion of propionic acid and decrease the proportions of acetate and butyrate by modifying ruminal fermentation in the rumen. The increase in rumen propionic acid decrease the amount of methane produced in the rumen. Ionophores alter the flow of cations across cell membranes.

**Key words:** Ionophores, ruminant nutrition

### Giriş

Ruminantların beslenmesinde yem katkı maddesi olarak iyonoforlardan önemli ölçüde yararlanılmaktadır. İyonoforların en önemlilerini monensin, lasalocid ve salinomycin oluşturmaktadır (8, 20). Bu maddeler, rumende meydana gelen olayları ya doğrudan doğruya yada bazı aksaklıkları önleyerek düzenlemektedirler. Böylece, sindirim olaylarının düzenli seyrini, yemden yararlanmanın iyileşmesini ve canlı ağırlık artışının hızlanmasını sağlamaktadırlar (24). İyonoforların etki mekanizmaları tam olarak bilinmemekle birlikte, rumen mikroflorasını etkileyerek propiyonik asit oranını artırdığı, asetik asit ve amonyak oranını düşürdüğü belirtilmektedir (19, 20, 24). Bu maddeler aynı zamanda Na, P, Mg, K ve Zn absorpsiyonunu da artırabilmektedirler (17, 18)

### İyonoforlar ve Etki Mekanizmaları

#### *İyonoforlar*

İyonoforlar, ilk olarak 1950'li yılların başında izole edilmiştir. İlk izole edilen iyonofor monensindir. Monensinin yapısı ancak 1967 yılında tanımlanabilmiştir (1). Çalışmalar, monensinin ruminal fermentasyonu değiştirerek yemden yararlanmayı iyileştirdiğini göstermiştir. Ruminantların beslenmesinde gelişmeyi teşvik edici madde olarak kullanılan iyonoforlar, karboksilik yapıda bileşiklerdir. Monovalent ve divalent katyonlarla bileşik oluştururlar ve bu katyonların hücre membranından içeri girişini

katalize ederler. İyonoforların büyük çoğunluğu monovalent katyonlarla bileşik oluşturabilmektedir. Lasalocid, lysocellin ve tetronasin ise, monovalent katyonlara ek olarak divalent katyonlarla da bileşik oluşturabilmektedirler (22). Çizelge 1'de ruminantların beslenmesinde kullanılan iyonoforlar ve özellikleri verilmiştir (22).

Çizelge 1. Ruminantların Beslenmesinde Kullanılan İyonoforlar ve Özellikleri

İyonoforlar	Üretildiği Mikroorganizma	Molekül Ağırlığı	Bağladığı Katyonlar
Monensin	<i>Streptomyces cinnamonensis</i>	671	Na <sup>+</sup> >K <sup>+</sup> , Li <sup>+</sup> >Rb <sup>+</sup> >Cs <sup>+</sup>
Lasalocid	<i>Streptomyces lasaliensis</i>	591	Ba <sup>++</sup> ,K <sup>+</sup> >Rb <sup>+</sup> >Na <sup>+</sup> >Cs <sup>+</sup> >Li <sup>+</sup>
Laidlomycin	<i>Streptovercillum eurocidium</i>	721	Saptanamamış
Lycocellin	<i>Streptomyces longwoodensis</i>	660	Na <sup>+</sup> >K <sup>+</sup> ,Ca <sup>++</sup> ,Mg <sup>++</sup>
Narasin	<i>Streptomyces aureofaciens</i>	765	Na <sup>+</sup> >K <sup>+</sup> ,Rb <sup>+</sup> ,Cs <sup>+</sup> ,Li <sup>+</sup>
Salinomycin	<i>Streptomyces albus</i>	751	Rb <sup>+</sup> ,Na <sup>+</sup> >K <sup>+</sup> >Cs <sup>+</sup> Sr <sup>+</sup> ,Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup>
Tetronasin	<i>Streptomyces longisporoflavus</i>	628	Ca <sup>++</sup> ,Mg <sup>++</sup> >Na <sup>+</sup> ,K <sup>+</sup> >Rb <sup>+</sup>

### **İyonoforların Etki Mekanizmaları**

İyonoforların, etki mekanizmalarının tam olarak bilinmemesine rağmen, pek çok etki mekanizmasına sahip olduğu da bildirilmektedir. En önemli etki mekanizmaları ruminal, antimikrobiyal ve postruminal mekanizmalardır. Buna ilaveten, iyonoforların mineral madde emilimi üzerine de önemli düzeyde etkileri bulunmaktadır. (22).

#### **Ruminal Etki**

İyonoforların rumendeki fermentasyon olayları üzerine önemli etkileri bulunmaktadır. İyonofor kullanımında canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmadaki iyileşmeler, ruminal fermentasyondaki değişikliklere bağlanmaktadır (28).Bergen ve Bates (4) ruminantlarda iyonofor kullanımı sonucu ruminal fermentasyondaki değişimleri;

- Propiyonik asit oranında artma ve metan üretiminde azalma
- Rumen N metabolizmasında iyileşme, protein parçalanabilirliği ve aminoasit deaminasyonunda azalma
- Laktik asit üretiminde azalma, rumende köpük oluşumunda azalma ve ruminal düzensizliklerin önlenmesi olmak üzere 3 ana gruba ayırmıştır.

Raun ve ark. (26) ruminantların beslenmesinde iyonofor kullanımı ile rumen uçucu yağ asitlerinde değişimler olduğunu, propiyonik asitin molar oranı artarken, asetik asit ve bütirik asitin molar oranlarının azaldığını belirtmektedirler. Propiyonik asit miktarındaki artış, rasyonun enerji düzeyine göre değişkenlik göstermektedir. Genellikle enerjice zengin yoğun yemlerle beslemede, propiyonik asit miktarı daha yüksektir. Ancak, iyonoforlar enerjice fakir kaba yemlerle beslenen hayvanlarda rumen propiyonik asit miktarını daha fazla artırır. Nitekim, iyonoforlar enerjice zengin yoğun yemlerle beslenen hayvanlarda rumen propiyonik asit miktarını nisbi olarak daha düşük miktarda

arttırırken, enerjice fakir kaba yemlerle beslenenlerde ise daha fazla arttırmaktadırlar (25, 27; Çizelge 2).

Çizelge 2. Rasyona İlave Edilen Monensinin Rumen Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi

Uçucu Yağ Asitleri	% 70 KabaYem + % 30 YoğunYem			% 50 KabaYem + % 50 YoğunYem		
	Kontrol	Monensin	Değişim, %	Kontrol	Monensin	Değişim, %
<b>Konsantrasyon, Mm</b>						
Asetik Asit	70	61	- 13	65.8	55.9	- 15
Propiyonik asit	19	23	+ 21	41.1	41.9	+ 2
Bütirik Asit	10	8	- 20	13.5	9.1	- 33
<b>Oran, %</b>						
Asetik Asit	71.0	66.8	- 6	53.5	51.3	- 4
Propiyonik Asit	19.1	24.7	+ 29	33.4	38.4	+ 15
Bütirik Asit	9.9	8.5	- 14	11.0	8.3	- 25
<b>Üretim, mol/gün</b>						
Asetik Asit	-	-	-	7.32	8.68	+ 19
Propiyonik Asit	7.74	11.2	+ 46	4.82	7.30	+ 52
Bütirik Asit	-	-	-	2.12	1.76	- 17

Genellikle propiyonik asit miktarındaki artış, rumende üretilen metan miktarında % 4-31 arasında azalmaya neden olabilmektedir (29). İyonoforlar metan üreten bakteriler üzerine herhangi bir etkiye sahip değildirler (5). Propiyonik asit miktarının artması sonucu oluşan daha düşük metan üretimi, metanın ön maddesi olan H<sub>2</sub> ve formik asit üretiminin azalmasından kaynaklanmaktadır. Monensin, aynı zamanda formik asitten metan oluşumunu da engellemektedir (30). İyonoforlar rumen N metabolizmasını da etkilemektedir. Monensin ilave edilmiş kaba yem temeline dayalı rasyonlarla beslenen hayvanlarda, rumen amonyak konsantrasyonunun azalması monensinin etkisini göstermektedir (13). Yapılan in vivo ve in vitro çalışmalar rumendeki düşük amonyak konsantrasyonlarının rumende aminoasit deaminasyonu ile peptid parçalanması ve proteolizis azalmasından kaynaklandığını göstermiştir (5, 13, 30). Wallace ve ark. (31) serbest peptid konsantrasyonunun iyonofor ilave edilmiş yemlerle beslenen hayvanlarda daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Bu yüzden iyonofor ilave edilmiş yemlerle beslenen hayvanlarda rumenden abomasuma peptid geçişi de fazla olmaktadır (6). İyonoforlar, aynı zamanda rumende oluşabilecek bazı besleme aksaklıklarını önleyebilmektedirler. Nitekim, iyonoforların asidoz, şişme ve akut akciğer ödemlerinin şiddetini ve görülme sıklığını azalttığı belirtilmektedir. Dane yemlerdeki nişasta kolay fermente olarak rumende organik asit miktarını arttırmaktadır. Özellikle, laktik asit üreten *Streptococcus bovis* ve *Latobacillus* gibi bazı bakteriler aşırı derecede çoğalarak bol miktarda laktik asit üretirler. Laktik asit miktarındaki artış ise, ruminal asidoza yol açar ve rumenin normal mikrobiyal popülasyonu bozulur. İyonoforlar ise laktik asit üreten Gram-pozitif bakterilerin gelişimini engelleyerek laktik asidozu önlemektedirler (11).

İyonoforlar, köpüklü şişmeyi de önleyebilmektedirler. Yonca ve üçgül gibi yeşil baklagil yem bitkileri ile yüksek düzeyde dane yem içeren rasyonlar köpüklü şişmeye neden olmaktadır. Ancak, bazı araştırmacılar şişmenin yemin yanında mikrobiyal faktörlerden kaynaklanabileceğini belirtmektedirler (9). En önemli mikrobiyal faktör ise, aşırı mikrobiyal polisakkarit üretimi ve gaz üretiminin artması sonucu oluşan rumen sıvısının viskozitesindeki artıştır. İyonoforlar şişmeyi tamamen önleyemezler. Ancak, önemli derecede azalma sağlayabilirler (3). İyonoforlar aynı zamanda akut sığır akciğer ödemlerini de önleyebilirler (22).

#### *Antimikrobiyal Etki*

İyonoforların diğer bir etki mekanizması da, antimikrobiyal etki mekanizmalarıdır. İyonoforlar Gram-pozitif bakterilere karşı oldukça etkilidir. Ancak, Gram-negatif bakteriler üzerine etkileri ise çok azdır veya herhangi bir etkisi yoktur (5). İyonoforların antibakteriyel spektrumu, bakterilerin hücre duvarı yapısı ve fermentasyon ürünleri ile ilişkilidir (11). Genel olarak iyonoforlar *Eubacterium*, *Lactobacillus* ve *Streptococcus* gibi Gram-pozitif bakteriler ile *Butyrivibrio*, *Lachnospira* ve *Ruminococcus* gibi Gram-pozitif hücre duvarı yapısına sahip olan, fakat Gram-negatif renk gösteren bakterilerin gelişimini engellerler. *Anaerobivibrio*, *Fibribacter*, *Megasphaera*, *Prevotella*, *Ruminobacter*, *Salenomonas*, *Succinimonas*, *Succinivibrio* ve *Veillonella* türleri gibi Gram-negatif bakteriler iyonoforlara dirençlidirler. Laktik, bütirik ve formik asit ile H<sub>2</sub> üreten bakteriler ise iyonoforlara duyarlıdır. Buna karşın, süksinik yada propiyonik asit gibi fermentasyon ürünlerini üreten bakteriler ise iyonoforlara direnç gösterirler (5). İyonoforlar, genellikle bakteriostatik (bakteriyel gelişimi engelleyici) etkilidirler ve bakterisid (öldürücü) etki göstermezler (21). İyonoforların bakteriostatik etki mekanizmaları hücre membranından katyonların geçişini değiştirebilme yetenekleri ile ilişkilidir. Monensinin sodyum/proton taşıyıcısı olmadığı, sodyum giriş çıkışı sırasında ruminal bakterilere protonların girişini sağladığı belirtilmektedir (4).

İyonoforlar aynı zamanda ruminal siliatların ve anaerobik mantarların gelişimini de engellemektedirler (12, 23). *Dasytricha*, *Isotricha* ve *Charonina* iyonoforlara karşı dirençli iken, *Entodinium*, *Diplodinium* ve *Ophryoscolex* iyonoforlara oldukça duyarlıdır (12). İn vitro çalışmalar, mantarların iyonoforlara oldukça hassas olduğunu göstermiştir (23). İyonoforların antimikrobiyal aktivitesi onların etkisine bağlıdır. İyonoforların etkisi minimum engelleyici konsantrasyon ile tanımlanmaktadır. Düşük iyonofor seviyelerinde ortamdaki dirençli mikroorganizma popülasyonu artar (5). İyonoforların antimikrobiyal aktivitesi aynı zamanda ortamda bulunan katyonların konsantrasyonları ile de etkilenmektedir (10). Ortam pH'sı da, rumen bakterileri üzerine iyonoforların aktivitesini etkileyebilir. Nitekim, lasalocid ve monensin 5.7 pH da *S. bovis* üzerine 6.7 pH dan daha engelleyici bir etkiye sahiptir (7). Narasin, salinomycin, tetronasin gibi iyonoforlar rumen fermentasyonundaki değişiklikler ve performans üzerine lasalocid ve monensinden daha etkilidirler (23, 28).

### *Postruminal Etki*

İyonoforlar molekül ağırlığı düşük maddeler olduğu için barsaklardan kolaylıkla absorbe edilebilmektedirler. Monensinin % 50'sinin absorbe edildiği belirtilmektedir (14). Damar içine 18 veya 40 mg monensin verilmesi serbest yağ asidi, glikoz, potasyum, magnezyum, fosfor, insülin ve lütein hormonu konsantrasyonlarını değiştirir. Bu durum, iyonoforların doku metabolizması üzerine etkilerinin rumendeki mikrobiyal metabolizmadaki değişimlerden bağımsız olduğunu ortaya koyar. İyonofor kullanımında ortaya çıkan bazı metabolik etkiler rumen fermentasyonundaki değişimler ile ilişkili olabilir. Propiyonik asit miktarı ve aminoasit yararlanılabilirliğinin artması, yükselen kan glikoz konsantrasyonunun nedeni sayılabilir (2). Monensinin mekanizmasını postruminal faaliyet olarak açıklamak oldukça güçtür. Ancak, monensin insülin sekresyonunu etkileyen pankreas üzerine direkt olarak etkili olabilir (15).

### *Mineral Madde Emilimine Etkisi*

İyonoforların ruminantlarda bazı mineral maddelerin sindirimini ve absorpsiyonunu etkilediği görülmüştür. Nitekim, Kirk ve ark. (17, 18) koyunların yoğun yemlerine 20 ppm monensin ilavesinin fosfor, potasyum ve çinko absorpsiyonunu artırdığını, buna karşın sodyum birikimini azalttığını, kalsiyum absorpsiyonunu ise değiştirmediğini belirtmektedirler. Kirk ve ark. (19) tarafından yapılan diğer bir araştırmada lasalocid ve monensinin koyunlarda mineral madde emilimi üzerine etkileri incelenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Lasalocid ve Monensinin Koyunlarda Mineral Madde Emilimine Etkileri

Mineral Maddeler	İyonofor		
	Kontrol	Lasalocid (23 ppm)	Monensin (23 ppm)
Ca (g/gün)	1.22	1.51	1.10
P (g/gün)	0.46	0.67	0.56
Mg (g/gün)	0.48	0.51	0.54
Na (g/gün)	1.33	1.19	1.33
K (g/gün)	4.70	4.75	4.81
Cu (mg/gün)	8.47	8.42	8.38
Fe (mg/gün)	43.6	47.2	45.3
Zn (mg/gün)	5.90	5.87	5.80

Görüldüğü gibi, lasalocid ve monensin ilavesi P, Mg, K ve Fe absorpsiyonunu artırmıştır. Ca absorpsiyonu ise lasalocid ilavesi ile artmıştır. Ancak, mineral madde metabolizması ve emilimi rasyonun yapısına, çevresel ve fizyolojik faktörlere göre değişebilmekte ve iyonoforların etkisine ilişkin sonuçlar birbiriyle uyumlu olamamaktadır (22).

## İyonofor Kullanımı

### *Buzağılarda İyonofor Kullanımı*

İyonoforlar ruminal fermentasyonu değiştirebilirler. Ancak, buzağılarda ilk 5 aylık dönemde rumen tamamen gelişmediği için, iyonoforların buzağılarda gelişmeyi etkileyip etkilemediği tartışılmaktadır. Bazı araştırmacılar iyonoforların buzağılarda gelişmeyi teşvik ettiğini belirtmektedirler (16). İlan ve ark. (16) buzağı karma yemlerine 35 mg/kg monensin ilavesinin canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirdiğini belirtmektedirler. Kobayashi ve ark. (20) buzağı karma yemlerine 15 ppm salinomycin ilavesinin kontrol grubuna göre % 10.3 daha fazla canlı ağırlık artışı sağladığını belirtmektedirler (Çizelge 4).

Çizelge 4. Buzağı Karmalarına İlave Edilen Salinomycinin Bazı Verim Kriterlerine Etkisi

Verim Kriterleri	Kontrol	Salinomycin (15 ppm)
Canlı Ağ. Artışı (kg/gün)	1.16	1.28
Yem Tüketimi (KM kg/gün)		
Yoğun Yem	3.29	3.39
Kaba Yem	0.44	0.45
Toplam	3.70	3.84
Y. Yararlanma (KM kg/C. Ağ. Art., kg)		
Yoğun Yem	2.86	2.68
Toplam	3.18	3.02

İyonoforlar, buzağılarda koksidiyozu önleyerek de performansı iyileştirebilmektedirler. Koksidiyoz etmenleri buzağılarda ince barsağın emilim yüzeyine zarar vererek canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. İyonoforlar ise, koksidiyozu önleyebilmektedirler (22, Çizelge 5).

Çizelge 5. Monensinin Buzağılarda Koksidiyoz Üzerine Etkisi\*

	Monensin (mg/kg canlı ağırlık)			
	0	0.4	0.8	1.2
Buzağı Adedi	31	31	31	30
Yem Tüketimi (KM kg/gün)	2.51	2.53	2.73	3.00
Canlı Ağırlık Artışı (kg/gün)	0.59	0.72	0.88	0.89
Toplam Oosist (106/g dışkı)	86.7	42.3	26.7	18.1
Mortalite (%)	16	0	0	0

\* Her hayvan 200.000 Eimeria bovis ya da E. zuernii oosisti ile aşılanmıştır.

### *Ergin Ruminantlarda İyonofor Kullanımı*

İyonoforlar, özellikle besi sığırlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Genel olarak, bu hayvanlarda yemden yararlanmayı iyileştirmektedir. Ancak, iyonoforların canlı ağırlık artışı ve yem tüketimi üzerine etkileri değişkenlik göstermektedir. Dane yemlerle



beslenen hayvanlarda iyonoforlar, yem tüketimini azaltmakta, yemden yararlanmayı iyileştirmekte, canlı ağırlık artışı ise iyileştirmekte veya etkilememektedirler. Mera besisinde iyonoforlar yem tüketimini azaltmazken, canlı ağırlık artışı iyileştirmektedirler. Bunun sonucu olarak yemden yararlanma iyileşmektedir (22, Çizelge 6)

Çizelge 6. İyonoforların Besi Sığırlarında Performansa Etkileri

İyonoforlar	Dane Yem			Mera	Doz (Hayvan/gün)	
	Yem Tüketimi	Ağırlık Artışı	Yemden Yararlanma	Ağırlık Artışı	Dane Yem (mg/kg yem)	Mera (mg)
Monensin	↓	0	↑	↑	5.5-33	50-200
Lasalocid	0,↑	↑	↑	↑	11-33	60-200
Laidlomycin	0,↑	↑	↑	-	6-12	25-50
Lysocellin	↓	0,↑	↑	↑	11-33	80-100
Narasin	↓	0	↑	-	8-16	-
Salinomycin	0,↓	0,↑	↑	↑	5.5-16.5	50-100
Tetronasin	↓	0,↑	↑	↑	7.5-15	30-60

↑, İyileşme; ↓, Azalma; 0, Değişme Yok; -, Veri Yok

İyonoforların etkisi iyonoforun çeşidine ve dozuna, hayvanın ırkına, menajmana ve besi süresine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. A.B.D.'de yoğun besiyeye tabi tutulan besi sığırlarına 246 mg/gün monensinin verilmesinin yemden yararlanmayı % 7.5 iyileştirdiği, mer'ada beslenen ve günde 154.5 mg monensin verilen besi sığırlarında ise canlı ağırlık artışı % 13.5 iyileştirdiği belirtilmektedir. Avrupa ülkelerinde yoğun yemlere 25-33 mg monensin ilavesinin canlı ağırlık artışı % 5.2, yemden yararlanmayı %8.7 iyileştirdiği, yem tüketimini ise % 4 azalttığı belirtilmektedir. Avrupa ülkelerinde mer'adaki besi sığırlarına günde 200 mg monensin verilmesinin canlı ağırlık artışı % 13.7 iyileştirdiği belirtilmektedir (22). Bu durum Çizelge 7'de görülmektedir.

Çizelge 7. Monensinin Besi Sığırlarının Performansına Etkisi

Ülke	Besi Tipi	Performans	Kontrol	Monensin	Değişim, %
A.B.D.	Yoğun Besi	Ağırlık Artışı, kg	1.09	1.10	+ 1.6
		Yem Tüketimi, kg KM	8.27	7.73	- 6.4
		Yemden Yararlanma	8.09	7.43	- 7.5
	Mera Besisi	Ağırlık Artışı, kg	0.609	0.691	+ 13.5
Avrupa	Yoğun Besi	Ağırlık Artışı, kg	1.153	1.213	+ 5.2
		Yem Tüketimi, kg	7.45	7.15	- 4
		Yemden Yararlanma	6.59	6.02	- 8.7
	Mera Besisi	Ağırlık Artışı, kg	0.786	0.893	+ 13.7

## Sonuç

Ruminatların beslenmesinde yem katkı maddesi olarak iyonoforlardan önemli ölçüde yararlanılmaktadır. İyonoforlar ruminantlarda canlı ağırlık artışı ve yemden

yararlanmayı iyileştirmekte, rumen propiyonik asit oranını artırmakta, asetik asit oranı ile amonyak üretimini düşürmektedir. Propiyonik asit oranını artırmaları sonucu, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma önemli ölçüde iyileşmektedir. Bu nedenle, iyonoforlar özellikle besi hayvanlarının beslenmesinde daha yaygın olarak kullanılmaktadır. İyonoforlar, aynı zamanda ruminantlarda görülen asidoz, şişme ve akut akciğer ödemi gibi önemli beslenme aksaklıklarını da önleyebilmektedir. İyonoforlar, buzağılarda yaygın olarak görülen koksidiyozu da önleyerek buzağuların performansını iyileştirmektedirler.

### Kaynaklar

1. Agtarap, A.; Chamberlin, J.W.; Pinkerton, M.; Steinrauf, L. (1967). The structure of monensin acid: a new biologically active compound. *J. Amer. Chem. Soc.* 89: 5737-5739.
2. Armstrong, J.D., Spears, J.W. (1988). Intravenous administration of ionophores in ruminants: effects on metabolism independent of rumen. *J. Anim. Sci.* 66: 1807-1817.
3. Bartley, E.E.; Nagaraja, T.G.; Pressman, E.S.; Dayton, A.D.; Katz, M.P.; Fina, L.R. (1983). Effects of lasalocid or monensin on legume or grain (feedlot) bloat. *J. Anim. Sci.* 9: 646-647.
4. Bergen, W.G.; Bates, D.B. (1984). Ionophores: their effect on production efficiency and mode action. *J. Anim. Sci.* 58: 1465-1483.
5. Chen, M.; Wolin, M.J. (1979). Effect of monensin and lasalocid sodium growth of methanogenic and rumen saccharolytic bacteria. *Appl. Environ. Microbiol.* 38: 72-77.
6. Chen, G.; Russell, J.B. (1991). Effect of monensin and protonophore on protein degradation, peptide accumulation, and deamination by mixed ruminal microorganism in vitro. *J. Anim. Sci.*, 69: 2196-2203.
7. Chow, J.M.; Russell, J.B. (1990). Effect of ionophores and pH on growth of *Streptococcus bovis* in batch and continuous culture. *Appl. Environ. Microbiol.* 56: 1588-1593.
8. Chow, J.M.; Van Kessel, J.A.S.; Russel, J.B. (1994). Binding of radiolabelled monensin and lasalocid to ruminal microorganisms and feed. *J. Anim. Sci.*, 72:1630-1635.
9. Clarke, R.T.J., Reid, C.S.W. (1973). Foamy blot of cattle. A review. *J. Dairy Sci.* 57: 753-785.
10. Dawson, K.A.; Booling, J.A. (1987). Effects of potassium ion concentration on the antimicrobial activities of ionophores against ruminal anaerobes. *Appl. Environ. Microbiol.* 53: 2863-2867.
11. Dennis, S.M.; Nagaraja, T.G.; Bartley, E.E. (1981). Effects of lasalocid or monensin on lactate producing or using rumen bacteria. *J. Anim. Sci.*, 52: 418-426.
12. Dennis, S.M.; Nagaraja, T.G.; Dayton, A.D. (1986). Effect of lasalocid, monensin, and thiopeptin on rumen protozoa. *Res. Vet. Sci.* 41: 251-256.
13. Dinius, D.A.; Simpson, M.A.; Marsh, P.B. (1976). Effect of monensin fed with forage on digestion and ruminal ecosystem of steers. *J. Anim. Sci.*, 42: 229-234.
14. Donoho, A.L. (1984). Biochemical studies on the fate of monensin in animals and in the environment. *J. Anim. Sci.* 58: 1528-1539.
15. Galitzer, S.C.; Kruckenberg, S.M.; Kidd, J.R. (1986). Pathologic changes associated with experimental lasalocid and monensin toxicosis in cattle. *Amer. J. Vet. Res.* 47: 2624-2626.
16. Ilan, D., Ben-Aster, A.; Holzer, Z.; Nir, I.; Lery, D. (1981). Effect of monensin supplementation on growth, feed digestibility and utilization in young calves. *Anim. Production.* 32: 125-131.

17. Kirk, D.J.; Greene, L.W.; Schelling, G.T.; Byers, F.M. (1985). Effects of monensin on monovalent ion metabolism and tissue concentrations in lambs. *J. Anim. Sci.* 60: 1479-1484.
18. Kirk, D.J.; Greene, L.W.; Schelling, G.T.; Byers, F.M. (1985). Effects of monensin on Mg, Ca, P and Zn metabolism and tissue concentrations in lambs. *J. Anim. Sci.*, 60: 1485-1490.
19. Kirk, D.J.; Fontenot, J.P.; Rahnema, S. (1994). Effects of feeding lasalocid and monensin on digestive tract flow and partial absorption of minerals in sheep. *J. Anim. Sci.*, 72: 1029-1037.
20. Kobayashi, Y.; Kawai, Y.; Wakita, M.; Hoshino, S.; Othani, S.; Asahida, Y.; Suda, K.; Kudo, H. (1988). Effect of salinomycin on growing calves reared from 3 to 25 weeks of age. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 59 (7): 643-652.
21. Nagaraja, T.G.; Taylor, M.B. (1987). Susceptibility and resistance of ruminal bacteria to antimicrobial feed additives. *Appl. Environ. Microbiol.* 53: 1620-1625.
22. Nagaraja, T.G. (1995). Ionophores and antibiotics in ruminants. In *Biotechnology In Animal Feeds and Animal Feeding* (Ed. R. John Wallace and Andrew Chesson) Weinheim. New York. Basel Cambridge. Tokyo.
23. Newbold, C.J.; Wallace, R.J.; Watt, N.D.; Richardson, A.J. (1988). Effect of novel ionophore tetronasin (ICI 139603) on ruminal microorganism. *Appl. Environ. Microbiol.* 54: 544-547.
24. Özen, N.; Çakır, A.; Haşimoğlu, S.; Aksoy, A. (1981). Yemler. A.Ü.Z.F. Zootečni Bölümü, Erzurum.
25. Prange, R.W.; Davis, C.L.; Clark, J.H. (1978). Propionate production in the rumen of Holstein steers fed either a control or monensin supplemented diet. *J. Anim. Sci.* 46: 1120-1124.
26. Raun, A.P.; Cooley, C.O.; Potter, E.L.; Rathmacher, R.P.; Richardson, L.F. (1976). Effect of monensin on feed efficiency of feedlot cattle. *J. Anim. Sci.* 43: 657-664.
27. Rogers, J.A.; Davis, C.L. (1982). Rumen volatile fatty acid production and nutrient utilization in steers fed a supplemented with sodium bicarbonate and monensin. *J. Dairy Sci.* 65: 944-952.
28. Russell, J.B.; Strobel, H.J. (1989). Effect of ionophores on ruminal fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 1-6.
29. Schelling, G.T. (1984). Monensin mode of action in rumen. *J. Anim. Sci.* 58: 1518-1527.
30. Van Nevel, C.J.; Demeyer, D.I. (1977). Effect of monensin on rumen metabolism in vitro. *Appl. Environ. Microbiol.* 34: 251-257.
31. Wallace, R.J.; Newbold, C.J.; Mckain, N. (1990). Influence of ionophores and energy inhibitors on peptide metabolism by rumen bacteria. *J. Agric. Sci. Camb.* 115: 285-290.

## Tavuklarda Kısmi Yumurta Verimlerinde Öz Kardeş Gruplarının Genetik Varyansa Etkileri

Türker SAVAŞ Emel ÖZKAN

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Tekirdağ

**Özet:** Yumurta veriminin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkileri de rol oynar. Genellikle bu gen etkileri uygulamada dikkate alınmazlar. Ancak bunların dikkate alınmaması varyans ve kovaryans unsurlarının hatalı tahmin edilmelerine, dolayısıyla damızlık değerlerde sapmaya neden olabilmektedir. Eklemeli olmayan gen etkilerinin istatistik modellerde dikkate alınmaları analizlerin kompleksleşmelerine ve hesap hacminin genişlemesine neden olur. Bunu önlemek amacıyla bu çalışmada eklemeli olmayan gen etkilerinin öz kardeş grupları üzerinden tahmin edilerek genetik varyansın bu etkilerden arındırılma olanakları araştırılmıştır. Aynı zamanda iki istatistiksel yöntem, REML ve Gibbs-Sampling karşılaştırılmıştır.

REML ve Gibbs-Sampling yöntemleri ile tahmin edilen bulgular, bu iki yöntem arasındaki farkın önemsiz olduğunu işaret etmektedir. Ancak öz kardeş grupları etkisinin yer aldığı ve almadığı modellerden elde edilen tahmin değerleri arasında fark bulunmuştur. Öz kardeş gruplarının modelde yer alması ile genetik varyansların %6 ile %34 arasında düştüğü gözlenmiştir. Aynı zamanda hata varyanslarında %6'ya varan artış görülmüştür. Çalışma bulgularına göre toplam varyansda öz kardeş grupları varyansı payları %1 ile %6 arasında değişmektedir.

Sonuç olarak, eklemeli olmayan gen etkilerinin doğrudan modelde yer almasına göre öz kardeş grupları modelinde işlem hacminin küçük olması bu modelin avantajıdır. Bu nedenle, özellikle ıslah uygulamalarında, varyans unsurları tahmininde modelde öz kardeş grupları etkisinin yer alması önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Yumurtacı tavuk, yumurta verimi, öz kardeşler, varyans unsurları

### Effects of fullsib groups on genetic variances in partial egg production traits of laying hens

**Summary:** Non-additive gene effects play a role on the heredity of egg production. Generally these gene effects are not taken into account in practice. However, this may cause misestimating of variance and covariance components, thus this may result in biased in breeding values.

Considering of non-additive gene effects in statistical models makes the analysis to be more complexes and calculation volumes to be widened. To prevent this, by estimating non-additive gene effects in models on fullsib groups, possibilities of purifying genetic variances from these effects were investigated in this study. At the same time, the two statistical methods, REML and Gibbs-Sampling were compared.

The data which were estimated by the methods REML and Gibbs-Sampling showed that the difference between these two methods was not significant. However, there was a clear difference between estimated values derived from models excluding and including the effects of fullsib groups. When fullsib groups were included in the model, there was a decrease in genetic variances (from 6 to 34%). Whereas there was an increase in error variances up to 6%. The rate of variances of fullsib groups in total variance chanced from 1% to 6%. According to these results, the rate of variances of fullsib groups were found to be significant in total variances.

Consequently, if non-additive gene effects are used directly in the model, fullsib groups model has an advantage as it requires small calculation volumes. Therefore, especially in breeding

practices, it could be suggested that effect of fullsib groups should be included in any model in order to estimate variance components.

**Key words:** Layer, egg production, fullsib, variance components

## Giriş

Kantitatif özelliklerin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin yanı sıra dominans, epistatik ve pleiotropik gen etkileri de rol oynar. Eklemeli olmayan gen etkileri olarak adlandırılan bu genetik faktörler, ıslah uygulamalarında çoğunlukla dikkate alınmazlar. Ancak bunların dikkate alınmaması varyans unsurlarının hatalı tahminine ve bunun sonucu olarak da damızlık değerlerde sapmaya neden olabilmektedir.

Öz kardeşler arasındaki fenotipik benzerliğin yarısı eklemeli genetik varyansa, dörtte biri dominant varyansa dayanmaktadır (Soysal, 1998). Gen yerleri arasındaki interaksiyonlar ile yine öz kardeşler arasındaki fenotipik benzerlikte payı olan maternal genetik varyans, toplam varyansdaki paylarının çok düşük olması nedeniyle genellikle uygulamada dikkate alınmazlar.

Kanatlı hayvanlarda eklemeli olmayan gen etkileri genellikle heterosis çalışmalarında gündeme gelmiştir (Flock, 1980; Brade, 1984; Hagger, 1986; Sheridan, 1986a,b). Bu çalışmalarda heterosis etkisinin yumurta veriminde önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda bu çalışmalarda heterosis etkisinin nedeni olarak dominans, üstün dominans ve epistasi tartışılmıştır. Hagger (1986) tavuklarda melezleme denemeleri sonucu yumurta verimi, yumurta ağırlığı, canlı ağırlık ve eşeyssel olgunluk yaşı için istatistiksel olarak önemli dominans etkileri tahmin etmiştir. Aynı yazar başka bir çalışmasında 21-40. haftalık yaşlar arasında yumurta verimi için maternal etkilerden söz etmekte ve eklemeli gen etkilerinin 41-60. haftalık yaşlar arası yumurta verimi için önemini yitirdiğini bildirmektedir (Hagger, 1989).

Eklemeli olmayan gen etkilerinin tahminine yönelik yöntemler oldukça karmaşıktır. Zira bu tip gen etkilerinin birey modeli ile tahmininde eklemeli genetik akrabalık matrisi yanı sıra söz konusu genetik akrabalık matrislerinin de oluşturulması gerekir. Bu çalışmada, hesap hacmini makul bir seviyede tutmak ve sözü edilen karmaşıklığı biraz olsun giderebilmek amacıyla, eklemeli olmayan gen etkilerinin öz kardeş grupları varyansı aracılığıyla tahmini ve eklemeli genetik varyansın bu etkilerden arındırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

### *Materyal*

Analizlerde ticari bir ıslah programı çerçevesinde yetiştirilen ve iki generasyona ait, biri baba hattı (Rhodelaender, hat A) diğeri ana hattı (White Rock, hat D) olmak üzere, iki kahverengi yumurtacı saf hattan elde edilen bireysel yumurta verimi verileri kullanılmıştır. Çizelge 1'de hatlara ait akrabalık yapısı verilmiştir. Tavukların, 20-60. haftalık yaşlar arası (YVT) bireysel verim testleri yapılmıştır. Her bireyin 20-24 (YV1),

25-32 (YV2), 33-44 (YV3) ve 45-60 (YV4) haftalık yaşlar arasında yumurtladıkları toplam yumurta sayıları analiz edilmişlerdir. Kullanılan Pedigri dört generasyon geriye takip edilebilmektedir. Verilerin düzenlenmesinde SAS (1989) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Çizelge 1. Analiz edilen hatlara ait akrabalık yapısı

	Hat A		Hat D	
	1. Generasyon	2. Generasyon	1. Generasyon	2. Generasyon
Baba	62	69	62	100
Ana	464	456	428	941
Döl	2958	2618	3250	6355

### Yöntem

Yumurta verimi verilerini normal dağılıma uydurabilmek amacıyla Box-Cox transformasyonu uygulanmıştır (Savaş vd., 1998). İstatistik analizlerde iki yöntem ve model karşılaştırılmıştır. Yöntemlerden REML için MTC paket programı (Mizstal, 1994), Gibbs-Sampling için ise LMMG paket programı (Reinsch, 1996) kullanılmıştır. Analizler, univariyete olarak aşağıdaki modeller ile gerçekleştirilmiştir.

$$y_{ij} = \mu + R_i + a_{ij} + e_{ij} \quad (1) \quad y_{ijk} = \mu + R_i + \text{ök}_{ij} + a_{ijk} + e_{ijk} \quad (2)$$

Bu modellerde  $y_{ij}$  veya  $y_{ijk}$  yumurta verimini,  $\mu$  populasyonun genel ortalamasını,  $R_i$  yıl-kümes-kafes'in sabit etkisini,  $\text{ök}_{ij}$  öz kardeş grubunun şansa bağlı etkisini,  $a_{ij}$  veya  $a_{ijk}$  bireyin şansa bağlı etkisini,  $e_{ij}$  veya  $e_{ijk}$  şansa bağlı hatayı ifade etmektedir. Görüldüğü gibi modeller arasındaki tek fark öz kardeş etkisinin yer alması veya almamasıdır.

REML yöntemi ile analizde yakınlık (convergence) kriteri olarak Mizstal (1994) tarafından önerilen  $10^{-7}$  alınmıştır. Bu yakınlık düzeyine model (1) ile 100 tekrarlama (iterasyon), model (2) ile 120 tekrarlama ulaşılmıştır.

Aşağıdaki denklem yardımıyla, tek zincirden seyreltikten ve burn-in uzunluğu atıldıktan sonra elde edilen örneklerden hesaplanan kalıtım derecelerinin Monte Carlo hataları hesaplanmıştır. En düşük MCE leri veren Gibbs-Sampling zincir uzunluklarında elde edilen varyanslar nihai kalıtım derecelerinin hesaplanmasında kullanılmıştır.

$$MCE = \sqrt{\frac{\sigma^2}{Iter}}$$

Bu denklemde  $\sigma^2$  tahminlerin varyansı, iter ise seyreltme (thinning) sonrası tekrarlama sayısıdır. Örnekleri birbirlerinden bağımsızlaştırmak için seyreltme GIBANAL paket programı ile belirlenmiştir (Van Kaam, 1997). Aynı zamanda bu program tekrarlama zincirlerinin ısınma (burn-in) uzunluğunun belirlenmesi için de kullanılmıştır. Her bir

özellik için 50.000 tekrarlamaya uygulanmıştır. Bunların, özelliklere göre değişmek üzere 1800 ile 4500'ü ısınma uzunluğu olarak belirlenmiştir. Nihai ısınma uzunluğu olarak her bir özellik için 10.000 alınmıştır. Örneklerden hesaplanan kalıtım derecelerinin standart sapmaları kalıtım derecelerinin standart hatasıdır.

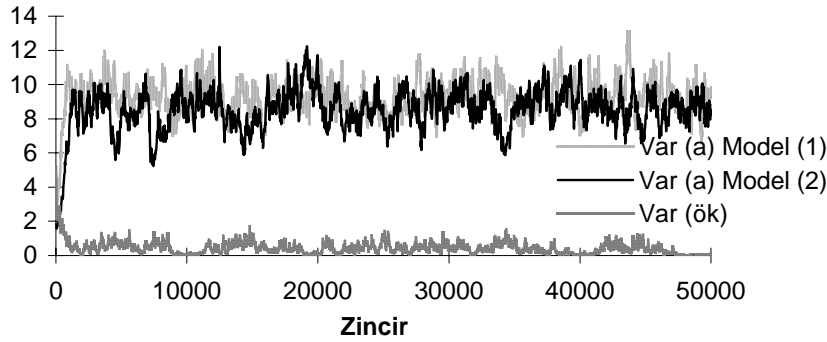
Dominans payları ( $d^2$ ), öz kardeşler varyansının yalnızca dominant genetik etkiye dayandığı varsayımına göre aşağıdaki denklikten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$d^2 = \frac{4 * \sigma_{ök}^2}{\sigma_{ök}^2 + \sigma_a^2 + \sigma_e^2}$$

## Bulgular

### *Gibbs-Sampling Tahminlerinin Aposteriori Dağılımları*

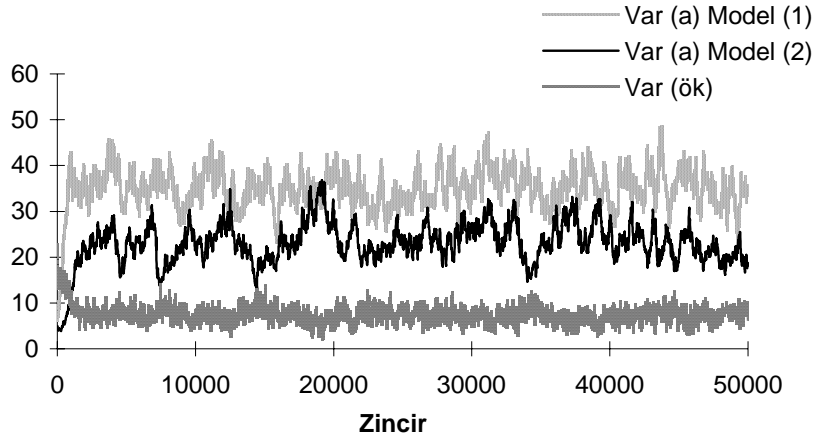
Şekil 1 ve 2'de hat A'ya ait iki yumurta verimi özelliğinin Gibbs-Sampling metoduyla ve iki farklı model ile tahmin edilen genetik (Var (a)) ve öz kardeş grupları (Var (ök)) varyanslarının yönelimleri verilmiştir. İki modelden elde edilen tahminler farklı seviyelerde olmalarına rağmen yönelimleri paralellik göstermektedir. Genetik varyanslar düşük değerlerle başlayıp ilerleyen tekraralarda yükselirken, bu durum öz kardeş grupları varyanslarında tersinedir. YV1 özelliğinde öz kardeş grupları varyansları sıfıra kadar düşmektedir. Buna karşın YV4 özelliğinde 2000 tekrarlardan sonra nispeten sabit bir yönelim göstermektedirler.



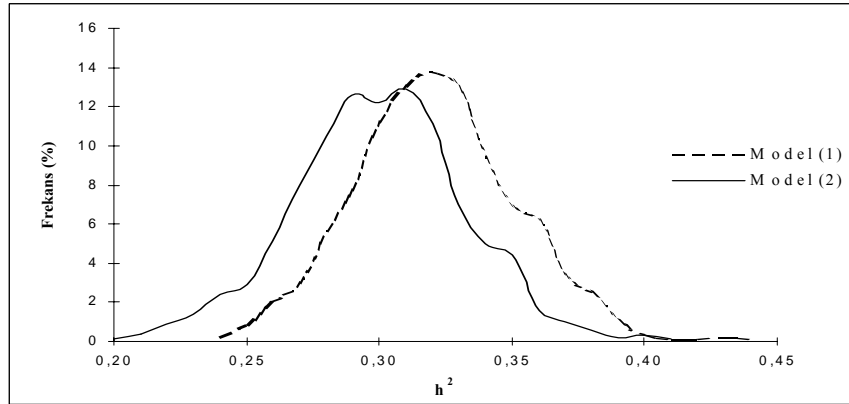
Şekil 1. Hat A'da YV1 özelliğine ait iki farklı model ile tahmin edilen genetik (Var (a)) ve öz kardeş grupları (Var (ök)) varyanslarının yönelimleri

Şekil 3 ve 4'de hat A'nın söz konusu özelliklerine ait kalıtım derecelerinin dağılımı verilmiştir. YV1 özelliğinde model (2) ile tahmin edilen kalıtım dereceleri diğer modele nazaran daha geniş bir dağılım aralığı göstermektedirler (Şekil 3). Ancak şekilden model (1) ile tahmin edilen kalıtım derecelerinin normal dağılıma, diğer modelden daha iyi uyduğu gözlenmektedir. Dağılım aralığının benzer olmasına rağmen YV4 özelliğine ait kalıtım derecelerinde modeller arasındaki fark, YV1 özelliğine nazaran, oldukça

belirgindir (Şekil 4). Söz konusu her iki özelliğe ait öz kardeş grupları varyanslarının toplam varyansdaki paylarının dağılımının verildiği Şekil 5'ten görülebileceği gibi, YV1 özelliğine ait öz kardeş grupları varyans paylarının normal dağılım eğrisinden saptıkları görülmektedir. Gerek bu sapma gerekse varyansların sıfır çevresindeki yönelimleri (Şekil 1), bu özellik için öz kardeş grupları etkisinin şanstan ileri geldiğini göstermektedir. YV4 özelliğinde ise varyans paylarının dağılımı normal dağılıma daha uygundur. Monte Carlo hataları hat A'da tüm özelliklerin kalıtım dereceleri için 0,004 ile 0,006 arasında değişmektedir. Bu değerler hat D'de ise 0,003 ile 0,004 arasında değişmektedir. Aynı değerler öz kardeş varyansları payları için hat A'da 0,002, hat D'de ise 0,001 ile 0,002'dir.

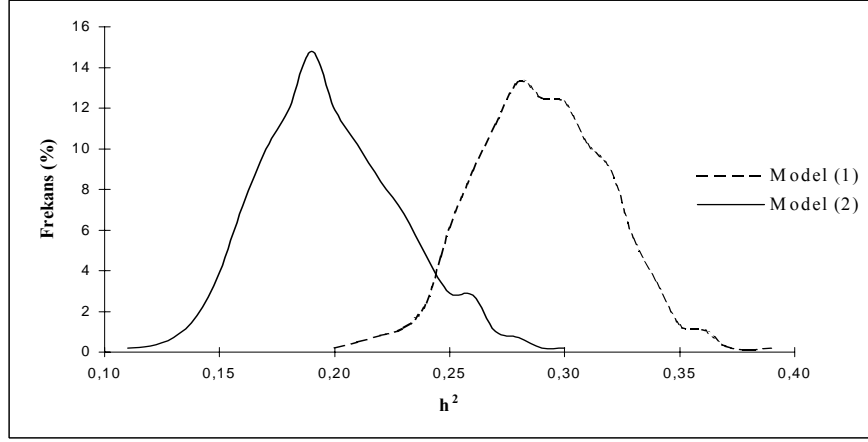


Şekil 2. Hat A'da YV4 özelliğine ait iki farklı model ile tahmin edilen genetik (Var (a)) ve öz kardeş grupları (Var (ök)) varyansları yönelimleri

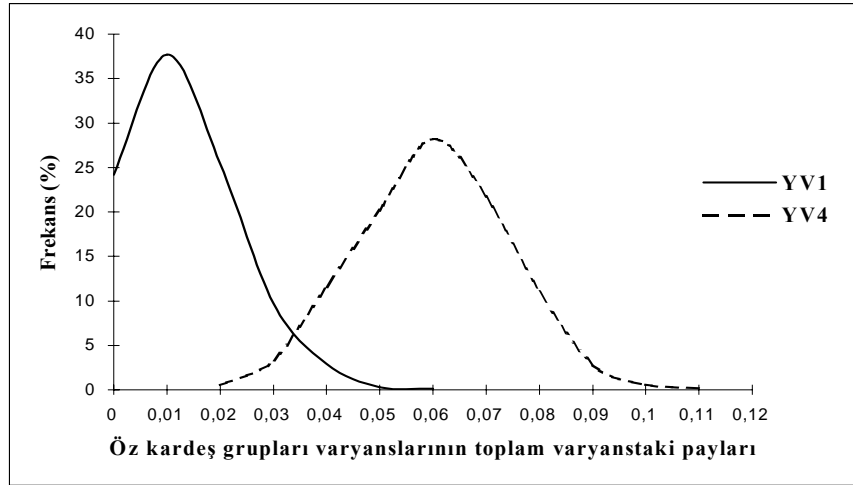


Şekil 3. Hat A'da iki model ile tahmin edilmiş YV1 özelliğine ait kalıtım derecelerinin dağılımı





Şekil 4. Hat A'da iki model ile tahmin edilmiş YV4 özelliğine ait kalıtım derecelerinin dağılımı



Şekil 5. Hat A'da YV1 ve YV4 özelliklerine ait iki model ile tahmin edilmiş öz kardeş grupları varyans paylarının dağılımı

#### ***Eklemeli Genetik Varyans ve Öz Kardeş Grupları Varyansı***

İki farklı yöntem (REML ve Gibbs-Sampling) ve model ile tahmin edilmiş, yumurta verimi özelliklerine ait varyans unsurları ve kalıtım dereceleri Çizelge 2,3,4 ve 5'de verilmiştir. Kalıtım derecelerinin yumurtlama periyodu boyunca trendi, hat ve modellerde aynı kalmaktadır. Yumurtlama periyodu başlangıcında (YV1) yüksek genetik varyans, pik veriminde (YV2) çok düşük genetik varyans ve sonrasında (YV3

ve YV4) tekrardan yükselme göstermektedirler. Toplam verime ait (YVT) genetik varyans ise yumurtlama periyodunun son dönemleri ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 2. REML metodu ve iki model ile tahmin edilmiş kalıtım dereceleri ( $h^2$ ), genetik varyanslar ( $\sigma_a^2$ ), hata varyansları ( $\sigma_e^2$ ), öz kardeş grupları varyansları ( $\sigma_{\text{ök}}^2$ ) ve öz kardeş grupları varyans payları ( $\text{ök}^2$ ) (Hat A)

Özellik	Model (1)			Model (2)					
	$h^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2$	$\text{ök}^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_{\text{ök}}^2$	$\sigma_e^2$	$d^2$
YV1	0,32	9,24	19,68	0,30	0,01	8,68	0,37	19,83	0,05
YV2	0,08	0,71	8,35	0,08	0,00	0,68	0,02	8,36	0,01
YV3	0,22	3,86	13,52	0,16	0,05	2,70	0,80	13,81	0,19
YV4	0,29	34,63	85,62	0,20	0,06	24,26	6,92	88,37	0,23
YVT	0,25	68,50	200,99	0,20	0,04	54,78	9,58	204,31	0,14

Çizelge 3. Gibbs-Sampling metodu ve iki model ile tahmin edilmiş kalıtım dereceleri ( $h^2$ ), genetik varyanslar ( $\sigma_a^2$ ), hata varyansları ( $\sigma_e^2$ ), öz kardeş grupları varyansları ( $\sigma_{\text{ök}}^2$ ) ve öz kardeş grupları varyans payları ( $\text{ök}^2$ ) (Hat A)

Özellik	Model (1)			Model (2)				
	$H^2 \pm SE$	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2 \pm SE$	$\text{ök}^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_{\text{ök}}^2$	$\sigma_e^2$
YV1	0,32 ± 0,03	9,30	19,67	0,30 ± 0,03	0,01 ± 0,01	8,68	0,38	19,86
YV2	0,08 ± 0,02	0,71	8,37	0,07 ± 0,02	0,01 ± 0,01	0,62	0,07	8,38
YV3	0,22 ± 0,03	3,90	13,50	0,15 ± 0,03	0,05 ± 0,01	2,63	0,84	13,86
YV4	0,29 ± 0,04	35,00	85,49	0,20 ± 0,03	0,06 ± 0,01	23,72	7,19	88,81
YVT	0,26 ± 0,03	69,10	200,87	0,20 ± 0,03	0,04 ± 0,01	54,06	9,90	205,07

REML ve Gibbs-Sampling yöntemleri arasındaki farklar önemsizdir. Ancak modeller arasındaki farklar belirgindir. Öz kardeş gruplarının modelde yer alması ile genetik varyanslarda %6 ile %34 arasında düşüş görülmektedir. Aynı zamanda hata varyanslarında %6'ya varan artış olmaktadır. Toplam varyansda öz kardeş grupları varyansı payları %1 ile %6 arasında değişmektedir.

Hat A'da YV1'e ait kalıtım derecesi modeller arasında hemen hemen fark göstermezken, aynı özellik hat D'de oldukça büyük bir fark göstermektedir. Bu durum hatların eşeyssel olgunluk yaşlarındaki farka bağlanabilir. Pik veriminde (YV2) her iki hatta da, modeller arasında fark ya yoktur ya da çok küçüktür. Öz kardeş grupları etkisi, özellikle yumurtlama periyodunun ikinci yarısında (YV3 ve YV4) oldukça yüksektir. Aynı zamanda bu özelliklerde genetik varyansda düşme görülmektedir. Toplam yumurta veriminde öz kardeş grupları etkisinin toplam varyansdaki payları hat A'da %4, hat D'de %5'dir.

Çizelge 4. REML metodu ve iki model ile tahmin edilmiş kalıtım dereceleri ( $h^2$ ), genetik varyanslar ( $\sigma_a^2$ ), hata varyansları ( $\sigma_e^2$ ), öz kardeş grupları varyansları ( $\sigma_{\text{ök}}^2$ ) ve öz kardeş grupları varyans payları ( $\text{ök}^2$ ) (Hat D)

Özel-lik	Model (1)			Model (2)					
	$h^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2$	$\text{ök}^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_{\text{ök}}^2$	$\sigma_e^2$	$d^2$
YV1	0,33	8,73	17,89	0,23	0,05	6,11	1,41	18,75	0,21
YV2	0,09	0,66	6,46	0,08	0,01	0,57	0,09	6,47	0,05
YV3	0,18	2,95	13,52	0,14	0,03	2,26	0,47	13,68	0,11
YV4	0,25	38,57	115,56	0,16	0,06	24,37	9,48	119,12	0,24
YVT	0,24	70,35	223,68	0,16	0,05	47,36	14,59	229,94	0,20

Çizelge 5. Gibbs-Sampling metodu ve iki model ile tahmin edilmiş kalıtım dereceleri ( $h^2$ ), genetik varyanslar ( $\sigma_a^2$ ), hata varyansları ( $\sigma_e^2$ ), öz kardeş grupları varyansları ( $\sigma_{\text{ök}}^2$ ) ve öz kardeş gruplarının varyans payları ( $\text{ök}^2$ ) (Hat D)

Özel-lik	Model (1)			Model (2)				
	$h^2 \pm \text{SE}$	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$h^2 \pm \text{SE}$	$\text{ök}^2$	$\sigma_a^2$	$\sigma_{\text{ök}}^2$	$\sigma_e^2$
YV1	0,33 ± 0,02	8,80	17,86	0,24 ± 0,03	0,05 ± 0,01	6,33	1,39	18,64
YV2	0,09 ± 0,02	0,67	6,46	0,09 ± 0,01	0,01 ± 0,00	0,61	0,09	6,45
YV3	0,18 ± 0,03	2,97	13,51	0,15 ± 0,02	0,03 ± 0,01	2,39	0,45	13,62
YV4	0,25 ± 0,03	38,97	115,42	0,17 ± 0,02	0,06 ± 0,01	25,54	9,34	118,55
YVT	0,24 ± 0,02	71,05	223,45	0,17 ± 0,02	0,05 ± 0,01	50,14	14,26	228,50

## Tartışma

REML ve Gibbs-Sampling ile tahmin edilen varyans unsurları ve kalıtım dereceleri, başka çalışmalarda da bildirildiği gibi benzer sonuçlar vermektedir (Van Tassel vd., 1995; Von Felde, 1996). Ancak Van Tassel vd. (1995) küçük örnekle analizlerde Gibbs-Sampling'in REML'e nazaran avantajlı olduğunu bildirmektedirler. Sonuç olarak, bu iki yöntemin karşılaştırılmasından her ikisinin de varyans unsurları tahmininde kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada hesaplanan öz kardeş varyanslarına dayanan dominans payları, yakın tarihli çalışmaların bulgularından yüksektir (Wei ve Van der Werf, 1992; Settar vd, 1997; Besbes ve Gibson, 1998). Dominans etkinin en fazla görüldüğü özellikler YV3 ve YV4 olup bu bulgu, eklemeli genetik etkinin yumurtlama periyodunun geç dönemlerinde (41 ve 60. haftalık yaşlar) önemini yitirdiğini bildiren Hagger'i (1989) onaylamaktadır. Kalıtım derecelerinin model (2) ile düşmesi yukarıdaki bildirişler ile uyumludur.

Aggrey ve Cheng'e (1994) göre maternal çevre etkisi olarak tanımlanan yumurta iç kalitesi büyümede etkilidir. Eşeyssel olgunluk yaşındaki varyasyonun bir nedeni büyüme

dönemidir. Bu nedenle YV1 özelliğinde öz kardeş grupları etkisinin yüksek olması beklenir. Çalışmada hat A'da bu durum görülmezken, hat D'de öz kardeş grupları etkisi oldukça yüksektir. Eşeyssel olgunluğa daha geç ulaşan hat A'da bu etki yumurtlama başlangıcına kadar zayıflamaktadır. Buna karşın daha düşük bir canlı ağırlığa sahip ve daha düşük yem tüketimi gösteren hat D'de çıkış ağırlığının büyüme dönemine etkisi daha büyüktür. Bu hayvanlar hat A'ya nazaran, düşük çıkış ağırlığını büyüme döneminde telafi edemezler. Tüm hayvanlara eşit ışık programı çerçevesinde eşeyssel olgunluk yaşı canlı ağırlığa bağımlı olduğundan, hat D'de daha yüksek öz kardeş grupları varyansı tahmin edilmesi şaşırtıcı değildir. Fairfull ve Gowe (1986) yumurta veriminde maternal çevre etkisinin görülmediğini bildirirken, bu çalışmanın bulguları böyle bir sonuca varmaya izin vermemektedir. Bazı özelliklerde oldukça yüksek bulunan öz kardeş grupları varyans payları öz kardeş grupları etkisinin, yalnızca dominans ile açıklanamayacağına işaret etmektedir.

Model (2) ile tahmin edilen kalıtım derecelerinin model (1) ile tahmin edilenlere nazaran düşük olmaları genetik varyansların öz kardeş varyansından temizlenmeleri ile açıklanabilir. Her ne kadar öz kardeş grupları varyans payları düşük gibi görünse de, bu etki modelde yer almadığında kalıtım dereceleri abartılı olarak tahmin edilmektedirler. Doğrudan dominans etkinin modelde yer almasına göre öz kardeş grupları modelinin avantajı işlem hacmini düşürmesidir. Zira dominans etkinin doğrudan modelde yer alması additif genetik akrabalığın yanı sıra dominans akrabalığın da tahminlerde kullanılmasını gerektirir. Bu durum eşitliklerin büyümesine neden olur. Bu nedenle, özellikle ıslah uygulamalarında, varyans unsurları tahmininde modelde öz kardeş grupları etkisinin yer alması önerilebilir.

### Kaynaklar

- Aggrey, S.E., K.M. Cheng (1994): Animal Model Analysis of Genetic (Co)Variations for Growth Traits in Japanese Quail. *Poult. Sci.* 73: 1822-1828.
- Besbes, B., J.P. Gibson (1998): Genetic Variability of Egg Production Traits in Purebred and Crossbred Laying Hens. *Proc. of the 6<sup>th</sup> WCGALP, Armidale, Australia.*
- Brade, W. (1984): Untersuchungen zum Heterosiszuwachs und Rekombinationsverlust bei Wirtschaftlich interessierenden Merkmalen Weißer Leghornhennen. *Arch. Tierz.* 27: 361-370.
- Fairfull, R.W., R.S. Gowe (1986): Use of Breed Resources for Poultry Egg and Meat Production. *Proc. 3<sup>rd</sup> World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* XII: 242.
- Flock, D.K. (1980): Heterosischätzungen in einer Population von weißen Leghorn nach langjähriger RRS. *Vortrag, Europ. Geflügelkongreß, Hamburg.*
- Hagger, C. (1986): Genetic Effects of Heterosis in F<sub>1</sub> and Backcrosses of Inbred Lines of White Leghorns. *J. Anim. Breed. Genet.* 103: 26-36.
- Hagger, C. (1989): Genetic Effects Estimated From Crosses and Backcrosses of Two Related Lines of White Leghorn Chickens. *J. Anim. Breed. Gen.* 106: 241-248.
- Mizstal, I. (1994): Multitrait REML Estimation of Variance Components By Canonical Transformation, With Support for Multiple Random Effects. University of Illinois, Usa.

- Reinsch, N. (1996): Two Fortran Programs for the Gibbs Sampler in Univariate Linear Mixed Models. *Arch. Tierz.* 39 (2): 203-209.
- SAS Institute Inc. (1989): User's Guide. Vers. 6, Cary, NC, USA.
- Savaş, T., R. Preisinger, R. Röhe, E. Kalm, (1998): Einfluss der Box-Cox-Transformation auf die genetische Parameter und Zuchtwerte von Teillegeleistungen bei Legehennen. *Züchtungskunde (Baskıda)*.
- Settar, P., L. Türkmüt, T. Gönül (1997): Yumurtaçılarda Bazı Performans Özellikleri İçin Genetik Varyansın Farklı Modellerle Tahminlenmesi. *Yutav '97, İstanbul*.
- Sheridan, A.D. (1986a): Selection for Heterosis from Crossbred Populations: Estimation of the  $F_1$  Heterosis and its Mode of Inheritance. *Brit. Poultry Sci.* 27: 541-550.
- Sheridan, A.D. (1986b): Selection for Heterosis from Crossbred Populations: Comparison of the  $F_3$  Heterosis and Backcross Populations. *Brit. Poultry Sci.* 27: 551-559.
- Soysal, M.İ., 1998. *Kantitatif Genetik Prensipleri (Ders Notları)*. Tekirdağ (Basılmamış).
- Van Kaam, J.-T. (1997): GIBANAL. Analyzing Program for Markov Chain Monte Carlo Sequences. Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- Van Tassell, C.P., G. Casella, E.J. Pollak (1995): Effects of Selection on Estimates of Variance Components using Gibbs Sampling and Restricted Maximum Likelihood. *J. Dairy Sci.* 78: 678-692.
- Von Felde, A. (1996): Genetische Analyse der Futteraufnahme-Informationen von Jungebern aus Gruppenprüfung mit automatischen Fütterungsanlagen. *Schriftenreihe des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Heft 90. Diss. Kiel*.
- Wei, M., J.H.J. Van der Werf (1992): Animal Model Estimation of Additive and Dominance Variances in Egg Production Traits of Poultry. In: M. Wei. *Combined Crossbred and Purebred Selection in Animal Breeding. Doctor Thesis Wageningen Agricultural University, The Netherlands*.

## **Etlik Piliçlerde Su ve Altlığa Kalsiyum Karbonat İlavesinin Kümes İçi Amonyak Konsantrasyonu ve Performansa Etkisi**

**Mehmet Bozkurt<sup>1</sup> Ahmet Alçıçek<sup>2</sup> Metin Çabuk<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü, Erbeyli-Aydın,

<sup>2</sup>Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Bornova-İzmir.

**Özet:** Altlıktan buharlaşarak yüksek düzeylere ulaşan kümes içi amonyak düzeyi hem etlik piliçlere hem de çalışanlara zarar vermektedir. Bu çalışmanın amacı, etlik piliçlerde oksijence zenginleştirilmiş kalsiyum karbonat kullanımının kümes içi amonyak konsantrasyonu ve performansa etkisini araştırmaktır. Denemede, kalsiyum karbonat suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa ilave edilmiş ve 1080 adet Arbor-Arces genotipi günlük civciv kullanılmıştır. Denemede, 42. gün itibariyle, gerek yem tüketimi gerekse yemden yararlanma bakımından gruplar arasında bir fark çıkmazken ( $P>0.05$ ), canlı ağırlık bakımından en düşük değer altlığa kalsiyum karbonat ilavesi grubunda saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi kümes içi amonyak düzeyini kontrol grubuna göre önemli düzeyde düşürmüştür ( $P<0.05$ ).

**Anahtar sözcükler:** Kalsiyum karbonat, broiler, amonyak, performans.

### **Effect of the calcium carbonate adding to the water and litter on atmospheric ammonia level and performance of broiler**

**Abstract:** High levels of ammonia in the poultry houses due to volatilization from poultry litter are harmful not only to hens, but also to workers, as well. The aim of this study was to investigate the effect of the calcium carbonate on ammonia levels of poultry house and broiler performance. Calcium carbonate was added to the water, litter and in both. The study included 1080 chickens of one-day-old Arbor-Arces genotype. There was no statistical difference in all group regarding feed consumption and feed conversion ( $P>0.05$ ), but body weight was significantly lower in the litter group ( $P<0.05$ ) at the 42 days. Ammonia level in poultry house in calcium carbonate added water and litter group was significantly lower than control group ( $P<0.05$ ).

**Key words:** Calcium carbonate, broiler, atmospheric ammonia, performance.

### **Giriş**

Bilindiği gibi, etlik piliç üretiminde hayvan sağlığı ve performansı üzerine çevre faktörlerinin büyük bir etkisi bulunmaktadır. Normal kümes koşullarında tavuklar tarafından atılan ürik asitten mikrobiyal aktivite sonucu oluşan amonyak belirli bir düzeyin üzerine çıktığında olumsuz etkiler ortaya çıkmaktadır (William ve ark., 1991; Reece ve ark., 1980). Nitekim, yürütülen çalışmalarda, kümes içi amonyak konsantrasyonunun 25 ppm' den 100 ppm' e çıkması durumunda canlı ağırlık artışının ve yemden yararlanmanın önemli düzeyde düştüğü ortaya konmuştur (Charles ve Payne, 1966; Carlile, 1984; William ve ark., 1991; Moore ve ark., 1996). Diğer bir çalışmada, 0. ile 28. günler arasında 50 ppm'e kadar amonyak konsantrasyonunun etlik

piliçlerde yemden yararlanmayı azalttığı saptanmıştır (Caveny ve Quarles, 1978). Bu nedenle, Reece ve ark. (1980) tarafından etlik piliç kümeslerinde amonyak konsantrasyonunun 25 ppm'i geçmemesi önerilmektedir. Bunun yanısıra, 20 ppm amonyağın ise civcivlerde Newcastle aşısı sonrası enfeksiyon oranını artırdığı bildirilmiştir (Moum ve ark., 1969). Kümes içi amonyak konsantrasyonunun 100 ppm ile 200 ppm arasında olması durumunda yüksek derecede ölümlerin olduğu bildirilmektedir (Reece ve ark., 1981). Kanatlı kümeslerinde amonyak oluşumunun azaltılmasında pek çok yöntem kullanılmaktadır (Valentine, 1964; Huff ve ark., 1984; Malone, 1987). Bunlardan en önemlileri altlığa ilave edilen monobasik kalsiyum fosfat, fosforik asit, propiyonik asit ve demir sülfat gibi bileşiklerdir (Reece ve ark., 1979; Parkhurst ve ark., 1974). Söz konusu bileşikler altlıktaki pH değerini düşürmek suretiyle enzimatik ve mikrobiyal aktiviteyi azaltmakta ve amonyağın suda çözünürlüğünü artırmaktadır (William ve ark., 1991).

Bu çalışmanın amacı, suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa oksijence zenginleştirilmiş kalsiyum karbonat ilavesinin kümes içi amonyak konsantrasyonu ve etlik piliç performansına etkilerini araştırmaktır.

## Materyal ve Yöntem

### Materyal

Deneme Erbeyli İncir Araştırma Enstitüsü tavukçuluk tesislerinde yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini Enstitüye ait damızlık sürülerden elde edilen Arbor-Arces genotipli günlük 1080 adet civciv oluşturmuştur. Denemede suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa ilave edilen kalsiyum karbonat özel bir yöntemle oksijenle zenginleştirilmiş bir üründür. Bu ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme materyalinin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Bulunduğu Form:	Toz
Renk ve Koku:	Beyaz ve kokusuz
Ateş Alabilirlik:	Ateş almaz
Patlama Tehlikesi:	Patlayıcı değildir
pH-Değeri:	8.5-10.5 (100g/l/20°C)
Erime Noktası:	1340 °C (102 bar)
Nisbi Yoğunluk:	2.6-2.8 (20°C )
Eriyebilirlik: a: Su	0.014 g/l (20°C)
b: Yağ	0.018 g/l (75°C)
Dağılım Katsayısı, n-oktanol/H <sub>2</sub> O	<1
Isı Ayrışımı:	825 °C' nin üstünde
Letal Doz (LD <sub>50</sub> ) Oral, Rat:	5000 mg/kg'dan fazla

Denemede kullanılan karma yemler, ticari bir yem fabrikasından sağlanmış ve deneme gruplarına 0-3 haftalar arası etlik civciv yemi, 3-6 haftalar arası etlik piliç yemi verilmiştir. Karma yemlerin analizle bulunan ham besin madde ve enerji içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Karma yemlerin ham besin madde ve enerji içerikleri

Besin Madde İçeriği	Etlik Cıvciv Yemi	Etlik Piliç Yemi
Ham protein, %	22.14	20.86
Ham yağ, %	5.59	7.36
Nişasta, %	32.61	35.33
Şeker, %	3.98	2.90
Ca, %	1.12	0.96
P, %	0.53	0.42
Metabolik Enerji, Kcal/kg	2894	3067

### Yöntem

Deneme, üç tekerrürlü dört gruptan oluşmuş ve her grupta 270 civciv kullanılmıştır. Kümeslerin perdeli ve havalandırmanın fenerden yapıldığı çalışmada yerleşim sıklığı 12 civciv/m<sup>2</sup> olarak düzenlenmiştir. Araştırmada, kontrol grubuna karşın, suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat uygulaması yapılmıştır. Suya kalsiyum karbonat muamelesinde 7., 14., 21., 28., ve 35. günlerde sırasıyla 100, 150, 200, 250 ve 300 gr/1000 lt su, altlığa muamelede 7., 14., 21., 28., ve 35. günlerde 500 m<sup>2</sup> alana 120 gr/40 lt su, hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat muamelelerinde 7., 14., 21., 28. ve 35. günlerde suya ve altlığa uygulanan işlemlerin her ikisi birden yapılmıştır. Altlığa kalsiyum karbonat muamelesinde karışım talaş üzerine sırt pülverizatörü ile püskürtülerek uygulanmıştır. Deneme başı canlı ağırlığı alınan civcivlerde canlı ağırlık artışları 4. ve 6. hafta sonu olmak üzere iki defa bireysel olarak tartılarak izlenmiş ve yemden yararlanmanın hesaplanmasında civcivlerin deneme başı canlı ağırlıkları düşülmüştür. Bölme içindeki amonyak konsantrasyonları 5. ve 6. hafta sonunda Dräger Gas Detector Pompası (Model 21/31) kullanılarak ölçülmüştür. Deneme yemlerinin ham besin madde içerikleri Weende analiz yöntemine göre (Bulgurlu ve Ergül, 1978), Metabolik Enerji içeriklerinin hesaplanması ise TS 9610 no.'lu standarda göre yapılmıştır (Anonim, 1991). Araştırmada ilk 7 gün sürekli aydınlatma, daha sonra ise 23 saat aydınlık 1 saat karanlık ortam sağlanmış, yemleme ve sulama ise ad-libitum olarak yapılmıştır. Araştırma verilerinin istatistiksel analizinde SAS (1987) paket programından yararlanılmıştır.

### Araştırma Bulguları

#### Canlı Ağırlık

Suya, altlığa, hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilave edilmiş gruplarda haftalara göre ortalama canlı ağırlıklar Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'den görüleceği gibi, 4. hafta sonu canlı ağırlık bakımından en yüksek değeri 1094.6 g ile suya kalsiyum karbonat muamelesi verirken, bunu sırasıyla kontrol, su ve altlığa muamele grubu izlemiştir. Buna göre, kontrol grubu ile suya kalsiyum karbonat ilavesi arasında istatistiki bir fark çıkmazken (P>0.05) altlığa ve hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilave edilmiş deneme gruplarında canlı ağırlık istatistiki



bakımdan önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer yandan, 6. hafta sonunda canlı ağırlık bakımından en iyi sonucu 1992.6 g ile hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat verirken bunu sırasıyla kontrol, suya ve altlığa kalsiyum karbonat grubu izlemiştir. Altlığa kalsiyum karbonat ilavesi sonucu bulunan canlı ağırlık artışı diğer muamele gruplarına göre istatistiki bakımdan önemli derecede düşük bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 3. Deneme gruplarının haftalara göre canlı ağırlıkları (g)

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Su	Altlık	Su+Altlık
4.	1079.6 ± 6.64 <sup>a</sup>	1094.6 ± 6.74 <sup>a</sup>	1047.6 ± 6.84 <sup>b</sup>	1059.5 ± 6.57 <sup>b</sup>
6.	1960.6 ± 4.07 <sup>a</sup>	1952.2 ± 14.29 <sup>a</sup>	1876.0 ± 14.48 <sup>b</sup>	1992.6 ± 3.92 <sup>a</sup>

a,b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ )

### ***Yem Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranı***

Deneme gruplarının haftalara göre ortalama yem tüketimleri ve yemden yararlanma oranları Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme gruplarında yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları

Yem Tüketimi (g)				
Hafta	Kontrol	Su	Altlık	Su+Altlık
4.	1907 ± 74.9 <sup>a</sup>	1874 ± 32.5 <sup>a</sup>	1825 ± 120.9 <sup>a</sup>	1913 ± 60.81 <sup>a</sup>
6.	3894 ± 4.24 <sup>ab</sup>	3835 ± 1.56 <sup>ab</sup>	3678 ± 192.3 <sup>b</sup>	4014 ± 50.9 <sup>a</sup>
Yemden Yararlanma (g/g)				
Hafta	Kontrol	Su	Altlık	Su+Altlık
4.	1.85 ± 0.04 <sup>ab</sup>	1.79 ± 0.01 <sup>b</sup>	1.82 ± 0.02 <sup>ab</sup>	1.89 ± 0.03 <sup>a</sup>
6.	2.03 ± 0.04 <sup>a</sup>	2.01 ± 0.04 <sup>a</sup>	2.01 ± 0.02 <sup>a</sup>	2.06 ± 0.0 <sup>a</sup>

a,b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ )

Ortalama yem tüketimi bakımından 4. hafta sonu en düşük yem tüketimi 1825 g ile altlığa kalsiyum karbonat uygulaması grubu verirken bunu sırasıyla suya, kontrol ve su ve altlığa kalsiyum karbonat uygulaması izlemiştir. Benzer şekilde 6. hafta yem tüketimleri 4. hafta yem tüketim sıralamasına uymaktadır. Hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi grubunda gözlenen fazla yem tüketimi altlığa kalsiyum karbonat ilavesi grubu yem tüketiminden önemli derecede farklı çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Buna karşın 4. hafta itibarıyla yemden yararlanma oranları ele alındığında, suya kalsiyum karbonat ilavesi grubunda yemden yararlanma kontrol ve altlığa göre farklı çıkmazken ( $P>0.05$ ), su ve altlık grubuna göre önemli derecede farklı çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Yemden yararlanma bakımından 6. hafta itibarıyla gruplar arasında istatistiki bir fark saptanamamıştır ( $P>0.05$ ).

### ***Kümes İçi Amonyak Konsantrasyonu***

Deneme gruplarında 5. ve 6. haftalarda bölmelerde ölçülen kümes içi amonyak konsantrasyonları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5. Kümes içi ortalama amonyak konsantrasyonları (ppm), n=3

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Su	Altılık	Su+Altılık
5.	26.16 ± 1.04 <sup>a</sup>	19.83 ± 3.33 <sup>b</sup>	20.00 ± 0.0 <sup>b</sup>	18.50 ± 3.50 <sup>b</sup>
6.	40.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	34.50 ± 1.50 <sup>ab</sup>	37.00 ± 1.00 <sup>a</sup>	30.50 ± 5.50 <sup>b</sup>

a,b: Farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

Çizelgenin incelenmesinden de görüleceği üzere, kontrol grubu 5. hafta sonu 26.16 ppm ile en yüksek amonyak konsantrasyonunu göstermiş ve bunu sırasıyla 20.00 ppm ile altlığa, 19.83 ppm ile suya kalsiyum karbonat ve 18.5 ppm ile de he suya hem de altlığa kalsiyum karbonat muamele grubu izlemiştir. Buna göre, kontrol grubuna kıyasla kalsiyum karbonat ilave edilmiş tüm gruplarda amonyak konsantrasyonu istatistiki olarak önemli düzeyde düşmüştür (P<0.05). Yine 6. hafta itibariyle 40.0 ppm ile en yüksek amonyak konsantrasyonu kontrol grubunda saptanmış ve bunu sırasıyla 37.0 ppm ile altlığa, 34.5 ppm ile suya, 30.5 ppm ile de su ve altlığa kalsiyum karbonat muamele grubu izlemiştir. Hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi kümes içi amonyak konsantrasyonunu önemli düzeyde düşürmüştür (P<0.05), ancak suya ve altlığa kalsiyum karbonat ilavesi kontrol grubuna benzer bir etki göstermiştir (P>0.05).

### Yaşama Gücü

Deneme gruplarının ortalama yaşama güçleri Çizelge 6'da verilmiştir. Yaşama gücü bakımından 4. hafta itibariyle gruplar arasında önemli farklar bulunmamasına rağmen 6. hafta sonunda en yüksek yaşama gücü hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat uygulaması vermiş bunu sırasıyla kontrol, altlığa ve suya kalsiyum karbonat uygulaması izlemiştir.

Çizelge 6. Deneme gruplarının ortalama yaşama güçleri (%)

Hafta	Deneme Grupları			
	Kontrol	Su	Altılık	Su+Altılık
4.	100	99.7	100	100
6.	99.7	99.0	99.7	100

### Tartışma ve Sonuç

Suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa oksijenle zenginleştirilmiş kalsiyum karbonat ilavesinin etlik piliç performansına ve kümes içi amonyak düzeyine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada, etlik piliçlerde 4. hafta itibariyle canlı ağırlık bakımından en yüksek değer suya kalsiyum karbonat ilavesi grubunda gözlenmiştir (P<0.05). Altlığa ve hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi gruplarında elde edilen canlı ağırlıklar ise gerek suya kalsiyum karbonat ilavesi gerekse kontrol grubundan istatistiki olarak önemli derecede düşük çıkmıştır (P<0.05). Ancak bu durum denemenin 6. haftasında farklı bir seyir göstermiş ve suya, su ve altlığa kalsiyum karbonat ve kontrol gruplarında canlı ağırlık bakımından bir fark gözlenmezken altlığa kalsiyum karbonat ilavesi grubunda istatistiki bakımdan önemli derecede daha düşük canlı ağırlık artışı meydana gelmiştir (P<0.05). Denemenin tümü dikkate alındığında, altlığa kalsiyum

karbonat ilave edilmiş deneme grubunda diğer gruplara kıyasla en düşük canlı ağırlık artışı gözlenmiştir.

Suya, hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi 4. hafta itibariyle tüm gruplarda yem tüketimini istatistiki bakımdan etkilemezken, 6. hafta yem tüketimleri gruplar arasında farklılık göstermiştir. Nitekim, en düşük yem tüketimi altlığa kalsiyum karbonat ilave edilmiş deneme grubunda gözlenmiş, bu düzeydeki yem tüketimi suya kalsiyum karbonat ilavesi ve kontrol grubu ile istatistiki farklılık göstermemiştir ( $P>0.05$ ). Yine aynı şekilde hem suya ve hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi kontrol ve suya kalsiyum karbonat ilavesi grupları ile farklılık göstermemiştir. Buna göre, deneme sonu itibariyle yem tüketimlerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farklı bulunmaması gerek suya ve altlığa gerekse hem su hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesinin olumsuz bir etkide bulunmadığını ortaya koymaktadır. Buna paralel olarak yemden yararlanma oranları dikkate alındığında, 4. haftada kontrol grubuna göre suya, altlığa ve hem su hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilememiştir. Diğer yandan, deneme sonu itibariyle yemden yararlanma tüm gruplarda literatür verileriyle uyumlu olarak farklı çıkmamıştır (William ve ark., 1991-; Moore ve ark., 1996). Buna ilaveten yaşama güçleri bakımından da gerek 4. hafta gerekse 6. hafta itibariyle gruplar arasında önemli bir fark ortaya çıkmamıştır.

Kümes içi amonyak konsantrasyonu incelendiğinde, 5. ve 6. haftada gruplar arasında istatistiki bakımdan önemli farklar bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Gerek 5. hafta gerekse 6. hafta itibariyle en yüksek amonyak konsantrasyonları kalsiyum karbonat uygulanmayan kontrol grubunda gözlenmiştir. Etlik piliçlerin amonyağa tolerans sınırı 25 ppm olarak verildiği düşünülürse (Reece ve ark., 1980; Carlile, 1984), 6. hafta sonu itibariyle kontrol grubu amonyak seviyesi tolerans sınırını yaklaşık 1.6 kat aşmıştır. Kümes içi amonyak seviyesinin sorun olmaya başladığı 5. haftadan sonra suya, altlığa ve hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi gruplarında tüm deneme boyunca kontrol grubunun altında amonyak seviyelerine rastlanmış, ancak muamele çeşitleri arasında herhangi bir fark saptanamamıştır. Benzeri bulgular 6. hafta amonyak seviyelerinde de gözlenmiş ve istatistiki bakımdan en düşük amonyak seviyesi hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat uygulamasında saptanmıştır. Buna göre, suya, altlığa, su ve altlığa kalsiyum karbonat ilaveli gruplardaki amonyak konsantrasyonları literatürde verilen normal değerlerle uyum içerisinde olmasına karşın kontrol grubu amonyak konsantrasyonu normal değerlerden daha yüksek bulunmuştur (William ve ark., 1991; Moore ve ark., 1996).

Sonuç olarak, altlığa kalsiyum karbonat ilavesi canlı ağırlığı kontrol grubuna göre olumsuz etkilemiş ancak suya ve hem suya hem de altlığa kalsiyum karbonat ilavesi arasında fark saptanamamıştır. Diğer yandan, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı tüm kalsiyum karbonat muamelesi gruplarında kontrol grubundan farklı bulunmamıştır. Kümes içi amonyak konsantrasyonları tüm kalsiyum karbonat muamelesi gruplarında kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur. Tüm muamele gruplarında amonyak

konsantrasyonunun düşme eğiliminde olması, oksijence zenginleştirilmiş kalsiyum karbonat kullanımının birim alanda fazla sayıda hayvanın barındırıldığı kapalı kümeslerde daha etkili olacağını söylemek mümkündür.

### **Kaynaklar**

- Anonim (1991): Hayvan yemleri metabolik (Çevrilebilir) enerji tayini. Türk Standartlar Enstitüsü, TS No. 9610.
- Burgurlu, Ş; Ergül, M. (1978): Yemlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik analiz metodları. E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 127, İzmir.
- Carlile, F. S. (1984): Ammonia in poultry houses. *World's Poultry Science* 40: 99-113.
- Caveny, D.D.; Quarles, C.L. (1978): The effect of atmospheric ammonia stress on broiler performance and carcass quality. *Poultry Science* 57: 1124-1125.
- Charles, D.R.; Payne, C.G. (1966): The influence of graded levels of atmospheric ammonia on chicken. *Brit. Poultry. Science* 7: 177-187.
- Huff, W.E.; Malone, G.; Chaloupka, W. (1984): Effect of litter treatment of broiler performance and certain litter quality parameters. *Poultry Science* 63: 2167-2171.
- Malone, G.W. (1987): Chemical litter treatment to control ammonia. Proceeding of the 22nd meeting on poultry health and condemnations ocean city, M.D.
- Moore, P.; Daniel, T.; Edwards, D.; Miller, D.M. (1996): Evaluation of chemical amendments to reduce ammonia volatilization from poultry litter. *Poultry Science* 75:315-320.
- Moum, S.G.; Seltzer, W.; Goldhaft, T.M. (1969): A simple method of determining concentrations of ammonia in animal quarters. *Poultry Science* 48: 347-348.
- Parkhurst, C.R.; Hamilton, P.B.; Baughman, G.R. (1974): The use of the volatile fatty acids for the control of microorganisms in pine sawdust litter. *Poultry Science* 53: 801-806.
- Reece. F. N; Bates, B.J.; Lott.B.D. (1979): Ammonia control in broiler houses. *Poultry Science* 58: 754-755.
- Reece. F. N; Lott. B. D.; Deaton.W. J. (1980): Ammonia in the atmosphere during brooding affects performance of broiler chickens. *Poultry Sci.* 59: 486-488.
- Reece. F. N; Lott. B. D.; Deaton.W. J. (1981): Low concentration of ammonia during brooding decrease broiler weight. *Poultry Science* 60: 937-940.
- SAS (1987): SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.
- Valentine, H. (1964). A study of the effect of different ventilation rates on the ammonia concentrations in the atmosphere of broiler houses. *Br. Poultry Science* 5: 149-159.
- William, D.; Weaver, JR.; Meijerhof, R. (1991): The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions, ammonia levels, growth and carcass quality for broiler chicken. *Poultry Science* 70: 746-755.

## **Japon Bildircinlarının Karma Yemlerine Katılan Kalsiyum ve Fosfor'un Yumurta Verim Özellikleri İle Yumurta Kabuk Kalitesine Olan Etkisi**

**Tugay Ayaşan<sup>1</sup> Ferda Okan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni ABD, Adana.

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim Üyesi, Adana.

**Özet:** Bu çalışma, yumurtlama dönemindeki japon bildircinlarının karma yemlerine katılan farklı düzeylerdeki kalsiyum ve fosforun, yumurta verim özellikleri ile yumurta kabuk kalitesine olan etkilerini saptamak amacı ile yapılmıştır. 11 hafta süren bu çalışmada, 6 haftalık yaştaki toplam 216 bildircin yumurta kafeslerine alınarak, karma yemlere %1.0, 2.0 ve 3.0 düzeylerinde kalsiyum ve her kalsiyum düzeyinde de %0.4 ve 0.8 fosfor katkısı yapılmıştır. Deneme 3x2 faktöriyel deneme planına göre düzenlenmiş, her grupta 3 tekerrür ve her tekerrürde de 8-12 hayvan olacak şekilde 6 grup oluşturulmuştur. Böylece kullanılan kalsiyum düzeylerinin her birinde hangi düzeydeki fosfor katkısının yumurta verim özellikleri ile yumurta kabuk kalitesine ait parametrelerde etkili olabileceği araştırılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre karma yem kalsiyum düzeyinin artması ile yumurta ağırlığı, yumurta kabuk ağırlığı, yumurta kabuk kalınlığı, yumurta şekil indeksi, yumurta özgül ağırlığı ve yumurta veriminde bir artma; yem tüketiminde bir azalma görülmüş; yemden yararlanma oranı ise etkilenmemiştir.

**Anahtar sözcükler:** Bildircin, kalsiyum, fosfor, kabuk kalitesi

### **The Effects of Dietary Calcium and Phosphorus Levels on Egg Production Traits and Egg Shell Quality in Japanese Quail.**

**Abstract:** This study was conducted to determine the effects of different Ca and P levels on egg production traits and egg shell quality in Japanese quail. During 11 wk of production, 216 Japanese quails, 6 weeks old were used and a 3x2 factorial model was employed with three levels (1.0, 2.0 and 3.0 %) of Ca and 2 levels (0.4 and 0.8 %) P as main effects. Each treatment group contained 3 subgroup containing 8-12 birds each.

As a result of this experiment, increasing dietary calcium levels in the diets of Japanese quail caused higher egg weight, egg shell weight, egg shell thickness, egg shell index, egg specific gravity, egg production; but feed consumption adversely affected by calcium higher levels. Feed efficiency were not affected by calcium levels.

**Key words:** Quail, calcium, phosphorus, egg shell quality

### **Giriş**

Günümüzde artan yumurta üretimine karşın kaliteli ve sağlam kabuklu yumurta üretimi yumurtacı hayvanların önemli sorunlarından biridir. Yıllık üretilen yumurtaların kabuk kalitesindeki bozuluktan dolayı %4.8'inin toplanamaz olduğu bildirilmekte olup, bazı araştırmacılar yıllık yumurta üretiminin yaklaşık %5-8'inin yumurta kabuk kalitesindeki bozuluktan dolayı büyük ekonomik kayıplara neden olduğunu ileri sürmektedirler

(Özpinar, 1987; Keshavarz, 1994). İşte bu nedenle daha fazla yumurta üretiminin hedeflendiği günümüz koşullarında ince kabuklu veya kabuksuz yumurta üretimi problemlerinin çözümlenmesi önem kazanmıştır. Normal koşullar altında kırık-çatlak ya da kabuksuz yumurta oranı %2-5 iken çeşitli olumsuz faktörlerin etkisi ile bu oran %10 hatta %15'e kadar çıkabilmektedir. Kabuk kırılmalarında gerçekleştirilebilecek bir iyileştirme, yumurta üreticilerinin bu ciddi ekonomik kaybını azaltacaktır (Ayaşan, 1997).

Kalsiyum ve fosfor yumurtacı hayvanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli en önemli mineraller olup; yumurta kabuk kalitesine etki etmektedirler (Keshavarz, 1996a; Schwartz, 1997). Kalsiyum ve fosfor eksikliğinde yumurta üretiminde, yumurta kabuk kalitesinde ve yumurta ağırlığında bir azalma meydana gelmekte, ekonomik kayıp oluşmaktadır. Bu çalışma kalsiyum ve fosforun tüm fizyolojik işlevleri dikkate alınarak karma yemlere değişik düzeylerde Ca ve P katılmasının japon bıldırcınlarının yumurta verim özellikleri ve yumurta kabuk kalitesine olan etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümünde etlik bıldırcın ebeveynlerini geliştirme çalışmaları sonucu elde edilen günlük bıldırcınlar (*Coturnix coturnix japonica*) denemenin hayvan materyalini oluşturmuştur. Bıldırcınlara 5 haftalık büyütme dönemi boyunca yapısında 3200 kcal/kg metabolik enerji ve %21 ham protein içeren etlik piliç yemi verilmiştir. Bıldırcınlar, 5. haftanın sonunda Ayaşan (1998)'in teknik özelliklerini bildirdiği yumurtacı kafeslerine aktarılarak, her gruptaki erkek ve dişi hayvanların canlı ağırlıkları benzer olacak şekilde 6 gruba ayrılmış ve her grupta 3 tekerrür ve her tekerrürde de 8-12 hayvan olacak şekilde denemeye başlanmıştır. Bu denemede bıldırcınlar değişik düzeylerde kalsiyum (%1.0, 2.0 ve 3.0) ve fosfor (%0.4, 0.8) içeren deneme karma yemleri ile 11 hafta yemlenmişlerdir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme Planı

Gruplar	Kalsiyum, %	Fosfor, %
1. Grup	3.0	
2. Grup	2.0	0.8
3. Grup	1.0	
4. Grup	3.0	
5. Grup	2.0	0.4
6. Grup	1.0	

Deneme süresince değişik kalsiyum ve fosfor içeren gruplardan toplanan yumurtalar, makroskopik olarak elle kırık-çatlak yumurta olup olmadığı kontrol edilerek  $\pm 0.1$  gr duyarlıklı terazide tartılarak kaydedilmiş; daha sonra ağırlığı alınan yumurtalar sürgülü kompas ile eni ve boyu ölçülerek yumurta şekil indeksi hesaplanmıştır. Yumurtalar

kırılarak yumurta kabuk ağırlığı alınmış, daha sonra her yumurtanın sivri, orta ve küt uçlarından alınan kabuk örnekleri mikrometre ile  $\mu$  cinsinden okunarak kabuk kalınlıkları saptanmıştır. Yumurta özgül ağırlığının hesaplanmasında arşimet kuralı uygulanmıştır. Yemden yararlanma oranının hesaplanmasında ise o haftaya ait ortalama yumurta ağırlığı ile haftalık toplam yumurta verimi çarpılarak haftalık üretilen yumurta ağırlığı bulunmuştur. Bu haftaya ait yem tüketim miktarından da yararlanarak 1 kg yumurta için tüketilen yem grup düzeyinde belirtilmiştir. 3x2 faktöriyel deneme planına göre düzenlenen denemede, elde edilen verilerin istatistiki analizlerinde SAS paket programı (1985), ortalamaların karşılaştırılmasında da Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### **Araştırma Sonuçları ve Tartışma**

Değişik düzeylerde kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) içeren karma yemlerle beslenen grupların yem tüketimi (gr), yemden yararlanma oranı ve yumurta verimine (%) ilişkin bulgular değerlendirilerek Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2 incelendiğinde, kalsiyum ve fosforun yem tüketiminde yarattığı farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu ( $P<0.05$ ) ve en fazla yem tüketiminin 2502.55 gr ile %1.0 Ca, %0.4 P içeren karma yemle beslenen 6. gruptan, en az yem tüketiminin ise 2125.64 gr ile %2.0 Ca, %0.8 P içeren 2. gruptan elde edildiği görülmektedir. Clunies ve ark. (1992a), karma yemdeki Ca düzeyinin yem tüketimi üzerine önemli bir etki yaptığını bildirmesi, çalışmada elde edilen bulguları, destekler niteliktedir. Diğer yandan karma yem Ca miktarının artmasının hayvanların yem tüketimleri üzerine önemli bir etki yapmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Abdou ve ark. 1993; Keshavarz ve Nakajima, 1993).

Çalışmada 1 kg yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı yani 3.13-4.17 arasında değişen yemden yararlanma oranı, gruplar arasında istatistiki olarak önemsiz bulunmuş, ancak bu değerler Tikik ve Tikik (1993)'in yumurtacı bıldırcınlar için bildirdiği değerden (2.62) yüksek olmuştur. Her iki fosfor düzeyinde de %2.0 Ca içeren 2. ve 5. grup, yemden en iyi yararlanan gruplar olmuşlardır. Reddy (1983) çalışmasında kalsiyum düzeyinin %2.0'den %3.5'a yükseltilmesi ile yemden yararlanma oranında bir iyileşmenin söz konusu olduğunu, fakat %4.25'e çıkartıldığında gerilemeye başladığını bildirmiştir. Çalışmada fosfor düzeyinin %0.4'den %0.8'e çıkması ise, Burnell ve ark. (1990)'nın bildirdiği gibi yemden yararlanma oranında bir kötüleşmeye neden olmamıştır.

Araştırma sonuçlarına göre %1.0 Ca, yumurta verimini (%75.30) düşük düzeylere ulaştırmıştır. Bıldırcınların tükettikleri yemde bulunan Ca varlığı ancak bu düzeyde yumurta verimine ortam hazırlamıştır. En yüksek yumurta verimi %2.0 Ca, %0.4 P içeren yemle beslenen 5. gruptan elde edilmiştir. Çalışmada, Ca katkısının %1.0'den %2.0'ye çıkarılmasının yumurta veriminde bir artışa neden olduğu ve gruplar arasında yumurta verimi bakımından bir farklılık yarattığı belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Hayvansal Üretim 39-40: 98-104 (1999)

Çizelge 2. Deneme Sonu İtibariyle Tüm Grupların Yem Tüketimi (gr), Yemden Yararlanma Oranı ve Yumurta Verimine (%) Ait Değerler

Gruplar	Ca, %	P, %	Yem Tüketimi (gr)	Yemden Yararlanma Oranı	Yumurta Verimi (%)
1. Grup	3.0	0.8	n=27 2331.41±43.96 ab	n=27 4.17±0.10 a	n=189 73.67±1.36 b
2. Grup	2.0		n=27 2125.64±57.65 b	n=27 3.13±0.14 a	n=189 78.13±1.27 a
3. Grup	1.0		n=27 2243.10±81.82 ab	n=27 3.34±0.31 a	n=189 70.73±1.43 b
4. Grup	3.0	0.4	n=27 2350.89±94.24 ab	n=27 3.92±0.11 a	n=189 78.36±1.46 a
5. Grup	2.0		n=27 2363.86±86.11 ab	n=27 3.77±0.35 a	n=189 80.61±1.60 a
6. Grup	1.0		n=27 2502.55±167.87 a	n=27 4.09±0.37 a	n=189 79.88±1.50 a

a, b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).

Çizelge 3. Deneme Sonu İtibariyle Tüm Gruplara Ait Yumurta Ağırlıkları (gr), Yumurta Kabuk Ağırlığı (gr), Yumurta Kabuk Kalınlığı (µ), Yumurta Şekil İndeksi (%) ve Yumurta Özgül Ağırlığına (gr/cm<sup>3</sup>) Ait Değerler

Ca, %	P, %	Yumurta Ağırlıkları (gr)	Yumurta Kabuk Ağırlığı (gr)	Yumurta Kabuk Kalınlığı (µ)	Yumurta Şekil İndeksi (%)	Yumurta Özgül Ağırlığı (gr/cm <sup>3</sup> )
3.0	0.8	n=852 12.14±0.04 b	n=309 1.34± 0.01 b	n=303 218.68± 0.79 a	n=303 78.15±0.21 b	n=331 1.07459±0.01 a
2.0		n=1264 11.81±0.04 c	n=370 1.30± 0.01 c	n=371 217.71± 0.68 a	n=371 79.17±0.21 a	n=361 1.07203±0.01 a
1.0		n=962 11.86±0.05 c	n=338 1.22± 0.01 d	n=337 207.67± 0.80 c	n=337 79.17±0.22 a	n=324 1.07090±0.00 b
3.0	0.4	n=789 12.21±0.04 b	n=298 1.38± 0.01 a	n=295 219.92± 0.90 a	n=295 78.65±0.14 ab	n=298 1.07206±0.01 a
2.0		n=810 12.39±0.06 a	n=326 1.34± 0.01 b	n=326 218.57± 0.75 a	n=326 78.26±0.18 b	n=324 1.07155±0.00 b
1.0		n=736 12.44±0.05 a	n=301 1.29± 0.01 c	n=300 212.67±0.78 b	n=300 77.45±0.14 c	n=302 1.06994±0.00 b

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05).



Denemede interaksiyon etkisi önemli bulunmamıştır. Denemede P miktarının azaltılmasının yumurta verimini artırdığı da saptanmıştır. Ademosun ve Kalango (1973)'nin %0.4 P düzeyinde beslenen tavuklarda %0.6 P düzeyine göre daha düşük yumurta verimine rastlamaları, bulduğumuz sonuçla uyuşmamaktadır. Karma yemdeki kalsiyum ve fosfor düzeylerinin yumurta verimi ile olan ilişkisi birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Clunies ve ark.(1992b)'nin yumurtacı tavuklarda yumurta veriminin %2.5 Ca içeren yemle beslenen grupta %51.4, %3.5 Ca içeren grupta %80.6, %4.5 Ca içeren grupta da %62.9 olduğunu bildirir bulguları, bizim bulduğumuz sonucu destekler niteliktedir. Buna karşın Frost ve Roland (1991), karma yemdeki Ca ve P düzeylerinin yumurta verimi üzerine bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Çalışmada kalsiyum düzeyinin %1.0'den %3.0'e çıkması ile yumurta ağırlığında 0.25 gr'lık bir artış olduğu; en ağır yumurtanın %1.0 Ca içerikli, 2.5:1 Ca:P oranlı karma yemle beslenen 6. gruptan elde edildiği görülmektedir. Karma yemdeki Ca düzeyinin artması ile yumurta ağırlığı artmış ve 11.81 gr ile 12.44 gr arasında değişim göstermiştir. Dolayısı ile gruplar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Clunies ve ark. (1992a) ve Cheng ve Coon (1990)'un karma yemdeki kalsiyumun yumurta ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını bildirir bulguları denemede elde ettiğimiz sonuçlarla uyuşmamaktadır.

Taşıma, ambalaj ve büyüklük standartı bakımından önemli bir yumurta kalite özelliği olan yumurta şekil indeksi %77.45-79.17 arasında değişim göstermiş ve yemlerin Ca içeriğinin şekil indeksini etkilediği bulunmuştur (P<0.05). Ancak bu değerler japon bıldırcınları için bildirilen %77-79 (Ayaşan, 1998; Soley, 1994) değerleri ile benzerlik göstermiştir. Şekil indeksinin, tavuklar için belirtilen değerlerden (%74) çok farklı olduğu, bıldırcın yumurtalarının eninin boyuna göre daha fazla olduğunun bildirilmesi (Uluocak, 1991), elde edilen bulguları destekler niteliktedir.

Araştırmada Ca ve P miktarının artmasının yumurta özgül ağırlığını artırdığı ve gruplar arasında bir farklılık oluşturduğu saptanmıştır (Çizelge 3). Yumurta özgül ağırlığı gruplar arasında 1.06994 ile 1.07459 gr/cm<sup>3</sup> arasında değişmiş ve en yüksek değer %3.0 Ca, %0.8 P içerikli 1. grupta; en düşük değer ise %1.0 Ca, %0.4 P içerikli 6. grupta ortaya çıkmıştır. Baylan ve ark.(1997), bıldırcın yumurtalarında özgül ağırlığı 1.058-1.071; Sarıca ve ark.(1995)'da 1.060-1.065 arasında bulmuşlardır. Karma yemdeki Ca düzeyinin artmasının yumurta özgül ağırlığında bir artışa yol açtığını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Keshavarz ,1996b).

Yumurtanın kabuk kalitesi yönünden önemli kriterlerinden olan yumurta kabuk ağırlığı, karma yemdeki Ca düzeyinin artmasına paralel olarak artmıştır. Karma yemdeki Ca düzeyi, kabuk ağırlığında bir farklılaşmaya yol açmış; bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). En ağır kabuk ağırlığı 1.38± 0.01 gr ile %3.0 Ca ve %0.4 P içeren 4. grupta çıkmıştır. Ca miktarındaki artışa paralel olarak kabuk ağırlığındaki artış Clunies ve ark. (1992a), Farmer ve ark.(1986) ve Reddy (1983)'ün çalışmasındaki

bulgular ile uyum göstermektedir.

Yumurta taşınmasında önemli bir sorun olan yumurta kabuk kalınlığı gruplar arasında farklılık göstermiş ve Ca miktarının artması ile yumurta kabuk kalınlığında bir artma olduğu saptanmıştır. Fosfor düzeyinin %0.4'den %0.8'e çıkması dolayısıyla da Ca:P oranının daralması ise yumurta kabuk kalınlığında bir azalmaya yol açmıştır. En ince kabuklu yumurtalar %1.0 Ca içeren karma yemlerle beslenen bıldırcınlardan elde edilirken (210.17  $\mu$ ); en kalın kabuklu yumurtalar %3.0 Ca, %0.4 P içeren 4. gruptan elde edilmiştir. Normal bir bıldırcın yumurtasının kabuk kalınlığının 0.2-0.3 mm arasında (Sarica ve ark. 1995) olduğu, Soley (1994)'in japon bıldırcınlarında yumurta kabuk kalınlık ortalamasını 184-254  $\mu$  arasında bulması elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içerisinde dir.

Sonuç olarak japon bıldırcınlarının karma yemlerine farklı düzeylerde kalsiyum ve fosfor katkısı, yemden yararlanma oranı dışında ele alınan tüm kriterleri etkilemiştir. Verimle ilgili olarak saptanan yumurta verimi ve yem tüketimi değerlerinde ve kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, özgül ağırlık değerlerinde kalsiyum ve fosfor etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

- Abdou,G., Abdallah,R., Harms,R.H., El-Husseiny,O., 1993. Performance of Hens Laying Eggs with Heavy or Light Shell Weight when Fed Diets with Different Calcium and Phosphorus Levels. *Poultry Sci.*, 72:1881-1891.
- Ademosun, A.A., Kalango, I.O., 1973. Effects of Calcium and Phosphorus Levels on the Performance of Layers in Nigeria. *Poultry Sci.*, 52:1383-1392.
- Ayaşan, T., 1997. Kanatlı Beslenmesinde Kalsiyum ve Fosforun Önemi. Çukurova Ün. FBE. Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Semineri. Aralık 1997.
- Ayaşan, T., 1998. Japon Bıldırcınlarının Karma Yemlerine Katılan Kalsiyum ve Fosforun, Yumurta Verim Özellikleri, Yumurta Kabuk Kalitesi ve Bazı Kan Parametrelerine Olan Etkisi. Ç.Ü.F.B.E. Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Baylan,M., Uluocak,A.N., Ayaşan,T., Nacar,H.,1997. Bıldırcınlarda Yumurtlama Zamanı ve Buna Bağlı Olarak Yumurta Kalitesindeki Değişimler. YUTAV'97 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs 1997. YUTAV'97 Bildiriler Kitabı. Sayfa: 444-447.İstanbul.
- Burnell,T.W., Cromwell, G.L., and Stahly, T.S., 1990. Effects of Partical Size on the Biological Availability of Calcium and Phosphorus in Defluorinated phosphate for chicks. *Poultry Sci.*, 69:1110-1117.
- Cheng,T.K., and Coon,C.N., 1990. Sensitivity of Various Bone parameters of Laying Hens to Different Daily Calcium İntakes. *Poultry Sci.*, 69:2209-2213.
- Clunies,M., Parks,D., and Leeson,S., 1992a. Calcium and Phosphorus Metabolism and Eggshell Formation of Hens Fed Different Amounts of Calcium. *Poultry Sci.*,71: 482-489.
- Clunies,M., Emslie,J.,and Leeson,S., 1992b. Effect of Dietary Calcium Level on Medullary Bone Calcium Reserves and Shell Weight of Leghorn Hens. *Poultry Sci.*, 71:1348-1356.
- Farmer,M., Roland,S.R., Clark,A.J., 1986. Influence of Dietary Calcium on Bone Calcium

- Utilization. Poultry Sci 65:337-344.
- Frost, T.J., and Roland, S.R., 1991. The Influence of Various Calcium and Phosphorus Levels on Tibia Strength and Eggshell Quality of Pullets During Peak Production. Poultry Sci., 70:963-969.
- Keshavarz, K., and Nakajima, S., 1993. Re-Evaluation of Calcium and phosphorus Requirements of Laying Hens for optimum Performance and Eggshell Quality. Poultry Sci., 72: 144-153.
- Keshavarz, K., 1994. Laying Hens Respond Differently to High Dietary Levels of Phosphorus in monobasic and dibasic calcium phosphate. Poultry Sci., 73:687-703.
- Keshavarz, K., 1996a. The Effect of Dietary Levels of Vitamin C and Cholecalciferol with Adequate or Marginal Levels of Dietary Calcium on Performance and Eggshell Quality of Laying Hens. Poultry Sci., 75:1227-1235.
- Keshavarz, K., 1996b. Proper Calcium and Phosphorus Nutrition for Optimum Shell Quality. Zootechnica International, Special: Egg Production Systems and Marketing. pp: 46-48. July.
- Özpinar, A., 1987. Kafeste Beslenen Yumurta Tavuklarında Serum Ca, P ve Mg Düzeyleri ile Yumurta Kabuğu Oluşumu Arasındaki İlişkiler. Doğa Türk Vet. ve Hay. Dergisi. Sayfa: 243-254.
- Reddy, C.V., 1983. Calcium and Phosphorus Requirements of Caged Layer. Poultry International, November. 100-105.
- Sarıca, M., Camcı, Ö., Selçuk, E., 1995. Bildircin, Sülün, Keklik ve Etçi Güvercin Yetiştiriciliği. O.M.Ü. Zir. Fk. Ders Notu: 10, Samsun.
- SAS, 1985. SAS User's Guide St. 1985 Edit. SAS. Ins. Inc., Carry, N.C.
- Schwartz, R.W., 1997. Practical Calcium and Phosphorus Nutrition. Poultry International. September 1997. Vol 36. No: 11.
- Soley, F., 1994. Japon Bildircinlarında (Coturnix coturnix japonica) Kuluçkalık Yumurta Ağırlığının Kuluçka Sonuçları ile Gelişme ve Yumurta Verim Özelliklerine Etkileri. O.M.Ü. Fen. Bilim. Ens. Y.L. Tezi (Basılmamış), Samsun.
- Tikk, V., and Tikk, H., 1993. The Quail Industry of Estonia. World's Poultry Science Journal, Vol: 49, pp: 65-68. March.
- Uluocak, A.N., 1991. Yumurta Büyüklüğü Nelere Bağlıdır. Teknik Tavukçuluk Dergisi, Sayı: 72, 25-40.

## **Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı**

**Şenay Sarıca**

A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme A.B.D. Ankara

**Özet:** Son yıllarda, probiyotiklerin kanatlı hayvan beslemede büyütme faktörü olarak kullanılmasına yönelik çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu makalede, probiyotiklerin tanımı, etki mekanizmaları, özellikleri, kullanılmasında dikkat edilecek hususlar ve kanatlı hayvan beslemede kullanılma olanakları ele alınmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Probiyotik, kanatlı, etki mekanizması, özellikleri, kullanılmasında dikkat edilecek hususlar, kullanılma olanakları.

### **The Use Of Probiotics In Poultry Nutrition**

**Abstract:** In recent years, many studies have been done on using of probiotics as a growth promoter in poultry nutrition. In this paper, definition, mode of action, characteristics, factors considered in using and possibilities of using of probiotics in poultry nutrition were reviewed.

**Key words:** Probiotics, poultry, mode of action, characteristics, factors considered in using, possibilities of using.

### **Giriş**

Yemler, hayvan besleme ve biyoteknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak, verimi artırmak amacıyla kanatlı karma yemlerinde çeşitli yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Uzun zamandan beri kanatlı karma yemlerinde büyütme faktörü olarak kullanılmakta olan antibiyotiklerin, hayvanların sindirim kanalındaki patojen mikroorganizmaların yanı sıra yararlı mikroorganizmaların da çoğalmalarını engelledikleri bilinmektedir. Uzun süre kullanılmaları durumunda antibiyotiklere karşı patojen mikroorganizmalar direnç kazanmakta ve antibiyotiklerin etkilerinde azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca antibiyotiklerin hayvansal ürünlerde kalıntı yapmasından dolayı insan sağlığını tehdit ettiği gerekçesiyle kullanımında da tereddütler bulunmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda verim artırıcı antibiyotiklere bir alternatif olarak probiyotiklerin kullanımı üzerinde durulmaktadır (Hooper,1990; Hamilton,1991; Alp ve ark. 1993; Kahraman ve ark.1996).

### **Probiyotğin Tanımı**

Probiyotik, bağırsak mikrobiyel dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan ve böylece hayvanların yemden yararlanmalarını artıran, ağız yoluyla veya yeme katılarak verilen canlı mikrobiyel yem katkı maddesidir (Crawford,1979; Jernigan et al.1985; Fuller,1988; Kahraman ve ark.1996;Yalçın ve ark.1996).Ticari probiyotik preparatları canlı bakteri, mantar, maya ve maya kültürleri ile çeşitli enzimleri

çermektedir. Bu preparatlar sadece bir mikroorganizma suşundan oluştuğu gibi 8'e kadar mikroorganizma suşu da içermektedirler (Fuller,1989;Yalçın ve ark.1996).

Probiyotik üretiminde yaygın olarak kullanılan mikroorganizmalar Lactobacilluslar ve Streptococcuslardır(Wu,1987;Fuller,1989;Yalçın ve ark.1996). Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar Çizelge 1'de verilmiştir. Probiyotik bakteriler, patojen bakterilerin aksine gram pozitif ve anaerob olup patojen değildirler. Lactobacillus, Leuconostoc, Pediococcus, Streptococcus türü bakteriler laktik asit üretmektedirler. Ayrıca Lactobacillus bakteriler mide pH'sına en fazla dayanıklı olan ve sindirim kanalından geçiş esnasında canlılıklarını koruyabilen bakterilerdir(Yalçın ve ark. 1996).

Çizelge 1. Probiyotik olarak kullanılan mikroorganizmalar

#### **Bakteriler**

Bacillus coagulans	Lactobacillus casei
Bacillus lentus	Lactobacillus fermentum
Bacillus lincheniformis	Lactobacillus lactis
Bacillus pumilis	Lactobacillus plantarum
Bacillus subtilis	Pediococcus cerevisiae
Bacteroides amylophilus	Pediococcus pentosaceus
Bacteroides capillosus	Streptococcus faecium
Bacteroides ruminicola	Streptococcus intermedius
Bacteroides suis	Streptococcus lactis
Bifidobacterium animalis	
Bifidobacterium bifidum	
Clostridium butyricum	
Lactobacillus acidophilus	
Lactobacillus brevis	
Lactobacillus bulgaricus	

#### **Mantarlar**

Aspergillus niger  
Aspergillus oryzae

#### **Mavalar**

Saccharomyces cerevisiae  
Torulopsis candida

#### **Probiyotiklerin Etki Mekanizmaları**

Kanatlı hayvanların normal bağırsak florası geniş bir bakteri popülasyonu ihtiva etmekte ve bu bakteriler bağırsağa yerleşip çoğalmaktadırlar. Probiyotik bakterilerde bağırsak epitel hücrelerine implante olarak çoğalırlar ve sindirim kanalından absorbe olmazlar. Bu sayede bağırsakların doğal konakçısı olmayan, bağırsak epitel hücrelerine yapışarak kolonize olan ve atılmaya karşı direnç gösteren, hastalık yapan patojen

bakterilerin bağırsak yüzeyinde implante olmalarını ve çoğalmalarını engellemektedirler (Bahadıroğlu,1997). Ancak probiyotiklerin büyütme faktörü olarak bu etkilerini gösterebilmeleri için normal mide pH'sına karşı dayanıklı olmaları ve mideden bağırsağa geçişleri süresince canlı kalmaları gerekmektedir (Gilliland,1984). Lactobacillus'ların genellikle normal mide pH'sına dayanıklı oldukları bildirilmektedir (Kumprecht,1990).

Kanatlı karma yemlerinde probiyotiklerin kullanılması halinde hayvanlarda canlı ağırlık kazancının artması,yemden yararlanmanın iyileşmesi,mide-bağırsak rahatsızlıklarının azalmasına rağmen etki şekilleri tam olarak bilinmemektedir (Lyons,1987; Wu,1987; Fuller,1989). Etki şekilleri probiyotik mikroorganizmaya ve suşuna, hayvana verilen miktarına, hayvanın türüne, hayvanda stres yaratan bir durumun bulunup bulunmamasına göre değişmektedir.

Probiyotikler bağırsak lumenindeki villuslara patojen bakterilerden daha erken ulaşarak bu patojenlerin sindirim kanalında barınmalarını önlemektedir(Bahadıroğlu,1997). Probiyotikler, ürettikleri laktik asit, asetik asetik asit vb. organik asitler ile bağırsağın pH'sını düşürerek(pH'ı 4-4.5'un altına) nötr veya bazik pH'da yaşayan patojen mikroorganizmaların gelişmelerini engellemektedir(Jernigan et al.1985). Hayvanın sindirim sistemi hücreleri tarafından üretilen enzimler ile simbiyotik olarak çalışan selüloz, ksilanaz, lipaz, proteaz, β-glukanaz ve amilaz gibi enzimleri üreterek özellikle sindirim sistemi tam olarak gelişmemiş genç hayvanlarda besin maddelerinin sindirimine yardımcı olmaktadır (Vanbelle et al.1990). Bu mikroorganizmalar B grubu vitaminleri (Niasin, Biotin, Piridoksin, FolikAsit, PantotenikAsit) sentezleyerek sindirime katkıda bulunmaktadır (Hooper,1990).

Lactobacillus'lar E.coli'ye karşı anti-E.coli faktörü salgılayarak E.coli'nin toksik amin sentezini engellerler (Nemeskery, 1983; Jones et al., 1987; Lyons, 1987). Probiyotik bakteriler, toksik amin ve amonyak üreten patojen mikroorganizmaların çoğalmalarını önlemek suretiyle, bağırsakta bu toksik maddelerin birikimini engellemektedir. Lactobacillus'lar, acidolin, acidophin, diplococcin ve lactocidin gibi maddelerle birlikte hidrojen peroksit üreterek diğer patojenik mikroorganizmalara karşı antibakteriyel etki yapmaktadırlar (Alp ve ark.1993). Probiyotikler sindirim sistemindeki antikor seviyesini artırarak bağışıklık sistemini güçlendirmektedirler (Fuller,1989; Vanbelle,1990; Teller,1991).

Probiyotiklerin bağırsak epitel hücrelerinde kolonize olarak çoğalmaları oksidasyon-redüksiyon potansiyelini düşürerek, aerobik patojen mikroorganizmaların oksijenden yararlanmalarını engelleyerek gelişmelerini inhibe etmektedirler (Yalçın ve ark.1996). Ayrıca L.acidophilus, bağırsaklarda kolesterolün emilimini etkileyerek serum kolesterol düzeyini düşürmektedir (Kim,1988). Probiyotikler bağırsak yangılanmasının önlenmesinde ve kanser tedavisinde de önemli rol oynamaktadır (Shahani,1980; Kim,1988; Fuller,1989).

Antibiyotiklerin sürekli olarak kullanılmaları, birçok antibiyotiğe karşı dirençli bakteri suşlarının oluşmasına yol açmakla beraber bağırsak florasının tahrip olması nedeniyle de iyileşme gecikmektedir. Antibiyotiklerin bu sakıncalarına karşın probiyotikler, ilk etapta hastalıkları önleyerek bağırsak florasının normale dönmesini hızlandırıp, hayvanın kendini toparlamasını ve yemden yararlanmayı artırarak sağlıklı gelişmesini sağlamaktadır. Ayrıca probiyotiklerin sindirim kanalından absorbe olmamalarından dolayı, antibiyotikler gibi dokularda kalıntı bırakmamaktadırlar.

### **Probiyotiklerin Sahip Olması Gereken Özellikler**

Probiyotik mikroorganizmaların bu olumlu etkilerini gösterebilmeleri için aşağıdaki özellikleri taşımaları gerekir(Yalçın ve ark.1996);

- Bağırsak lümeninde yeterli miktarda bulunmalıdır.
- Patojenik veya toksik olmamalıdır.
- Mideden geçerken midedeki düşük pH'dan ( asidik ortamdan), bağırsaklardaki safradan ve lizozom enzimlerinden etkilenmeksizin canlılıklarını koruyarak, hızlı bir şekilde çoğalmaları gerekir.
- Yemin depolanması ve yem üretimindeki teknolojik işlemler esnasında canlı kalmaları gerekmektedir.
- Yemin yapısındaki besin maddelerine ve diğer yem katkı maddelerine karşı stabilitelelerinin yüksek olması gerekmektedir.
- Erken dönemde uygulanmalıdırlar.
- Özellikle probiyotik mikroorganizmaların in vivo ve in vitro üretimleri kolay olmalıdır.

### **Probiyotiklerin Kullanılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Probiyotik mikroorganizmaların ortam koşullarına duyarlı olmalarından dolayı, depolanma koşullarına, yem işleme tekniklerine, karma yeme katılan yem katkı maddeleri ile etkileşimine, kullanılan taşıyıcının özelliğine ve ortamın pH'sına dikkat edilmelidir.

Ticari probiyotik preparatları toz, granül, pelet, sıvı süspansiyon,kapsül gibi değişik şekillerde hazırlanmaktadır. Üretilen mikroorganizmalar dondurma tekniğine uygun olarak kurutulduğunda canlılıklarını uzun süre muhafaza edebilmektedirler.

Probiyotik preparatların 22-25<sup>0</sup>C'de ve kuru yerde depolanmaları gerekmektedir. Depolama sıcaklığı 30<sup>0</sup>C'nin üzerine çıktığında bakteriler canlılıklarını kaybetmektedirler (Jones ve Thomas,1987). Probiyotiklerin her ne kadar nem içeriği düşük karma yemlerde sayıları zamanla azalsa da bu tip karma yemlerde daha uzun süre canlı kaldıklarından, probiyotik katılan yemlerin kuru ve serin yerde uygun bir şekilde depolanmaları gerekir (Yalçın ve ark.1996).

Yem işleme teknikleri (buharla peletleme ve ekstrüzyon işlemleri) esnasında probiyotikler canlılıklarını büyük oranda kaybetmektedirler. Bu nedenle yem fabrikalarında peletleme sırasında yemlere probiyotik katılırken neme, sıcaklığa ve basınca dikkat edilmelidir. Özellikle Fe ve Cu iyonları başta olmak üzere mineral premiksleri, yüksek yoğunluktaki vitamin premiksleri (özellikle K vitamini), antifungal ve antioksidan gibi yem katkı maddeleri de probiyotikler için zararlı etkide bulunabilmektedirler (Vanbelle, 1990).

Probiyotik ve antibiyotiklerin karma yeme birlikte katılması mümkün olmakla beraber kullanılan mikroorganizmanın türüne ve birlikte verildiği antibiyotiğe karşı dirençli olmasına dikkat edilmelidir.

### **Kanatlı Hayvanların Probiyotikleri Değerlendirme Olanakları**

Probiyotiklerin kanatlı hayvanların beslenmesinde büyütme faktörü olarak kullanılmalarına yönelik 1970 yılından beri yapılan araştırmalarda kanatlılarda canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, yumurta verimi ve sağlığa ilişkin pek çok olumlu ve olumsuz sonuç elde edilmiştir. Daha ziyade stres koşullarının söz konusu olduğu ortamlarda olumlu neticeler elde edilmiştir.

Tortuero (1973) broyler rasyonlarında probiyotik (*Lactobacillus acidophilus*) ve antibiyotiğin (*Zinc Bacitracin*) birlikte ve ayrı ayrı kullanılmalarının besi performansına etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada, probiyotik ve antibiyotiğin birlikte verildiği gruplarda diğer gruplara nazaran canlı ağırlık kazancında artış ve yemden yararlanmada iyileşmenin olduğunu saptamıştır. Ayrıca probiyotik ve antibiyotiklerin ayrı ayrı kullanılmaları durumunda da benzer sonuçların elde edildiğini tespit etmiştir.

Dilworth ve Day (1978) broyler karma yemlerine değişik düzeylerde probiyotik ilavesinin etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, rasyona probiyotik ilavesinin büyümede ve yemden yararlanmada istatistiksel olarak önemli bir iyileşmeye yol açtığını saptamışlardır.

Fethiere et al. (1987) probiyotiklerin (probios) antibiyotiklerle beraber kullanılmasının broylerlerde ince bağırsak ağırlığını azalttığını ancak probiyotiğin tek başına kullanılmasının ince bağırsak ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir.

Alp ve ark. (1993) yılında yaptıkları bir çalışmada, broyler karma yemlerine Lactiferm-L5'in tek başına ve çeşitli antibiyotiklerle (*Avoparcin*, *Virginiamicin*, *Zinc Bacitracin*) birlikte ilavesinin canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, karkas randımanı, karın yağı, ince bağırsak ağırlığı ve serum kolesterol düzeyi üzerine herhangi bir etki yapmadığını tespit etmişlerdir.

Kahraman ve ark. (1996) yaptıkları araştırma sonuçlarına göre  $\text{NaHCO}_3$ 'ün broyler rasyonlarında tek başına kullanılmasının performans üzerine olumlu etki yaptığını, ancak probiyotikle (*Fastrack*) birlikte kullanılmalarının bu olumlu etkiyi ortadan kaldırdığını saptamışlardır.



Crawford (1979) yumurta tavukları üzerinde yaptığı çalışmasında, probiyotik içeren karma yemlerle beslenen tavuklarda toplam yumurta üretim düzeylerinin kontrol grubundakilere nazaran %2.67 daha fazla olduğunu, yemden yararlanmada ise %0.06 düzeyinde bir iyileşmenin sağlandığını bildirmiştir.

Abdulrahim (1996) yumurta tavuğu rasyonlarında probiyotik (*L.acidophilus*) ve antibiyotiğin(Zinc Bacitracin) yalnız başına ve birlikte kullanılmalarının yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta sarısının ve plazmanın kolesterol içeriği üzerine etkisini incelediği çalışmasında, probiyotiğin tek başına kullanılmasının yumurta verimini, yemden yararlanmayı iyileştirdiğini ve yumurta sarısının kolesterol içeriğini azalttığını, ancak Zinc Bacitracinin aynı etkiyi yapmadığını saptamıştır. Ayrıca *L.acidophilus* ve Zinc Bacitracinin birlikte kullanılmaları durumunda bu olumlu etkilerin görülmediğini bildirmiştir.

Francis et al. (1978) hindi palazı rasyonlarına probiyotik (*L.acidophilus*) ve antibiyotiğin (Zinc Bacitracin) birlikte ve tek başına ilavesinin etkilerini inceledikleri çalışmalarında, tek başına verilmeleri durumunda canlı ağırlıkta ve yemden yararlanmada iyileşmeye yol açtığını, ancak her iki yem katkı maddesinin beraber kullanılmaları halinde büyümede sağlanan iyileşmenin yalnız başına kullanılmaları durumunda elde edilen iyileşme kadar olmadığını bildirmişlerdir.

Damron et al.(1981) hindi palazı rasyonlarına probiyotik ilavesinin yumurta verimini, günlük yem tüketimini, canlı ağırlık artışını, fertilitiyi ve kuluçka randımanını etkilemediğini saptamışlardır.

Miles et al.(1981b,c) damızlık bildircin rasyonlarına iki farklı düzeyde probiyotik (*L.acidophilus*) ilave etmek suretiyle yaptıkları çalışmalarında, probiyotik içeren yemlerle beslenen bildircinlerle kontrol grubundaki bildircinler arasında yumurta üretimi, yem tüketimi, üreme, kuluçka randımanı ve ölüm oranları arasında önemli bir farklılığın bulunmadığını saptamışlardır.

## **Sonuç**

Kanatlı karma yemlerinde probiyotik kullanımıyla ilgili pek çok çalışma yapılmış olmasına ve özellikle strese sebep olan durumlarda önemli derecede etkili olduklarının saptanmış olmasına karşın optimum koşullarda olumlu etkilerinin olup olmadığı konusunda da çeşitli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Probiyotiklerin kanatlı hayvan beslemede büyütme faktörü olarak etkin bir şekilde kullanılabilmesi için, probiyotiklerin üretiminden karma yemde kullanımına kadar olan her aşamada pek çok unsura dikkat edilmelidir. Ayrıca probiyotiklerin yeme katılması ve depolanması esnasında uzun süre canlılıklarını koruyabilmelerinin sağlanması ve diğer yem katkı maddeleri ile birlikte kullanılma olanaklarının araştırılması ve bu araştırma sonuçlarının pratiğe aktarılması gerekmektedir.

**Kaynaklar**

- Abdulrahim, S. M., Haddadin, M. S. Y., Hasjlamoun, E. A. R. And Robinson, R.K. (1996). The Influence Of Lactobacillus Acidophilus And Zinc Bacitracin On Layer Performance Of Chickens And Cholesterol Content Of Plasma And Egg Yolk. *British Poultry Science* 37:341-346.
- Alp, M., Kahraman, R., Kacobağlı, N., Eren, M. Ve Őenel, H. S. (1993). Lactiferm-L5 Ve Bazı Antibiyotiklerin Broyler Performansı, Abdominal Yağ Ve İnce Bağırsak Ağırlığı İle Kan Kolesterolüne Etkileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Dergisi* 19(2):145-147.
- Bahadroğlu, E. (1997). Aviguard (Doğal Sindirim Sistemi Florası). *Hayvancılık Yan Sanayi Ve Veteriner Hekimliği Dergisi* 17(1):5-8.
- Crawford, J. S. (1979). "Probiotics" in Animal Nutrition. Proceeding 1979 Arkansas Nutrition Conference. Pp.45-55,Usa.
- Damron, B. L., Wilson, H. R., Voitle, R. A. And Harms, R. H. (1981). A Mixed Lactobacillus Culture In The Diet Of Broad Breasted Large White Turkey Hens. *Poultry Science* 60:1350-1351.
- Dilworth, B. C. And Day, E. J. (1978).Lactobacillus Cultures in Broiler Diets. *Poultry Science* 57:1101.
- Fethiere, R. And Miles, R. D. (1987). Intestinal Track Weight Of Chicks Fed On Antibiotics And Probiotic. *Nutr. Rep. Int.* 36:1305-1309.
- Francis, C., Janky, D. M., Arafá, A. S. And Harms, R. H. (1978). Inter-Relationship Of Lactobacillus And Zinc Bacitracin In The Diets Of Turkey Poults. *Poultry Science* 57:1687-1689.
- Fuller, R. (1988). Basis And Efficacy Of Probiotics. *World's Poultry Science* 44:69-70.
- Fuller, R. (1989). A Review. Probiotics In Man And Animals. *J.Appl. Bact.*, 66:365-378.
- Gilliland, S. E., Staley, T. E. And Bush, L. J. (1984). Importance Of Bile Tolerance Of Lactobacillus Acidophilus Used As A Dietary Adjunct. *J.Dairy Sci.* 67:3045-3051.
- Hamilton, R. M. G. And Proudfoot, F. G. (1991). The Value Of Growth Promotants in Meat Birds. *Misset-World Poultry* 7:35.
- Hooper, R. (1990). Probiotics-İntestinal İnoculants For Production Animals. In: Probiotics in Animal Nutrition Of Animals. Sbornik Prednasek.19-21 November 1990: Brno.Pp.69-88.
- Jernigan, M. A., Miles, R. D. And Arafá, A. S. (1985). Probiotics in Poultry Nutrition. A Review . *World's Poultry Science* 41(2):99-107.
- Jones, C. D. And Thomas, C. N. (1987). The Maintenance Of Strain Specifity And Bile Tolerance When Producing Stable Bacteria. Alındı: Biotechnology In The Feed Industry (Ed. T.P.Lyons). Alltech Technical Publication, Kentucky, 157-166.
- Kahraman, R., Alp, M., Kocabağlı, N., Irmak, G. Ve Őenel, H. S. (1996). The Effects Of Fastrack And Sodium Bicarbonate On Performance Of Broilers. *Tr. J.Of Veterinary And Animal Sciences* 20:383-386.
- Kim, H. S. (1988). Characterization Of Lactobacilli And Bifidobacteria As Applied To Dietary Adjunct. *Cultured Dairy Products Journal* 23:6-9.
- Kumprect, I., Zobac, P. And Svozıl, B. (1990). Microbiotics And Enzyme Preparations In The Nutrition Of Farm Animals. Alındı Anonim. Probiotics In The Nutrition Of Animals.19-21 November 1990,Brno,27-49.

- Lyons, T. P. (1987). The Role Of Biological Tools in The Feed Industry. Alındı: Biotechnology in The Feed Industry. Alltech Technical Publications, Kentucky, 1-49.
- Miles, R. D., Wilson, H. R., Araf, A. S., Coligado, E. C. And Ingram, D. R. (1981 B). The Performance Of Bobwhite Quail Fed Diets Containing Lactobacillus. Poultry Science 60:894-896.
- Miles, R. D., Wilson, H. R. And Ingram, D. R. (1981c). Productive Performance Of Bobwhite Quail Fed A Diet Containing A Lactobacillus Culture. Poultry Science 60:1581-1582.
- Nemeskery, T. (1983). Probiotics For Young Animals. Feed International, 46-48.
- Shahani, K. M. And Ayebo, A. D. (1980). Role Of Dietary Lactobacilli in Gastrointestinal Microecology. The Am. J. Clinical Nutr. 33:2448-2457.
- Teller, E. And Vanbelle, M. (1991). Probiotics Facts And Fiction. Med. Fac. Landbow. Rijksuniv. Gent, 56:1591-1599.
- Tortureo, F., (1973). Influence Of Implantation Of Lactobacillus Acidophilus And Intestinal Flora. Poultry Science 52:197-203.
- Vanbelle, N., Teller, E. And Focant, M. (1990). Probiotics in Animal Nutrition. A Review. Archiv Animal Nutrition 40:543-567.
- Wu, J. F. (1987). The Microbiologists Function in Developing Action-Specific Microorganisms. Alındı. Biotechnology in The Feed Industry. Alltech Technical Publications. Kentucky, 181-197.
- Yalçın, S., Çiftçi, İ., Önal, A. G. Ve Yılmaz, A. (1996). Tüyem “ 3. Uluslararası Yem Kongresi Ve Yem Sergisi” 30-33.

## Reproductive Characteristics Of Turkish Honeybee (*Apis Mellifera* L.) Genotypes

Ahmet Güler<sup>1</sup> Ali Korkmaz<sup>2</sup> Osman Kaftanoğlu<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Department of Animal Science University of Ondokuz Mayıs Samsun, TURKEY

<sup>2</sup> Alata Horticultural Research Institute Erdemli-İçel, TURKEY

<sup>3</sup> Department of Animal Science, University of Çukurova, Adana, TURKEY

**Abstract:** Queen honeybees from different races such as *Apis mellifera caucasica* (Northeast Anatolian) and *Apis mellifera anatoliaca* (Center Anatolian) and ecotypes Aegean (Muğla), Marmara (Gökçeada), Thrace and Mediterranean (Alata) were raised from April to July to determine some of the reproductive characteristics. Muğla and Central Anatolian queens were bigger than the other genotypes at emergence. The mating ratio were 90.0±7.1 %, 85.0±6.5 %, 80.0±0.0 %, 72.5±7.5 %, 65.0±8.7 and 57.5±11.1 % in the Muğla, Caucasian, Gökçeada, Alata, Central Anatolian and Thrace genotypes respectively. The preoviposition periods were shorter in the Muğla, Gökçeada and Alata bees than the others. The volume of the spermatheca was smaller in the Alata ecotype but there was no significant difference in the number of spermatozoa in the spermatheca among the genotypes. The rearing season also affected the weights of the queens at emergence and after mating, preoviposition period and spermathecal volume. Commercial queen breeders can raise queen bees from April to June in the region; however due to the shortage of nectar and pollen it is not practical in July.

**Key words:** Turkey/Honeybee (*Apis mellifera* L.)/ genotypes/ reproductive

### Türkiye'nin Önemli Balansı (*Apis Mellifera* L.) Genotiplerinin Üreme Özellikleri

**Özet:** Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Kafkas (*A. m. caucasica*) ve Orta Anadolu Bölgesinde yetiştirilen Anadolu (*A. m. anatoliaca*) ırkları ile Ege, Marmara, Trakya ve Akdeniz Bölgelerinde yetiştirilen arı genotipleri kolonilerinden Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz 1993 aylarında larva transfer yöntemiyle ana arı yetiştirilmiştir. Arı genotiplerinin üreme özellikleri incelenmiştir. Muğla ve Orta Anadolu ana arıları diğer genotipleri ana arılarından çıkışta daha ağır bulunmuşlardır. Muğla, Kafkas, Gökçeada, Alata, Orta Anadolu ve Trakya genotiplerinin çiftleşme oranları sırasıyla % 90.0±7.1, % 85.0±6.5, % 80.0±0.0, % 72.5±7.5, % 65.0±8.7 ve % 57.5±11.1 olarak saptanmıştır. Muğla, Gökçeada ve Alata genotiplerinde çiftleşme öncesi süre diğerlerinden daha kısa bulunmuştur. En küçük spermatheca hacmine Alata genotipi sahip olurken, spermathecada deoplanan spermatozoid miktarı yönünden genotipler arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca, yetiştirme döneminin çıkış ve çiftleşme sonrası ağırlığı, çiftleşme öncesi süre ve spermatheca hacmi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bölgede Nisan ve Haziran arası dönemde ticari ana arı yetiştirilebileceği bununla birlikte polen ve nektar kaynaklarının yetersizliği sebebiyle Temmuz ayında kaliteli ana arı yetiştirilemeyeceği görülmüştür.

**Anahtar sözcükler:** Balansı (*Apis mellifera* L.), genotip, üreme özellikleri.

### Introduction

Turkey has a great beekeeping potential having over 4.1 million colonies, suitable climate, rich flora, genetic diversity of honeybee races and ecotypes. Honey production

exceeds 65.000 tons per year and the honey yield is about 16 kg per hive (Anonymous, 1996). Although the colony numbers and honey yield increase every year steadily, this increase is not satisfactory (Güler, 1995). One of the main reasons for the low honey yield is the insufficient queen bee production in the country. The production does not fulfil the demand consequently the beekeepers use old and non-productive queens (Kaftanoğlu and Kumova, 1992).

There is a great genetic diversity of bee races and ecotypes due to climatic and ecological conditions in Turkey. Several races *A. m. anatoliaca*, *A. m. caucasica*, *A. m. syriaca*, *A. m. adami*, *A. m. meda* and ecotypes such as Muğla, Gökçeada, Thrace and Karadeniz were described (Bodenheimer, 1941; Ruttner, 1988; Güler, 1995; Smith et al., 1997). All these races and ecotypes are the raw material for breeding studies. Therefore it is of vital importance to know the physiological and reproductive characteristics of the queen bees (Szabo et al., 1987). Therefore the aim of the present study was to investigate the physiological and reproductive characteristics of the queen bees of different genotypes which can be used in selection and breeding programs.

### Materials and Methods

The study was carried out in Mediterranean Region between April and July, 1993. The honey bee colonies were obtained from six different regions in Turkey such as North-East Anatolia (Ardahan-Posof), Central Anatolia (Ankara-Beypazarı), Aegean (Muğla-Fethiye), Marmara (Çanakkale-Gökçeada), Thrace (Tekirdağ-Saray) and Mediterranean (Mersin-Erdemli) Regions were the migratory beekeeping have not been practised. From each region, 10 colonies were selected as the representative of the regional genotype. The morphological and physiological characteristics of the colonies were determined (Güler, 1995).

Each month 6 starter and finisher colonies were prepared and total of 1152 one-day old larvae were transferred from 6 genotypes during 4 months period. The grafted cell were placed in the queenless starter colonies for 24 h, and then transferred to the finisher colonies (Laidlaw, 1979; Kaftanoğlu and Peng, 1982). Ten days after grafting the cells were removed from the finisher colonies and 10 queen cells from each genotype were introduced into the 5 frames standard sized nucleus colonies for emergence and open mating. The rest of the queen cells were placed in an incubator and the queens were weighted just after emergence. Seven days after the emergence, the mating colonies were checked daily until the onset of oviposition. Ovipositing queens were weighed and killed in order to measure the diameter of the spermatheca and to count the number of spermatozoa (Woyke and Jasinki, 1973; Kaftanoğlu and Peng, 1982).

The data were analysed in two way ANOVA using SPSS statistical program and the comparisons between genotypes and periods were determined by Duncan's Multiple Range Test.

## Results

### *The weights of the queens at emergence*

The weights of the queens at emergence for different genotypes are presented in Table 1.

Table 1. The average weight (mg) of the queens at the emergence

Genotypes	No Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C. Anatolian</i>	27	177.3±6.7	167.3±5.6	201.0±1.2	186.8±12	178.5 a
<i>Caucasian</i>	24	150.9±2.5	147.3±4.4	188.0±4.0	173.0±1.0	156.1 b
<i>Muğla</i>	26	204.0±7.2	150.1±5.0	221.0±7.0	172.0±8.1	182.3 a
<i>Gökçeada</i>	30	175.9±9.3	162.8±8.8	169.3±10	175.5±13	170.2 ab
<i>Thrace</i>	30	146.8±5.9	157.7±7.5	161.7±12	174.3±5.7	157.8 b
<i>Alata</i>	29	157.4±8.8	152.8±4.0	182.0±5.0	180.2±4.1	162.6 b
<i>Means</i>	176	169.4±3.9 b*	156.3±2.6 c	185.5±5.9a	178.0±3.5b	167.8

\*Different letters indicate significant differences (P<0.05).

The average weight of the queens at emergence were 169.4±3.9 mg, 156.3±2.6 mg, 185.5±5.9 mg and 178.0±3.5 mg for June, July, April and May respectively. Similar queens emerged in June were bigger and heavier than that of others (P<0.05).

### *The mating ratio*

The mating ratios of queen in different months were presented in Table 2.

There were significant differences among genotypes in terms of the mating ratio. The highest value was obtained from Muğla genotype (90.0±0.7 %). Central Anatolian and Thrace had the lowest value (65.0±8.7 and 57.5±11.1 % respectively). There was no significant difference among periods.

Table 2. The average mating ratio (%)

Genotypes	No. Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C. Anatolian</i>	38	50	80	80	50	65.0±8.7 c*
<i>Caucasian</i>	40	80	90	70	100	85.0±6.5 b
<i>Muğla</i>	40	100	90	70	100	90.0±7.1 a
<i>Gökçeada</i>	39	80	80	80	80	80.0±0.0 b
<i>Thrace</i>	39	50	70	80	30	57.5±11.1 c
<i>Alata</i>	35	60	90	60	80	72.5±7.5 b
<i>Means</i>	231	70.0±8.2	83.3±3.3	73.3±3.3	73.3±11.5	75.0±5.0

\*Different letters indicate significant differences (P<0.05).

### ***The weights of the queens after mating***

There was a significant differences among genotype ( $P<0.05$ ) and period ( $P<0.001$ ) in terms of the weight of the queen after mating (Table 3). The highest weight were obtained from Gökçeada ( $200.6\pm 6.3$  mg).

Table 3. The average weight of the queens after mating (mg)

Genotypes	No. Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C Anatolian</i>	19	178.7 $\pm$ 1.8	163.2 $\pm$ 16	189.8 $\pm$ 6.2	183.7 $\pm$ 19	178.8 $\pm$ 4.7 <i>b</i>
<i>Caucasian</i>	16	180.0 $\pm$ 5.9	186.7 $\pm$ 2.3	198.5 $\pm$ 4.1	182.6 $\pm$ 1.9	186.9 $\pm$ 2.5 <i>ab</i>
<i>Muğla</i>	19	189.7 $\pm$ 5.4	182.0 $\pm$ 5.5	219.4 $\pm$ 5.7	176.0 $\pm$ 11	191.8 $\pm$ 5.3 <i>ab</i>
<i>Gökçeada</i>	20	197.2 $\pm$ 6.5	189.4 $\pm$ 6.7	225.2 $\pm$ 15	190.4 $\pm$ 15	200.6 $\pm$ 6.3 <i>a</i>
<i>Thrace</i>	13	193.7 $\pm$ 6.3	178.8 $\pm$ 3.8	211.8 $\pm$ 5.5	143.0 $\pm$ 6.0	181.8 $\pm$ 6.9 <i>b</i>
<i>Alata</i>	15	201.0 $\pm$ 5.7	195.0 $\pm$ 4.8	193.3 $\pm$ 14	170.0 $\pm$ 17	189.8 $\pm$ 6.1 <i>ab</i>
Means	102	190.1 $\pm$ 2.4	182.5 $\pm$ 3.8	206.3 $\pm$ 4.0	174.3 $\pm$ 5.1	188.3 $\pm$ 2.3
		<i>b</i> *	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	

\*Different letters indicate significant differences ( $P<0.05$ ).

### ***Onset of oviposition***

The onset of oviposition in different genotypes and in different months were presented in Table 4. The differences between genotypes, periods and genotype x period interactions were significant ( $P<0.001$ ). The onset of oviposition was shorter in Muğla, Gökçeada and Alata genotypes ( $9.9\pm 0.3$ ,  $10.2\pm 0.3$  and  $10.3\pm 0.4$  days respectively) than the other genotypes.

Table 4. The onset of oviposition in different genotypes (days after emergence)

Genotypes	No. Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C Anatolian</i>	21	10.2 $\pm$ 0.2	12.2 $\pm$ 0.2	12.6 $\pm$ 0.4	9.0 $\pm$ 0.4	11.2 $\pm$ 0.4 <i>a</i>
<i>Caucasian</i>	32	9.0 $\pm$ 0.3	11.3 $\pm$ 0.3	13.0 $\pm$ 0.4	13.1 $\pm$ 1.1	11.6 $\pm$ 0.4 <i>a</i>
<i>Muğla</i>	32	9.5 $\pm$ 0.3	10.9 $\pm$ 0.4	11.5 $\pm$ 1.0	8.6 $\pm$ 0.2	9.9 $\pm$ 0.3 <i>b</i>
<i>Gökçeada</i>	30	8.6 $\pm$ 0.3	11.6 $\pm$ 0.7	11.8 $\pm$ 0.4	9.5 $\pm$ 0.7	10.2 $\pm$ 0.3 <i>b</i>
<i>Thrace</i>	17	10.8 $\pm$ 0.4	11.6 $\pm$ 0.7	11.8 $\pm$ 1.0	11.7 $\pm$ 1.5	11.4 $\pm$ 0.4 <i>a</i>
<i>Alata</i>	19	8.6 $\pm$ 0.3	11.4 $\pm$ 0.7	12.6 $\pm$ 0.5	9.0 $\pm$ 0.0	10.3 $\pm$ 0.4 <i>b</i>
Means	151	9.4 $\pm$ 0.2	11.4 $\pm$ 0.7	12.2 $\pm$ 0.3	10.3 $\pm$ 0.4	10.7 $\pm$ 0.2
		<i>d</i> *	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	

\*Different letters indicate significant differences ( $P<0.05$ ).

The onset of oviposition was also affected by the season. It was shorter in April ( $9.4\pm 0.2$  day) and the longer in June ( $12.2\pm 0.3$  day).

**The volume of spermatheca**

The volume of spermatheca of the queens in different genotypes and periods were given in Table 5. The highest and lowest values were found to be  $0.97\pm 0.03$  and  $0.85\pm 0.04$  mm<sup>3</sup> in *Caucasica* and *Alata* genotypes, respectively.

Table 5. The average volume of spermatheca (mm<sup>3</sup>)

Genotypes	No. Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C.Anatolian</i>	19	0.89±0.03	0.88±0.05	0.98±0.10	0.94±0.04	0.91±0.02 ab
<i>Caucasica</i>	16	0.91±0.04	1.06±0.04	1.07±0.10	0.90±0.04	0.97±0.03 a
<i>Muğla</i>	19	0.90±0.02	0.98±0.04	0.93±0.10	0.84±0.04	0.91±0.02 ab
<i>Gökçeada</i>	20	0.93±0.06	0.91±0.07	0.84±0.02	0.80±0.03	0.87±0.03 ab
<i>Thrace</i>	13	0.91±0.06	0.88±0.03	1.05±0.03	0.96±0.06	0.95±0.03 ab
<i>Alata</i>	15	0.91±0.05	0.94±0.05	0.87±0.09	0.68±0.02	0.85±0.04 b
Means	102	0.91±0.02	0.93±0.02	0.95±0.03	0.84±0.02	0.91±0.01
		ab*	a	a	b	

\*Different letters indicate significant differences (P<0.05).

**The number of spermatozoa per spermatheca**

The number of spermatozoa in the spermatheca of the queen were summarised in Table 6. The number of spermatozoa ranged between 3.16-4.06 millions among the genotypes and no significant difference was observed among them (P<0.05). However, the number of spermatozoa were different in different months (P<0.001). Queen reared in July had significantly fewer spermatozoa than the queens reared in June, May and April.

Table 6. The average number of spermatozoa in spermatheca (million)

Genotypes	No. Queens	Periods				Means
		April	May	June	July	
<i>C.Anatolian</i>	19	3.26±0.27	2.69±0.92	4.34±0.50	1.97±1.05	3.16±0.32
<i>Caucasica</i>	16	3.29±0.38	4.20±0.58	4.39±0.29	1.90±0.38	3.30±0.32
<i>Muğla</i>	19	3.92±0.29	4.07±0.32	4.36±0.75	3.64±0.53	3.99±0.25
<i>Gökçeada</i>	20	4.29±0.28	4.69±0.34	4.09±0.58	3.18±0.85	4.06±0.29
<i>Thrace</i>	13	4.03±0.25	4.20±0.45	3.79±0.32	1.88±0.78	3.68±0.29
<i>Alata</i>	15	3.79±0.60	3.58±0.39	4.08±0.07	3.61±0.69	3.74±0.77
Means	102	3.71±0.15	3.92±0.24	4.18±0.20	2.82±0.69	3.66±0.12
		a*	a	a	b	

\*Different letters indicate significant differences (P<0.05).



## Discussion

Commercial queen rearing has recently started in Turkey. The production does not meet the demand and there is a shortage of queen bees especially in the spring season. The beekeepers tend to buy any queens available in the market. The government and the private companies started queen rearing projects to supply queens to the beekeepers. Therefore we compared the queen production parameters and some of the reproductive characteristics of queens coming from different regions in the Mediterranean climate in order to help the queen breeding industry.

There were significant differences on the weight of the queens at emergence in different ecotypes. Muğla, Central Anatolian and Gökçeada queens were heavier and bigger than the Caucasian, Thrace and Alata Genotype queens.

The average preoviposition period was found to be  $10.7 \pm 0.2$  days. Muğla, Gökçeada and Alata bees that were adapted to mild climate had shorter preoviposition period than the C. Anatolian, Thrace and Caucasian queens that were adapted to the temperate climate.

The average volume of the spermatheca was found to be  $0.91 \pm 0.01$  mm<sup>3</sup>; that was bigger than the volume ( $0.819 \pm 0.022$  mm<sup>3</sup>) reported by Kaftanoğlu and Kumova (1992). The Caucasian queens had the biggest and the Alata queens had the smallest spermatheca among the ecotypes. There were no significant differences in the number of spermatozoa among the ecotypes. The average number of spermatozoa was found to be  $3.66 \pm 0.12$  millions which was lower than the numbers ( $4.455 \pm 0.123$  millions) reported by Kaftanoğlu and Kumova (1992). This difference was the result of the low spermatozoa counts in July when there was a shortage of pollen and nectar. As a result the worker bees killed most of the drones in this month.

Queen rearing season affected the queens' weight, preoviposition period, volume of spermatheca and the number of spermatozoa in the spermatheca. The acceptance rate was highest in June and lowest in May. However, Kaftanoğlu and Kumova (1992) studied the effects of rearing season on the quality of the queen bees in the same region in 1988 and found that the acceptance rates ranged between 81.7 % and 91.4 % from April to July, but they were lower in August (60.0 %) and in September (58.3 %). The acceptance rates were found to be satisfactory for commercial queen rearing in the region in both studies.

In this study the weight of the queen and the number of spermatozooids in Per spermatheca were lower compared to the other studied (Woyke, 1973; Kaftanoğlu and Peng, 1988). This result was attributed to using the non-breeding material. Therefore, we can infer from the study that these genotypes needs breeding. As a result Muğla and Gökçeada genotypes were found to be more productive genotypes than the others in the Mediterranean climate. They are also more adaptable to different ecological conditions and more economical for migratory beekeeping.

## References

- Anonymous, 1996. Tarımsal Yapı ve Üretim İstatistikleri, Başbakanlık DİE, Ankara.
- Bodenheimer, F. S., 1941. Türkiye'de bal arıysı ve arıycılık hakkında etütler (Studies on the honey bee and beekeeping in Turkey). Merkez Ziraı Mücadele Enstitüsü Ankara. Numune Matbaası, İstanbul.
- Gül, M. A., Kaftanoğlu, O. 1986. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı yetiştiriciliğinde uygulanan larva transfer yöntemlerinin yetiştirilen anaarıların kalitelere olan etkileri üzerinde bir araştırma. Ç.Ü. Fen ve Müh. Bil. Der. 4 (2):41-53.
- Güler, A., 1995. Türkiye'deki önemli balarısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin morfolojik özellikleri ve performanslarının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü. (PhD Thesis).
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., 1992. Çukurova Bölgesi koşullarında ana arı yetiştirme mevsiminin ana arıların kalitesine olan etkileri. TUBITAK Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences. 16:569-577
- Kaftanoğlu, O., Peng, Y., S., 1982. Effects of insemination on the initiation of oviposition in the queen honeybee J. Apic. Res. 21(1)3-6.
- Laidlaw, H., H., 1979. Contemporary queen rearing. Dadant and Sons. p 199. Hamilton, Illinois.
- Ruttner, F., 1988. Biogeography and Taxonomy of Honey Bees. Springer, Verlag, Berlin.
- Smith DR, A Slaymaker, M Palmer, O Kaftanoğlu (1997) Turkish honey bees belong to the east Mediterranean mitochondrial lineage. Apidologie (1997)28, 269-274.
- Szabo, T., T., Heikel, D., T., Mills, P., F., 1987. Effects of honeybee queen weight and air temperature on the initiation of oviposition. J. Apic. Res. 26(2):73-78.
- Woyke, J., Jasinki, Z., 1973. Influence of external conditions on the number of spermatozoa entering the spermatheca of instrumentally inseminated honeybee queens. J. Apic. Res. 12(13): 145-151.

## Yaban Arılarında Sosyal Yaşam

**Banu Tolon**

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 35100 İzmir-Türkiye

**Özet:** Yaban arıları, bal arıları gibi sosyal yaşayan böceklerdir. Genellikle toplumda yaban arılarına karşı oluşan bir önyargıyla korku duyulur ve yok etme yoluna gidilir. Ancak yaban arılarının her türü zararlı değildir. Aksine, tarımda biyolojik mücadelede ve tozlaşmada (polinasyon) yararlı oldukları bilinmektedir. Onlarla etkin mücadele, biyolojik yapılarını ve sosyal yaşamlarını iyi tanımakla mümkün olabilir. Yaban arılarıyla mücadelenin doğal yaşamı koruyarak yapılması gerekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Yaban arısı, yaban arısı mücadelesi, sosyal yaşam

### Social Life of Wasps

**Abstract:** Wasps are social insects as honeybees. Usually human beings afraid from wasps with a prejudice and used to destroy them. However not all species of wasps are harmful, controversially in agricultural biological defence and pollination wasps are known as helpful insects. Active struggle is possible with a full information about their biological structure and social life. The struggle with wasps has to be done with respect of natural life.

**Key words:** Wasps, struggle with wasps, social life

### Giriş

Doğanın en ilginç canlılarını oluşturan sosyal böcekler hiç kuşkusuz ki arılardır. Arılar deyince aklımıza öncelikle bal arıları gelmektedir. Gerçekte, bu sınıf içerisinde bal arılarından başka değişik yaşamlarıyla ilgi çeken yaban arıları da bulunmaktadır. Ancak bir çoğumuz yaban arılarından korkar, onları öldürme, yok etme gereği duyarız. Doğada bu hayvanların sayısı bir çok hayvan türü gibi giderek azalmaktadır. Bunun çeşitli nedenleri bulunmaktadır. Yaban arısı yuvalarının doğrudan imhası ve ilkbaharda uçan kraliçelerin öldürülmesi, yaban arılarının giderek azalmasının önemli sebeplerindendir. Doğal alanların ve ormanların hızla, geri dönülemeyecek şekilde yok edilmesi de bunda büyük bir rol oynamaktadır. Ayrıca bilinçsizce kullanılan insektisidlerin (böcek ilaçları) çevreyi sinsice zehirlemeleri de göz ardı edilemeyecek bir etken olmaktadır (Kulike, 1986). Yaban arıları besin kaynaklarını oluşturan böcekleri av olarak kullandıklarından, bu insektisidleri doğrudan vücutlarına almaktadır. Ancak günümüzde sayıları giderek azalan yaban arısı soyları, arıcılarının bir çoğu tarafından da "düşman" olarak nitelendirilmektedir. Oysa yaban arılarının tümü bal arılarının, diğer tarım bitkilerinin ya da böceklerin düşmanı değildir. Doğal dengenin korunmasında diğer unsurlar kadar onlara da gereksinim vardır. Hatta çoğu kez tarım zararlısı kimi böceklerle beslendikleri için tarımda biyolojik mücadelede yararlı bile olabilmektedirler. Bunun yanı sıra tozlaşmaya (polinasyon) yardımcı olmaları açısından da doğaya son derece önemli katkıda bulunmaktadırlar (Tolon, 1999). O nedenle yaban

arılarıyla mücadelede onların biyolojik ve sosyal yapılarını irdeleyerek karar vermek daha faydalı olabilir. Bu makalede yaban arılarının yaşam döngüleri, sosyal yapıları ve yaban arılarına karşı mücadelede izlenmesi gereken yol incelenmektedir.

### **Önemli Yaban Arısı Türlerinin Yaşam Döngüleri ve Sosyal Yapıları**

Yaban arıları (Vespidae) oldukça geniş bir familyadır. Bu familyanın 7 alt familyası vardır. Bunlardan Vespinae, Polistinae ve Polybiinae alt familyalarına bağlı türler sosyal, diğerleri bireysel (teksel) yaşayan böceklerdir.

#### ***Vespinae altfamilyası***

*Vespula acadica*, *Vespula austriaca*, *Vespula consobrina*, *Vespula flavopilosa*, *Vespula germanica*, *Vespula maculifrons*, *Vespula squamosa*, *Vespula vidua*, *Vespula vulgaris*

#### ***Polistinae altfamilyası***

*Polistes fuscatus*, *Polistes dominulus*, türü yaban arılarından oluşmaktadır (O'Brien, 1996).

Sosyal yaşayan böcekler, ağaç dallarından kemirilmiş selülozlu maddeleri ve ağaç kurdu yeniği olan talaşı çiğnemek suretiyle kağıt gibi ince tabakalar oluştururlar ve bunları yuva malzemesi olarak kullanırlar.

Yuva; *Polistes* cinsinde, ağırlık merkezine yakın bir noktadan ince ve kısa bir sap ile saçak altlarına, ağaç kovuklarına ve pencerelerin çevresinde, *Vespa* cinsine bağlı türlerde ise, bina çatılarında, ağaçlar üzerinde bazen de toprak altlarındaki galerilerde veya üzeri otlarla kaplı ufak oyuklarda yapılmıştır (Tutkun, 1988).

Bir yaban arısı kolonisinde kurucu ve yumurtlayıcı bir ana arı, kısır dişilerden oluşan işçi arılar ve yılın belli dönemlerinde rastlanan erkek arılar bulunur. Ana arı sonbaharda erkeklerle çiftleşir. Topluluğun yaşam süresi mevsimlik olduğu için sonbaharda işçi ve erkek arılar ölür. Kışı sadece ana arı ergin olarak taş ve yosunların altında geçirir ve ertesi yılın ilkbaharında yeni koloniyi oluşturur. Bunun için önce birkaç petek göz örür ve ilk yumurtalarını bırakır. İlk larvaları getirdiği avlarla besler. İlk işçiler ergin olunca bakım işlerini ona bırakır (Kulike, 1986).

#### ***Sarıca Arı (Polistes gallicus L.)***

İşçinin boyu ortalama 11mm, erkek arı 13mm, ana arı 14 mm'dir. Baş küçük, anten uzun ve sarı-siyah renktedir. Abdomenin açık sarı zemini üzerinde siyah kalın bantlar vardır. Kanat ucu abdomenin boyunu geçmez. Yuvalar; altı köşeli gözlerden oluşan 3-9 cm çapında petekler halindedir. Bazen yuva çapı 12 cm kadar olabilir. Yuva üzeri kağıt yapısında olan bir muhafaza ile kaplı olmadığı için dışarıdan bakıldığı zaman yavru gözlerini ve larvaların gelişmesini görmek mümkündür. Yuvalar genellikle çatı ve kiremitler altına, girişler arasına, dallara, çalılara kısa bir sap ile tutturulmuştur (Bambara ve Waldvogel, 1996).

Toplumsal yaşayan yaban arılarının çoğunda olduğu gibi bunlarda da sonbaharda çiftleşmiş kışı geçiren genç ana arı, peteğin bir kaç gözünü oluşturarak yeni koloninin temelini atar. Her petek gözüne bir yumurta bırakılır. Burada gelişen larvalar işçi arı olarak gözden çıkarlar. Ergin dişiler ürkektir ve kolay kolay sokmazlar. Bu yüzden insan ve hayvanlar için tehlikeli değildir. Genellikle kışı ılık ve ilkbahar ayları kurak geçen yıllarda çok fazla üreyerek bal arılarına zarar verirler. Hatta zayıf kovanlara girebilirler. Bazı yıllarda ise zararı hayli azalmaktadır.

Diğer predatör eşek arıları gibi temel gıdaları sinekler ve kısmen de olsa bal arılarıdır. Yuvalarını 600-800 sarıca arılık popülasyona ulaşana dek büyütürler. Yazın geç dönemlerinde koloni çiftleşme eğilimi gösterir. Çiftleşen kraliçeler bir sonraki ilkbaharın popülasyonunu oluşturacaktır. Erkekler sadece çiftleşme görevi görürler. İğneleri yoktur. Yuvalar kışın bozulur ve yeni kraliçeler dam atları, ağaç kovukları, eski binalar veya tavan aralarında yer ararlar. Bir yıl kullanılan yuva ertesi sene ilkbaharda kullanılmaz (Kulike, 1986).

Sarıca arılar bahar dönemlerinde piknikçilerin, çöplük alanların, leşle beslenen kuşların korkulu rüyasıdır. Şayet yuva insanların yoğun olarak bulunduğu yerlerde ya da eşek arısı zehirine karşı aşırı hassasiyetin sözkonusu olduğu durumlarda ise koloniyi imha etmek gerekebilir. Bir diğer yol da açıkta bulunan yiyecek ve içeceklerin ağzı kapalı olarak korunmasıdır. Sarıca arılar genellikle yuvaları ile ilgili bir saldırı olmadığı sürece saldırgan değildirler .

### ***İri Yaban Arısı (Vespa orientalis L.)***

İşçi arının boyu ortalama 20 mm, erkek arının 24mm ve ana arının 28 mm'dir. Baş kirli kahve rengi, göğüs koyu kırmızı kahve renkli, ağız parçaları sarıdır. Abdomen kırmızı kahve renkli, son 3 segment kirli sarı renktedir.

İşçi ve erkek arılar yazın dalların kabuklarını kemirirler ve çiğneyerek bunları kağıt gibi bir madde haline getirirler. Yuvalar bu maddenin kullanılması ile altıgen biçimde iri gözlerden oluşan petekler halinde hazırlanır. Peteklerin üzerinde yine selülozlu maddeden yapılmış kağıt tabakaları şeklinde bir koruyucu yapı mevcuttur. İşçi ve erkek arılar yazın meyve ve üzümlere, kiraz sülüğü, yaprak bitleri, çiğ et ve balık gibi hayvansal besinlere saldırırlar. Sokucu iğneye sahip işçi arılar nadiren insan ve hayvanlara da hücum edebilirler. İğnesi çok acı verir ve tehlikelidir ( Von Hagen, 1987).

### ***Çömlekçi Yabanarısıgiller (Eumenidae)***

Bunlar Vespoidea üst familyasındandır. Tek başlarına yaşarlar ve çeşitli böceklerle saldırırlar. Yuvalarını farklı tekniklerle kurarlar. Örneğin; Odynerus ve Alastor cinslerine bağlı türler yuvalarını taş ve ağaç yarıklarına, toprak içine veya başka böcek yuvalarından boşalan bitki sapları arasına kurarlar. Bu yuvaların içinde felce uğramış tutsak böcekler bulunur. Meyve ağaçlarına zarar veren böceklerin sayısını azalttıkları için yararlı olarak kabul edilirler (Tutkun, 1988).

***Arı Canavarı (Philanthus triangulum)***

Bu tür Hymenoptera takımının Sphecidae familyasından bir yaban arısıdır. İşçi arının boyu ortalama 14 mm, erkek arının 16 mm ve ana arının 19 mm'dir. Baş iri, göğüs bölgesi siyah, abdomenin sarı zemini üzerinde siyah desenli bantlar mevcuttur. Vücut parlak, karın cilalı gibidir ve bacaklar uzundur. Bal arıları çiçekte iken veya uçuş tahtası üzerinde iken arı canavarı işçileri bunlara saldırırlar ve arıları toprak altındaki yuvalarına götürürler. Arı, avını yakaladığı anda iğnesi ile paraliz ederek, kurtuluş şansı tanımaz (Özbek, 1988). Yuvalar arılıkların yakınlarında toprak altında 30-35 cm çapındadır ve küçük odacıklar halindedir. Yuvalara özellikle uzun yıllardır arılık olarak kullanılan yerlere yakın alanlarda rastlanmaktadır. Arı canavarı yavru odacıklarına yan yana yerleştirdiği arılar üzerine yumurta bırakmakta, yumurtalar 1-2 günde açılmaktadır. Yumurtalar, paraliz halde getirilmiş bal arılarının üzerine de bırakılır ve çıkan larvalar bunlarla beslenir. Yaklaşık dört hafta içerisinde ergin olmakta ve yeni bir arı canavarı olarak dışarı çıkmaktadır. Bu şekilde yılda birden fazla döl vermektedirler. Erkek arı canavarı, geceleme ve gündüz yağışlı havalardan korunmak amacıyla dışiden ayrı olarak çok yüzeysel bir yuva yapmaktadır (Özbek, 1988).

Arı canavarının çok yoğun olarak bulunduğu yörelerde arılıkların buralardan 5-6 km uzaklarda tesis edilmesi yararlı olur. Arı canavarına karşı leğen içine ilaçlı su konularak tuzak kurmak da etkili bir mücadele şeklidir. Bu durumda üzerine biraz bal sürülmüş petek parçası karşılıklı kurulmuş sopalarmın arasına tutturulmakta ve altına ilaçlı su dolu bir leğen konulmaktadır. Arı canavarı ballı peteğe gelen bal arılarına saldırmakta ve avı ile birlikte yere düşme özelliğinden yararlanılarak, altta kalan su dolu leğene düşmesi sağlanmaktadır. Bu durumda hem zararlı hem de bal arısı ölmektedir (Özbek, 1988).

***Marangoz (Rendeci) Arılar***

Marangoz arılar büyük, siyah sarı renkte olup, evlerin duvarlarında, tahta verandaların altında, oyuklarda geç ilkbahar mevsiminde yuva yaparlar. Sıklıkla bombus arıları ile karıştırılırlar ancak onlardan daha uzun ve parlak kuyruk kısımları ile ayırt edilebilirler (Bambara ve Waldvogel, 1996).

Ağaç veya tahta oyuklarda kendilerine derin dehlizler açarlar. Ancak bu ağaca çok zarar verici nitelikte olmaz. Yuva giriş delikleri spreylenecek (carbaryl, malathion, chlorpyrifos vb) mücadele yapılabilir, ancak zorunlu olmadıkça bu yöntemle başvurulmamalıdır (Tolon, 1999). Delikler ve dehlizler tahta tıkaçlarla kapatılabilir. Tel örtülerin yuva önlerine çakılması da arıyı içeri hapseder ancak arılar tahta üzerinde tekrar bir oyuk açabilir. İlkbahar ve yaz aylarında bu arıların ortaya çıkışını saptamak zordur (Bambara ve Waldvogel, 1996, Bunn, 1988).

***Eşek Arısı (Vespa crabro L.)***

Doğada en sık rastlanan yaban arısı türüdür. İşçi arıların boyu ortalama 22mm, erkek arıların 24mm ve ana arının 30 mm'dir. Baş ve göğüs bölgesi kırmızı kahve renkli, ağız parçaları ise koyu sarıdır. Abdomenin ilk iki segmenti koyu kahve renkte, son 4

segmenti kirlı sarı renktedir ve sarı zemin üzerinde simetrik şekilde kıvıl kahve renkli benekler vardır. Abdomen,parlak adeta kaygan görünüştür. Eşek arılarının erginleri, sarıca arılara benzer ancak vücutları daha büyüktür (Kulike, 1986).

Kolonideki işçi arılar ağaç kabuklarını kemirir, uzun süre çiğner ve bunlardan duvar deliği, ağaç kovuğu pek nadir hallerde toprak altı oyuklarda dört beş katlı, araları sütunlu ve askıda duran peteklerden oluşan yuvalar kurar. Peteklerin üzerinde kemirilmiş selülozlu maddelerden yapılmış kağıt gibi ince tabakalar bulunur. Bu tabakaların yuvayı olumsuz dış etkilerden koruduğu bilinmektedir. Genelde yuvayı korumalı bir açıklıkta yapmayı tercih ederler. Yuva yapısı kalın, kaba, sarımsı kahverengi, çürümüş ağaç liflerinden yapılmış kağıt benzeri formdadır (Hunt, 1996).

Bir eşek arısı kolonisinin gelişmesindeki en kritik dönem kraliçenin gömeç oluşumu için ağaç ve yavrular için besin bulmasına gerek kalmadığında sona erer. Karşılıklı beslenmeyle eşek arısı kolonisinde besinden başka kraliçenin varlığı hakkında feromonlar aracılığıyla bilgi dağıtılır. Eşek arılarının davranışları da belirli bir hiyerarşik düzene göre işler. Baharda kraliçeler kış uykusundan uyanır ve yuva yapmaya başlar. Öncelikle kraliçe bu iş için yeterli sayıda işçi arı üretir. İşçiler besin toplar, gençleri besler ve yuvayı korur. Yuva 300-500'den 1000'e dek ulaşan bir popülasyon düzeyine dek genişletilir. Yaz sonunda yeni kraliçeler ve erkeklerin oluşumuna dek bu davranışlar böyle sürer. Ancak bunların meydana gelmesiyle yuva kurucusu kraliçe eskisi kadar beslenmez, işçiler arasında da çatışmalar giderek artar ve sonuçta artık larvaların bakılmasına da son verilir. Zaten bu aşamadan sonra sosyal dayanışma iyice azalır. Kışın yaklaşmasıyla birlikte işçiler ve yaşlı ana ölür. Bundan sonra yeni yuvaları kuracak olan genç kraliçeler eski yuvayı terkederek doğada çiftleşirler (erkekler herhangi bir karışıklığa meydan vermeksizin birkaç dişiyle birden çiftleşebilir). Genç kraliçeler kışı geçirecekleri korunaklı alanlar ararlar. Kraliçeler bireysel olarak kışlamalarına karşılık , çok sayıda kraliçe aynı konaklama alanını da kullanabilir ( Kulike,1986, Von Hagen, 1987).

Erkek ve işçi arılar yazın olgun meyveler, yaprak bitleri ve çiğ et gibi besinleri tercih ederler. Yavrular yüksek protein içerikli besinlere gereksinim duyarlar, daha aktif olan işçiler karbonhidratlar gibi enerji temin eden besinlere ihtiyaç duyarlar. İşçi arıların besin kaynaklarını sarmaşık, pamuk çiçeği gibi belirli çiçeklerin nektarları taze ve işlenmiş meyveler gibi tatlı besinler oluşturur. Bu besinler kısa süreli olarak genç yavrulara da verilir. Yavrular temel olarak işçiler tarafından işlenmiş böcekler, taze veya çürümüş et, balık ile beslenir. İşçiler ve yavrular arasında beslenme sırasında besin alışverişi olur. Yavrular işçilerin işlediği besinlerin şekerli sıvılarını emerler. Kraliçeler işçiler tarafından sıvı nektar, meyve ve et suyu ile beslenir. İlkbahar aylarında özellikle Ege ve Marmara Bölgeleri'nde eşek arısı, zaman zaman meyve ağaçlarına ve bağlara zarar vermektedir. Yuva yapmak için meyve ağaçlarının genç dallarını ve kabuklarını kemiren eşek arısı, uç sürgünlerin kurumasına neden olmaktadır. Nisan ve Ekim ayları arasında yani yaklaşık 7 ay boyunca kirazdan armuda kadar her çeşit olgunlaşmış veya olgunlaşmamış meyveleri kemirirler. Olgunlaşmış üzümün kabuğunu parçalayarak

salkımları iskelet haline getirirler. Larvalarını çiğnenmiş et ve böceklerle beslerler. Bu özelliklerinden yararlanılarak, eşek arısı tuzaklarında et ve balık gibi yemler kullanılmaktadır. Tuzak içindeki et veya ciğeri yemek için tel kafese delikten giren arı, geriye çıkamamaktadır.

Diğer yaban arılarından farklı olarak eşek arıları gece uçuşu da yaparlar. Işığa karşı hassastırlar ve akşamları evlerin camlarına doğru yönelim gösterirler. Ancak bal arılarına karşı en az zararlı olan yaban arısı grubu bunlardır. Nadiren, ilkbaharda nektar toplamak için çiçekleri ziyaret eden bal arıları üzerine saldırarak, kanat ve bacaklarını ısıarak yuvalarına götürürler. Bazen kovan içine dek girip, arılara zarar verebilir. Zayıf düşen koloni zamanla söner ve yok olabilir. Eşek arıları genellikle savunma gücü düşük olan zayıf kolonilere saldırırlar. Ancak bu durumla sık karşılaşılmaz. Dişi eşek arısında abdomen ucunda kuvvetli bir iğne bulunur. Kendisini tehlikede gördüğü zaman hatta kimi zaman durup dururken insan ve hayvanlara hücum ederler. Soktukları zaman bal arısından biraz daha şiddetli ağrı ve sancıya neden olurlar. Çoğunlukla eşek arısı kraliçeleri ilkbaharda yuva kurma aşamasında bal arısı avında uzmanlaşırlar. Ancak kraliçeler sadece işçi arıları yakalarlar ki, bunların kaybı koloni için çok fazla bir yitim değildir (Von Hagen, 1987). Arılar sık sık yuva girişi önünde küçük bir grup oluştururlar ve birbirlerine paralel olarak dağılırlar. Saldırgan olanlar hedefi ayarlayarak, baş ve thoraxlarını yukarı doğru çevirirler, ön ayaklarını kaldırır ve dilleri ile arıları tutmayı, ısırma denerler. Bir eşek arısı, kovanın önündeki bekçi arılara 1 cm'den daha yakın mesafede olduğunda, bekçi arılar saldırgan bir tutumla dişi eşek arısının yanına giderek onu tutmaya çalışır (Kulike, 1986).

Eşek arıları karma ağaç alanlarında, parka benzer yerlerde, daha çok meşe, kayın ve dişbudakların yer aldığı çayırarda yaşarlar. Eşek arıları bu tip alanlarda yeni nesillerini beslemek amacıyla kullandıkları böcek ve tırtılları rahatlıkla bulabilmektedirler. Eşek arıları yaşamlarını sürdürmek ve yeterli sayıda koloni büyüklüğüne ulaşmak için büyük yuvalama yerlerine gereksinim duyarlar. Bu nedenle yaşamlarını sürdürebilmeleri için kimi önlemler alınmalıdır. Örneğin; samanlık, ambar ve çatılarda onların yuvalanmalarına izin vermek gereklidir (Hunt, 1996). Ancak bu neredeyse olanaksız gibidir, çünkü eşek arılarının varlığı halen büyük bir tehlike olarak görülmekte ve onlara karşı gereksiz bir korku ile yaklaşmaktadır. Yanlış inanışlarla beslenen bu korkudan dolayı günümüzde bile insanlar eşek arılarıyla karşılaştıklarında onları yok etmek için her türlü yöntemi kullanmaktadırlar. Bu gün bilimsel denemeler ve edinilen pratik tecrübeler sonucunda eşek arısı sokuşlarının, arı ve diğer yaban arısı sokuşlarıyla yaklaşık eş değer olduğunu, ayrıca eşek arılarının onlardan daha saldırgan olmadıklarını da öğrenmiş bulunuyoruz. Eşek arısı sokmasında zehir etkisi abartılmış şekilde yer almaktadır. Oysa eşek arısının sokmasındaki toksik etki şaşılacak kadar azdır. Normal yapıda, aşırı alerjik bünyeye sahip olmayan insanlar eşek arısı sokmalarına karşı oldukça dayanıklı olabilmektedir. Eşek arısı, yaban arısı ve bal arısının zehirinde bulunan albümine karşı alerjisi bulunan kişilerde bünye reaksiyon gösterebilir ve anafaktik şok görülebilir. Bu durumda soğuk kompres uygulanması teskin edici ve



acıyı azaltıcı etki sağlayabilir. Bununla beraber bilinen antihistaminler de 20 dk içinde kullanılırsa, yararlı sonuç verebilir. Ağız ve boyun bölgesindeki lokal şişmeler ciddi sorunlara yol açabilir. Bunun için antihistaminler yardımcı olabilir, ancak en kısa sürede ilkyardım uygulaması gereklidir. Ciddi bir reaksiyon durumunda hasta en kısa sürede hastaneye götürülmelidir. Ancak bu tamamen kişinin immun sisteminin dayanıksızlığından kaynaklanır ve arı zehirinin yapısı ile ilgili değildir (Hunt, 1996).

Koloni kuran her böcek türü gibi eşek arıları da kendilerini rahatsız edenlere, yuvalarını korumak amacıyla saldırabilir. Eğer hızlı hareketlerle yuva yerinden uzaklaşmazsa kolayca ve genelde sokulmadan saldırıdan kurtulunabilir. Rahatsız edici faktörler; şiddetli ve ani hareketler, uçuş hattının saptırılması, gömecen aniden ve hızla sarsılması, uçuş deliğine müdahale edilmesidir. Genelde bu durumlarda saldırı kaçınılmazdır. Av aramak veya yuva materyali bulmak için uçan eşek arıları rahatsız edici faktörlerden kaçarak kendilerini korurlar. Yuvadandan uzak olduklarında rahatsız edici koşullara karşı asla saldırgan bir tutum içinde olmazlar. Sonuç olarak denilebilir ki, eşek arıları ne davranışları ne de sokma yoğunluğu bakımından genel bir tehlike oluşturmazlar (Kulike, 1986, Von Hagen, 1987, Bambara ve Waldvogel, 1996).

### **Yaban Arılarıyla Mücadelede İzlenecek yol**

Yaban arıları genel kapsam içerisinde sanıldığı düzeyde korku ve endişeye neden olabilecek yapıda değildirler. Daha önce de belirtildiği gibi yuva yerini korumaya yönelik olarak karşı saldırı sözkonusu olabilir. Bu da hemen her hayvan türü için son derece doğal bir davranıştır. Bunun dışında bütün yaban arısı türlerinin saldırgan olduğunu belirtmek doğru olmaz. Kimi yaban arılarının bal arılarına ve meyve bahçelerine zarar verdikleri bir gerçektir. Ancak yine de yaban arılarıyla mücadelede izlenecek tek yol “yok etme” olmamalıdır. Yaban arılarının yoğun olarak bulunduğu yerlerden uzakta arılıkların tesis edilmesi ve kovan giriş deliklerinin küçültülmesi bir önlem olarak düşünülebilir. Yaban arılarını, uygulanabilecek kimi feromonlar aracılığıyla belirli bazı bölgelere çekmek mümkün olabilir. Arıların özellikle sese duyarlılığından yararlanılarak yine belirli bölgelere lokalize etmek üzerinde durulabilir (Tolon,1999). Ancak, yapay feromonların pahalı olması, arıların tepki vereceği değişik ses frekansı sağlayabilecek aletlerin uygulama zorluğu pratikte uygulamayı güç kılabilir. Şayet hiçbir çözüm bulunamıyorsa, o taktirde yuva ilaçlaması ve tuzak sistemleri aracılığıyla mücadele düşünülmelidir. İlaçlama ile hem ergin arılarla hem de gelecek generasyonda oluşacak yavrularla mücadele edilebilir.

### **Sonuç**

Yaban arıları da en az bal arıları ya da diğer böcekler kadar doğal yaşamın ayrılmaz bir unsurudur ve gereklidir. Yaban arılarını sadece verdiği zararlar açısından ele almamak ve hatta doğal yaşamdaki yerlerini, yararlarını daha iyi kavrayabilmek, onların biyolojilerini ve yaşam şekillerini iyi tanımakla mümkün olabilir. Kimi yaban arısı türlerinin bal arılarına zarar verdikleri de bir gerçektir ve bu türlerle mücadele etmek şarttır. Ancak bunu bal arılarına zarar vermeyen diğer yaban arısı türleri için uygulamak

ise doğanın dengesini bozmaya neden olabilir. Yaban arıları, doğada bulunan kimi zararlı böceklerle mücadelede biyolojik savaş unsuru olarak düşünülmelidir. Bu sayede daha az tarımsal ilaç kullanımı ile insektisidlerle mücadele edilebilir. Bunun yanısıra, tarımsal üretimde büyük önem taşıyan “tozlaşma”daki yararlılıklarını da gözardı etmemek gerekir. Tozlaşma sayesinde bitkilerin verimliliğinin arttığı bir gerçektir. Yaban arılarını yoketmek, kimi bitki zararlısı böceklerin sayısının artmasına neden olmak, bitkilerin tozlaşmasındaki yardımcı bir etmeni de ortadan kaldırmak anlamını taşımaktadır. Amaç,doğanın dengesini bozmadan, yaban arılarının muhtemel zararlarını en asgari düzeye indirmek olmalıdır.

### **Kaynaklar**

- Bambara S.B. and M Waldvogel. 1996. European Hornets (Vespa crabro L.). ENT/rsc-11. Entomology Extension Service. N.C./USA.
- Bunn, D.S. 1988. The nesting cycle of the hornet Vespa crabro L.(Hym., Vespidae). Entomologists Montly Magazine 124:117-122.
- Hunt, J.H. and M.S. Arduser. 1996. Common Missouri Wasps and Bees. Paper notes. Department of Biology University of Missouri-St.Louis, USA.
- Kulike, H.1986. Hornissen. Imkerfreund. Vol.41: 300-303.
- O'Brien, M. 1996. Check List of the Social Vespidae (Vespinae and Polistinae). Paper notes. University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, MI , USA.
- Özbek, H. 1988. Bazı Yörellerimizde Arıcılığı Tehdit Eden Arı Canavarı (Philanthus triangulum abdelkader Lep.,Hym.:Sphecidae). TKV Teknik Arıcılık Dergisi 18: 2-5.
- Tolon, B. 1999. Yaban Arılarıyla Mücadele Yöntemleri. TKV Teknik Arıcılık Dergisi. (Basımda)
- Tutkun, E. 1988. Yaban Arılarının Yaşayışı ve Zarar Şekilleri. TKV Teknik Arıcılık Dergisi 18: 24-27.
- Von Hagen, H. H., 1987. Wissenswertes über unsere Hornisse (Vespa crabro L.). ADIZ. Vol.4: 109-112.