

Geliş Tarihi : 10.09.2001

## Norduz Erkek Kuzularının Bazı Testis Özellikleri<sup>(1)</sup>

Ayhan YILMAZ<sup>(2)</sup>

Turgut AYGÜN<sup>(2)</sup>

**Özet:** Bu çalışma, Akkaraman ırkının bir varyetesi olarak kabul edilen Norduz erkek kuzularının bazı testis özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Norduz erkek kuzularında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun ortalama değerleri sırasıyla 3.18, 6.26, 17.44 ve 11.76 cm olarak belirlenmiştir. Testis uzunluğu üzerine doğum tipinin etkisi önemlidir ( $P<0.05$ ). Testis çapı ve testis uzunluğu üzerine canlı ağırlık ve yaş faktörlerinin  $P<0.01$  düzeyinde önemli etkisi gözlenmiştir. Skrotum çevresi üzerine ana yaşının etkisi  $P<0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Skrotum uzunluğuna yaş dönemlerinin etkisi çok önemlidir ( $P<0.01$ ). Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna yaş ve canlı ağırlığın  $P<0.01$  düzeyinde önemli etkisi görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Testis özellikleri, erkek kuzu, Norduz

### Some Testis Characteristics of Norduz Male Lambs

**Abstract:** This study was performed to determine some testis characteristics in Norduz (variety of Akkaraman) male lambs. The mean values of the testis diameter, testis length, scrotum circumference and scrotum length in Norduz male lambs were found as 3.18, 6.26, 17.44 and 11.76 cm, respectively. Effect of birth type on testis length was significant ( $P<0.05$ ). Testis diameter and testis length were significantly affected from live weight and age of male lambs ( $P<0.01$ ). Effect of dam age on scrotum circumference was significant ( $P<0.05$ ). The effect of the age periods on scrotum length was significant ( $P<0.01$ ). Effects of live weight and age of male lambs on scrotum circumference and scrotum length were significant ( $P<0.01$ ).

**Key words:** Testis characteristics, male lamb, Norduz

### Giriş

Diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi koyun yetiştiriciliğinde de başarı, düşük üreme hızı tarafından sınırlandırıldığından döl veriminin iyileştirilmesine yönelik çözümlene ve girişimler yoğunluk kazanmıştır (Başaran ve Dellal, 1997). Koyunların döl veriminin iyileştirilmesi için seleksiyon, temelde ovulasyon oranı ve doğumda kuzu sayısı gibi dişi üreme özellikleri üzerinden yapılmaktadır. Dişi üreme özellikleri ise cinsiyetle sınırlı olup doğum başına alınan yavru sayısı az olduğundan doğrudan seleksiyonla tatmin edici bir ilerleme sağlanamamaktadır. Ayrıca, söz konusu üreme özellikleri bakımından koyunların değerlendirilmesi çabaları sırasında erkeğe ait faktörler büyük ölçüde ihmal edilmektedir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Lin ve ark., 1988; Cardenas ve ark., 1990).

Şimdiye kadar yapılan araştırmalar koçlarda testis özellikleri ile dişi akrabalarının yumurtalık etkinliği arasında pozitif genetik ilişkilerin varlığını ortaya koymuştur. Döl veriminin daha kolay ve hızlı artırılabilmesi için doğrudan seleksiyon yerine bu karakterle yakın genetik ilişkisi bulunan başka bir karakter üzerinden dolaylı seleksiyon yapılabilmektedir. Testis

özellikleri, kolayca ve erken yaşta ölçülebilmesi, kalıtım derecesinin yüksekliği ve yumurtlama sayısı arasında yüksek düzeyde kalıtsal ilişkinin varlığı gibi nedenlerle döl veriminin genetik ıslahında üzerinde durulan önemli özelliklerden birisi olmuştur (Ruttle ve ark., 1984; Fitch ve ark., 1985; Koşum, 1987; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988). Yerli ve melez genotiplerinin testis özelliklerini tanımlamaya yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır. Ancak Norduz genotipinde bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Ülkemizde son yıllarda bu konuya yönelik araştırmaların giderek arttığı görülmektedir (Kaymakçı ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Aygün ve Karaca, 1995; 2000; Öztürk ve ark., 1995; Ataman ve ark., 1996; Aygün ve ark., 2000). Ancak, söz konusu çalışmalar yerli ırkların bazı testis özelliklerinin tanımlanmasından öteye gitmemektedir. Ülkemizdeki koyun popülasyonlarında döl veriminin iyileştirilmesine yönelik çalışmaların devam ettirilmesinde yarar vardır.

Bu araştırmada, yerli gen kaynağı olarak Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Norduz tipinin erkek kuzularında bazı testis özelliklerinin tanımlanması amaçlanmıştır.

<sup>(1)</sup> Bu araştırma yüksek lisans tezinden derlenmiştir

<sup>(2)</sup> Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 65080, VAN

### Materyal ve Yöntem

Bu araştırmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesi'nde yetiştirilmekte olan Norduz koyunlarının 1999 yılı Mart ayında doğan 30 baş erkek kuzusu oluşturmuştur.

Kuzular ortalama 90 günlük yaşta iken süten kesilmiştir. Testis özelliklerinin belirlenmesi için 21 gün aralıklarla toplam 6 denetim (90., 110., 130., 150., 170. ve 190. gün) yapılmıştır. Denetimlerde kuzuların testis ölçüleri ile birlikte canlı ağırlıkları da alınmıştır. Denetim gününden önceki günün akşamından aç bırakılan kuzular sabah 100 g duyarlılıktaki kantarla tartılarak canlı ağırlıkları, testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu ölçüleri belirlenmiştir. Ölçümler Sönmez ve Kaymakçı (1987)'in bildirdiği şekilde yapılmıştır. Norduz erkek kuzularında aşağıda belirtildiği şekilde saptanmıştır.

- 1- Testis çapı (cm): Her bir testisin en geniş yerinden metal kumpas ile belirlenen çapıdır.
- 2- Testis uzunluğu (cm): Epididimis ile testisin diğer ucu arasındaki uzunluk metal kumpas ile ölçülmüştür.

3- Skrotum çevresi (cm): Bir çift testisin en geniş yerinden ölçü şeridi ile alınan çevre uzunluğudur.

4- Skrotum uzunluğu (cm): Skrotumun *inguinal* bölgeye birleştiği yerden uç kısmına kadar ölçü şeridi ile alınan uzunluktur.

Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (1998) paket programında En-Küçük Kareler analiz yöntemine göre yapılmıştır. İncelenen sistematik çevre etmenleri etkilerinin önemlilik testi varyans analizine göre yapılmıştır. İki denetimden fazla grupları birbirleri ile karşılaştırmak amacıyla, varyans analizi sonucunda istatistik olarak önemli bulunan ortalamalarda Duncan (1975) çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Norduz erkek kuzularında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin En-Küçük Kareler ortalamaları ve standart hataları Çizelge 1'de ve bu özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerler ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Norduz erkek kuzularının çeşitli dönem testis özelliklerine ilişkin En-Küçük Kareler ortalamaları, standart hataları ve çoklu karşılaştırma sonuçları (cm)

Sınıflama	n	Testis çapı	Testis uzunluğu	Skrotum çevresi	Skrotum uzunluğu
		$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	$\bar{X} \pm S\bar{x}$
Genel	180	3.18±0.09	6.26±0.13	17.44±0.39	11.76±0.24
Yaş Dönemleri					
1 (90. gün)	30	2.54±0.39	5.52±0.57	16.02±0.79	10.92±0.08 <sup>d</sup>
2 (110. gün)	30	2.80±0.24	5.88±0.36	16.98±0.12	11.18±0.69 <sup>e</sup>
3 (130. gün)	30	3.15±0.12	6.23±0.17	17.56±0.54	11.48±0.09 <sup>f</sup>
4 (150. gün)	30	3.40±0.12	6.39±0.36	17.74±0.54	11.70±0.33 <sup>f</sup>
5 (170. gün)	30	3.40±0.39	6.45±0.17	17.98±0.11	11.74±0.68 <sup>g</sup>
6 (190. gün)	30	3.81±0.24	6.78±0.57	18.75±0.78	12.66±0.33 <sup>h</sup>
Doğum Tipi					
Tekiz	126	3.22±0.03	6.34±0.07 <sup>a</sup>	17.74±0.23	11.87±0.14
İkiz	54	3.14±0.08	6.00±0.12 <sup>b</sup>	17.24±0.37	11.36±0.23
Ana Yaşı					
4	54	3.23±0.07	6.26±0.10	17.72±0.32 <sup>a</sup>	11.54±0.20
5	48	3.08±0.07	6.00±0.10	16.85±0.32 <sup>b</sup>	11.43±0.20
6	78	3.23±0.07	6.25±0.08	17.84±0.30 <sup>c</sup>	11.88±0.19
Regresyon (Linear)					
Yaş		0.02±0.007 <sup>**</sup>	0.03±0.001 <sup>**</sup>	0.09±0.036 <sup>**</sup>	0.06±0.020 <sup>**</sup>
Canlı ağırlık		0.109±0.011 <sup>**</sup>	0.15±0.016 <sup>**</sup>	0.42±0.049 <sup>**</sup>	0.26±0.030 <sup>**</sup>

(\*\*): P<0.01

a, b, c: P<0.05; d, e, f, g, h: P<0.01: Aynı sütunda her alt grupta farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir.

Çizelge 2. Norduz erkek kuzularında testis özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler (cm)

Sınıflama	n	Testis çapı			Testis uzunluğu			Skrotum çevresi			Skrotum uzunluğu		
		$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En az	En çok
Genel	180	3.18±0.09			6.26±0.13			17.44±0.39			11.76±0.24		
Yaş Dönemleri													
1 (90. gün)	30	2.13±0.08	1.50	3.45	4.30±0.12	3.65	5.65	13.05±0.40	9.50	16.50	7.67±0.22	5.50	10.0
2 (110. gün)	30	2.67±0.09	1.90	4.05	5.09±0.15	3.55	6.60	14.15±0.33	11.00	18.50	9.38±0.38	6.50	14.00
3 (130. gün)	30	3.19±0.14	2.15	4.60	6.24±0.23	3.60	8.70	16.72±0.54	12.00	24.00	12.22±0.39	8.00	16.00
4 (150. gün)	30	3.47±0.15	2.25	5.10	6.74±0.05	4.45	9.70	18.97±0.61	13.50	25.50	12.71±0.37	9.00	16.00
5 (170. gün)	30	3.74±0.17	2.30	5.45	7.17±0.25	5.05	10.00	20.60±0.66	13.00	26.50	13.87±0.44	10.00	19.00
6 (190. gün)	30	3.87±0.18	2.40	5.60	7.66±0.27	5.20	10.20	21.13±0.71	14.50	27.00	14.72±0.43	9.50	18.0
Doğum Tipi													
Tekiz	126	3.42±0.09	1.74	5.60	6.71±0.14	3.90	10.20	18.27±0.39	11.00	27.00	12.54±0.28	6.00	19.00
İkiz	54	2.61±0.01	1.50	4.65	5.19±0.15	3.55	8.00	15.48±0.90	9.50	24.00	9.95±0.36	5.50	16.00
Ana Yaşı													
4	54	3.52±0.14	1.70	5.60	6.77±0.03	3.75	10.20	18.75±0.62	10.50	27.00	12.44±0.46	6.00	19.00
5	48	3.27±0.14	1.73	5.40	6.37±0.22	3.65	9.50	17.51±0.62	9.50	25.00	12.05±0.44	5.50	17.0
6	78	2.88±0.09	1.50	4.95	5.83±0.16	3.55	9.70	16.48±0.44	9.50	26.00	11.12±0.35	6.00	18.00

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, Norduz erkek kuzularında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu ortalamaları sırasıyla 3.18, 6.26, 17.44 ve 11.76 cm olarak bulunmuştur. Testis çapı üzerine yaş dönemlerinin, ana yaşı ve doğum tipinin etkisinin önemsiz, erkek kuzuların yaş ve canlı ağırlığının etkisinin ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu saptanmıştır. Testis uzunluğu üzerine doğum tipinin etkisinin önemli ( $P<0.05$ ), yaş ve canlı ağırlığın ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu gözlenmiştir. Skrotum çevresi üzerine ana yaşının etkisinin önemli ( $P<0.05$ ), yaş ve canlı ağırlığın ise çok önemli ( $P<0.01$ ) olduğu gözlenmiştir. Skrotum uzunluğu üzerine ise yaş dönemlerinin, kuzu yaşının ve canlı ağırlığın çok önemli ( $P<0.01$ ) etkide bulunduğu görülmüştür.

### Testis çapı

Norduz erkek kuzularında testis çapı 3.18 cm olarak belirlenmiştir. Saptanan bu değer Karakaş (2.87 cm, 2.60 cm) ve Konya Merinosu (2.41 cm) genotiplerinde bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur (Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995; Aygün ve Karaca, 2000). Buna karşılık Acıpayam (3.85cm), Morkaraman (3.65cm), Kıvırcık (8.87 cm), Dağlıç (7.15 cm), İvesi (5.86 cm) ve Karayaka (4.75 cm) genotiplerinde saptanan değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir (Kaymakçı ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Öztürk ve ark., 1996; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Gündoğan, 1999).

### Testis uzunluğu

Norduz erkek kuzularında testis uzunluğu 6.26 cm olarak bulunmuştur. Belirlenen bu değer Karakaş (5.33, 5.21 cm) ve Konya Merinosu (5.70 cm) için bildirilen değerlerden yüksektir (Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995; Aygün ve Karaca, 2000). Acıpayam için bildirilen 6.02 cm değerine benzer (Kaymakçı ve ark., 1988). Öte yandan, Morkaraman (7.38 cm), Kıvırcık (9.45 cm), Dağlıç (9.45 cm), İvesi (11.95 cm) ve Karayaka (14.4 cm) genotiplerinde belirlenen değerlerden düşük bulunmuştur (Odabaşoğlu ve ark., 1992; Öztürk ve ark., 1996; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Gündoğan, 1999).

### Skrotum çevresi

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi 17.44 cm olarak bulunmuştur. Saptanan bu değer Karakaş (14.62 cm) genotipinde belirlenen değerden yüksektir (Aygün ve Karaca, 2000). Öte yandan, Karakaş (18.02 cm), Konya Merinosu (18.67 cm), Acıpayam (21.97 cm), Morkaraman (21.52 cm), Kıvırcık (35.92 cm), Dağlıç (33.81 cm), İvesi (31.70 cm) ve Karayaka (29.10 cm) genotiplerinde saptanan değerlerden düşük bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995; Öztürk ve ark., 1996; Taşkın ve Kaymakçı,

1996; Gündoğan, 1999). Testis özelliklerinin tanımlanmasında, birden fazla testis özelliği yerine, kolay saptanan ve diğer testis özellikleriyle yakın ilişkili bir tek testis özelliği üzerinden seleksiyon olanakları araştırılmaya çalışılmaktadır. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi değeri Canadian (33 cm), 1, 2 ve 3 yaşlı Yankasa (26 cm, 28 cm, 30 cm) ve 355, 364, 339 günlük yaşlı Dorset (30.6 cm), Hampshire (32.5 cm), Suffolk (32.7 cm) ırklarında saptanan değerlerden düşüktür (Osinowo ve ark., 1988; Langford ve ark., 1998; Ley ve ark., 1990a). Ancak, söz konusu skrotum çevresine ilişkin saptanan bu değerler ile Norduz erkek kuzularında belirlenen ortalamalar arasında görülen farklılık yaştan ileri gelmektedir (Matos ve ark., 1992; Ley ve ark., 1990b). Bu bakımdan erken yaşlardaki testis ölçümleri erkek kuzuların damızlık seçiminde yeterli olmayabilmektedir. Testis ve skrotum özelliklerinin kimi yaş dönemleri arasındaki büyüme hızları bakımından ırklar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum, ırklara özgün en yüksek testis gelişiminin gerçekleştiği yaş dönemlerini tanımlamamız gerektiğini göstermektedir.

### Skrotum uzunluğu

Norduz erkek kuzularında skrotum uzunluğu 11.76 cm olarak bulunmuştur. Saptanan bu değer Karakaş (9.27 cm, 8.31 cm), Acıpayam (9.67 cm) ve Morkaraman (10.20 cm) genotiplerinde saptanan değerlerden yüksektir (Kaymakçı ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Aygün ve Karaca, 1995; Aygün ve Karaca, 2000). Buna karşılık, Konya Merinosu (12.33 cm), Kıvırcık (19.21 cm), Dağlıç (16.69 cm), İvesi (17.63 cm) ve Karayaka (18.7 cm) genotiplerinde bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur (Öztürk ve ark., 1995; Öztürk ve ark., 1996; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Gündoğan, 1999).

Testis özelliklerine etkileri incelenen çevre faktörlerinin etki düzeylerinin belirlenmesi, erkek fertilesinin isabetli tanımı açısından önemlidir. Bu çalışmada, ana yaşı ve doğum tipi gibi kesikli çevre faktörlerinin testis özellikleri üzerine etkisinin testis ya da skrotum özelliklerine göre değiştiği görülmüştür. Acıpayam erkek kuzularında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun doğum tipi ve ana yaşı ayırımından etkilenmediği bildirilmiştir (Kaymakçı ve ark., 1988). Ancak, bu çalışmada testis uzunluğu üzerine doğum tipinin ve skrotum çevresi üzerine ana yaşının  $P<0.05$  düzeyinde önemli etkisi görülmüştür. Genelde tekiz kuzuların testis gelişimi ikizlerden yüksektir. Rambouillet kuzularında ana yaşının skrotum çevresine etkisinin önemli olmadığı bildirilmiştir (Nelson ve ark., 1987). Ancak, söz konusu çalışmada doğum tipinin özellikle 90 günlük yaşa kadar skrotum çevresini önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır. Doğum tipinin bu önemli etkisi yaştaki artışla birlikte azalmaktadır. Aslında doğum tipinin testis özellikleri üzerine önemli olan etkisi doğum ağırlığı ve dolayısıyla canlı ağırlık artışıyla ilgilidir. Skrotum

çevresine ilişkin genetik parametrelerin yaş dönemlerine göre değişmesi özellikler arasındaki korelasyonların yaş dönemlerine göre farklılık göstermesine neden olmaktadır. Norduz erkek kuzularında doğum tipinin etkisi sadece testis uzunluğunda önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur. Ancak genel olarak testis özellikleri bakımından tekizlerin belirgin üstünlüklerine rastlanmaktadır (Fitch ve ark., 1985).

Norduz erkek kuzularında canlı ağırlığın testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu, değişik yaş gruplarındaki erkeklerde yapılan çalışmalarda da ortaya koyulmuştur (Fitch ve ark., 1985; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988; Aygün ve Karaca, 1995; 2000). Benzer şekilde yaş ile testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu arasında  $P<0.01$  düzeyinde önemli bir ilişki saptanmıştır. Yaş ile testis özellikleri arasındaki bu önemli ilişki kimi ırklarda yapılan çalışmalarla da ortaya çıkmıştır (Fitch ve ark., 1985; Kaymakçı ve ark., 1988; Ley ve ark., 1990a; 1990b).

### Sonuç

Bu çalışmada, Norduz erkek kuzularında bazı testis özellikleri tanımlanmıştır. Ayrıca söz konusu saptanan testis özelliklerine kimi kesikli ve sürekli çevre faktörlerinin etkileri saptanmıştır. Bu çevre faktörlerinden yaşın ve canlı ağırlığın belirlenen testis özelliklerini çok önemli düzeyde etkilediği gözlenmiştir. Ana yaşı ve doğum tipi gibi kesikli çevre faktörlerinin etkisi ise testis özelliğine göre değişiklik göstermiştir.

Özellikle seleksiyonun erken yaşta yapılması açısından yaş önemli bir faktördür. Seleksiyonun testis özellikleri üzerinden yapılması durumunda erkek kuzular için en uygun yaşın saptanması gerekmektedir. Yaş faktörü temelinde testis özelliklerine göre seleksiyonda uygun bir ölçüm zamanının belirlenmesi sırasında ırk faktörü de çok önemlidir. Bu yüzden, her ırk için de ayrı bir seleksiyon zamanının belirlenmesi gerekmektedir.

Canlı ağırlığın testis özelliklerine önemli etkisinin daha çok doğum ağırlığından kaynaklandığı ve etkisinin zamanla azaldığı sanılmaktadır. Çalışmamızda ana yaşı ve doğum tipi gibi kimi kesikli çevre faktörlerinin saptanan testis özelliklerine etkisi ise testis özelliğine göre farklılık göstermiştir. Söz konusu çevre faktörlerine bağlı olarak kuzular arasında ortaya çıkan farklılıkların da zamanla sınırlı olduğu bildirilmektedir. Yani, bu çevre faktörleri bakımından kuzular arasındaki farklılıklar ileri ki yaşlarda etkilerini devam ettirememektedir.

Norduz tipi koyunlarında üreme özelliklerinin saptanması çerçevesinde testis özelliklerinin, diğer döl verimi özellikleriyle ilişkilerinin ayrıntılı olarak araştırılması gerekmektedir. Ayrıca, söz konusu testis özelliklerine ilişkin genetik parametrelerin hangi çevre faktörlerinden etkilendikleri ortaya koyulmalıdır. Nitekim

literatür bildirişlerinin çoğunda da testis özelliklerinin tek başına bir seleksiyon ölçütü olamayacağı bildirilmiştir.

### Kaynaklar

- Ataman, M.B., A. Kaya, F. Karaca, C. Yıldız, K. Çoyan, A. Ergin ve M. Aksoy, 1996. Toklularda testisin sezon içi ve sezon dışı morfometrik ölçümleriyle spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenerek damızlık seçiminde kullanılabilirliğinin araştırılması. *Hay. Araş. Derg.*, 6(1-2): 1-7.
- Aygün, T. ve O. Karaca, 1995. Karakaş erkek kuzularında kimi testis özellikleri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 19(3): 161-167.
- Aygün, T. ve O. Karaca, 2000. Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(3): 97-101.
- Aygün, T., O. Karaca, T. Altın, M. Demirel ve M. Bingöl, 2000. Kalıntı sütle büyütülen ve sodyum lasalosid ilaveli yemle beslenen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G1) melezi toklularında testis gelişimi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Inst. Derg.*, 6(1): 53-60.
- Başaran, D.A. ve G. Dellal, 1997. Akkaraman koyunlarında progesteron ve PMSG kullanarak kızgınlığın denetimi ve döl verimini artırma olanakları. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 21: 201-204.
- Cardenas, H., J.G. Berardinelli, P.J., Burfenning and R. Adair, 1990. In-vitro stimulation of testosterone secretion and testicular characteristics in rams from lines selected for high or low reproductive rate. *American Society of Anim. Sci.*, 41: 359-361.
- Duncan, D.R., 1975. *Multiple Range and Multiple F Tests*. Biometrics, 11: 1-42.
- Fitch, G.O., J.S. Brinks, A.H. Denham and C.V. Kimberling, 1985. Analysis of scrotal circumference growth curves in rams. *American Society of Anim. Sci.*, 36: 57-63.
- Gündoğan, M., 1999. Koçların testis ölçülerinin spermatolojik özellikler ve kan serumu testosteron miktarları ile ilişkisi. *Hay. Araş. Derg.*, 9(1-2): 49-52.
- Kaymakçı, M., C. Sarıcan ve O. Karaca, 1988. Acıpayam erkek kuzularında testis özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 25(2): 109-123.
- Koşum, N., 1987. *Koyunlarda Döl Veriminin Genetik İslahında Testis Özelliklerinden Yararlanma Olanakları*. (yüksek lisans tezi, basılmamış) Ege Üniv. Fen. Bil. Enst., İzmir. 53 s.
- Langford, G.A., J.N.B. Shrestha, L.M. Sanford and G.J. Marcus, 1998. Reproductive hormone levels of early post-pubertal ram lambs in relation to breed, adult testis size and semen quality. *Animal Breeding Abstracts*, 66: 984.

- Ley, W.B., D.J. Sprecher, C.D. Thatcher, K.D. Peizer and S.H. Umberger, 1990a. Use of the point score system for breeding soundness examination in yearling Dorset, Hampshire and Suffolk rams. *Theriogenology*, 34: 721-733.
- Ley, W.B., D.J. Sprecher, C.D. Thatcher, K.D. Peizer and S.H. Umberger, 1990b. Scrotal circumference measurements in purebred Dorset, Hampshire and Suffolk lamb and yearling rams. *Theriogenology*, 34: 734-747.
- Lin, T.Y., E.A. Nelson and E.S. Fonda, 1988. Scrotal size and semen producing ability in rams. *American Society of Anim. Sci.*, 39: 44-49.
- Matos, C.A.P., D.L. Thomas, T.G. Nash, D.F. Waldron and J.M. Stookey, 1992. Genetic analyses of scrotal circumference size and growth in Rambouillet lambs. *J.Anim. Sci.* 70: 43-50.
- Nelson, E.A., T.Y. Lin and E.S. Fonda, 1987. Reproductive characteristics of Rambouillet, Suffolk, St. Croix, Finnsheep and Hampshire lamb rams. *American Society of Anim. Sci.*, 38: 79-82.
- Odabaşoğlu, F., O. Karaca ve T. Altın, 1992. Morkaraman toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Selçuk Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 8(1): 32-33.
- Osinowo, O.A., M.S. Ahmed and G.A. Ekpe, 1988. Semen quality and sperma output of Yankasa rams at different ages. *Animal Breeding Abstracts*, 56: 594.
- Öztürk, A., B. Dağ, U. Zülkadir ve A.H. Aktaş, 1995. Konya Merinosu toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Hay. Araş. Derg.*, 5: 1-2.
- Öztürk, A., B. Dağ ve U. Zülkadir, 1996. Akkaraman ve İvesi koçlarının bazı testis özelliklerinin döl verimine etkisi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 20: 127-130.
- Ruttle, J.L., R.N. McKee and G.M. Southward, 1984. Semen characteristics and scrotal circumference of range rams. *American Society of Anim. Sci.*, 35: 212-214.
- S.A.S., 1998. *User's Guide: Statistics*. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sönmez, R. ve M. Kaymakçı, 1987. *Koyunlarda Döl Verimi*. Ege Üniv., Ziraat Fak. Yay., Yay. No: 404, İzmir. 350 s.
- Taşkın, T. ve M. Kaymakçı, 1996. Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında kimi üreme özelliklerinin değişimi. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 33(2-3): 73-81.