

TOKLULARDA TESTİSİN SEZON İÇİ ve SEZON DIŞI MORFOMETRİK ÖLÇÜMLERİYLE SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN BELİRLENEREK DAMIZLIK SEÇİMİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet B. ATAMAN¹

Abdullah KAYA¹

Fikret KARACA²

Cengiz YILDIZ²

Kenan ÇOYAN¹

Ali ERGİN³

Melih AKSOY¹

Relationships between morphometric measurements of testes and semen characteristics in breeding and non-breeding season to select breeding yearling rams

SUMMARY

The relationships between morphometric measurements of testes and sperm characteristics were evaluated. A total of twenty rams aged 15 months old were used. Scrotal circumference, testes length and width and testes volume were measured four times with a 15-days interval in addition to the evaluation of semen samples collected with a three-day intervals during breeding and non-breeding season.

In breeding season; scrotal circumference, testes length, testes width and testes volume values were positively correlated with semen volume, gross and individual motility and semen concentration ($P<0.05$).

In non-breeding season; scrotal circumference, testes width and testes volume measurements were positively correlated with semen volume, gross and individual motility and semen concentration ($P<0.05$). Except for semen volume, positive and significant correlation were detected among testes length and gross and individual motility and semen concentration ($P<0.05$). On the other hand, scrotal circumference, testes length, testes width and testes volume were negatively correlated with dead and abnormal spermatozoa rate ($P<0.05$).

Based on the correlations detected between certain morphometric measurements of testes and semen quality, it was concluded that morphometric measurements of testes can be used as a selection criteria for breeding males.

KEY WORDS: Testicular measurements, sperm characteristics, breeding season, non-breeding season, ram.

ÖZET

Bu çalışmada Merinos ırkı toklularda testise ilişkin morfometrik ölçüm sonuçlarının damızlık seçiminde kullanılabiliirliği araştırıldı. Çalışmada, 15 aylık toplam 20 baş toklu kullanıldı. Aşım sezonu içinde (Ağustos-Aralık) ve dışında (Şubat-Nisan) testislere ilişkin ölçümler, skrotal sirkumferens, testis uzunluğu, testis kalınlığı ve testis hacmi olmak üzere 15'er gün aralıklarla 4 kez yapıldı. Yine sezon içi ve dışında her tokludan üçer gün aralıklarla 4 adet sperma örneği alınarak gerekli spermatolojik muayeneler gerçekleştirildi.

Aşım sezonu içerisinde skrotal sirkumferens, testis uzunluğu, testis kalınlığı ve testis hacmi değerleri ile sperma miktarı, kitle hareketi, motilite ve spermatozoon yoğunluğu arasında önemli pozitif bir korelasyon bulunduğu belirlendi ($P<0.05$).

Aşım sezonu dışında ise skrotal sirkumferens, testis kalınlığı ve testis hacmi ile sperma miktarı, kitle hareketi, motilite ve spermatozoon yoğunluğu arasında önemli pozitif bir korelasyon tespit edildi ($P<0.05$). Öte yandan skrotal sirkumferens, testis uzunluğu, testis kalınlığı ve testis hacmi değerleri ile ölü ve anormal spermatozoon oranları arasında önemli negatif korelasyon belirlendi ($P<0.05$).

Sonuç olarak; sezon içi ve sezon dışı testis ölçüm sonuçları ile yukarıda belirtilen kimi spermatolojik özellikler arasında elde edilen önemli korelasyon bulguları göz önüne alınarak testisin morfometrik ölçüm sonuçlarının damızlık hayvan seçiminde bir kriter olarak kullanılabileceği kanısına varıldı.

ANAHTAR KELİMELE: Testis ölçümleri, sperma karakteristikleri, aşım sezonu, anöstrüs dönemi, koç.

GİRİŞ

Türkiye koyun varlığı açısından Dünya'da en ön sıralarda yer almasına rağmen koyun başına elde edilen verimler açısından henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Verimlerin düşüklüğü ırkların ıslahını zorunlu hale getirmektedir. Günümüzde üstün erkek genotipinin yaygınlaştırılması amacıyla en sık kullanılan yöntem suni tohumlamadır. Suni tohumlama tekniğinin başarılı bir biçimde uygulanabilmesi için türe özgü reproduktif özelliklerin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Koçların aşım sezonu içerisinde kullanılmalarından önce uygulanacak androlojik muayenelerde testis, epididimis, skrotum, penis ve prepusyum gibi genital organların klinik muayenelerinin yanısıra testise ilişkin ölçülerin belirlenmesi ve spermatolojik muayeneleri de erkek damızlığın fertilitite düzeyinin tespitinde önemli bilgiler verebilmektedir(6).

Mickelsen ve ark. (20), Suffolk, Lincoln, Colombia ve Polypay ırkı koçlar üzerinde yürüttükleri çalışmada koçların skrotal çevre uzunluklarının mevsimlere göre değişiklikler gösterdiğini ve en yüksek çevre uzunluğunun Ağustos-Ekim ayları arasında elde edildiğini belirtmektedirler. Nowakowski ve Cwikla (21) ise, testise ilişkin ölçülerin sezonal olarak farklılıklar

gösterdiğini ve bu farklılıkların reproduktif performans ve özellikle de sperma kalitesini etkilediğini ifade etmektedirler.

Aral (3), farklı ırklara mensup koçlar üzerinde yürüttüğü çalışmada erken sezon dışında (ilkbahar) skrotal çevre uzunluğu ile kaynama hareketi (0.53) ve kitle hareketi (0.47); sağ ve sol testisin medio-lateral uzunlukları ile sırasıyla kaynama hareketi (0.44, 0.51) ve kitle hareketi (0.51, 0.44) değerleri açısından korelasyon tespit ettiğini belirtmektedir. Aynı araştırmacı sezon dışında (sonbahar) skrotal çevre uzunluğu ile kıvam (0.50) ve anormal spermatozoon oranı (0.59); testisin sağ ve sol dorso-ventral uzunlukları ile de sırasıyla kıvam (0.61, 0.62), kaynama hareketi (0.61, 0.64), kitle hareketi (0.56, 0.55) ve motilite (0.56, 0.55) değerleri arasında pozitif yönlü bir korelasyon elde etmiştir.

Joshi ve ark. (13), boğalar üzerinde yürüttükleri araştırmada testiküler genişlik ve skrotal sirkumferens ölçümleri ile sperma miktarı ve konsantrasyonu arasında önemli olmayan, sağ ve sol testis uzunluğu ile sperma miktarı arasında önemsiz ancak spermatozoon yoğunluğu ile önemli bir korelasyon tespit ettiklerini ifade etmektedirler.

Smith ve ark. (24) ise, boğalarda skrotal sirkumferens ile spermatolojik özellikler arasında herhangi bir ilişkinin bulunmadığını bildirmektedirler.

Demirci (9), koçlar üzerinde yürüttüğü bir çalışmada ejakülat hacmi ile testis hacmi arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit ettiğini, korelasyon katsayısının 0.98 olduğunu bildirmektedir.

1.S.Ü. Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama A.B.D -Konya

2.Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama A.B.D-Van.

3.Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Konya.

Langford ve ark. (17), skrotal sirkumferens ölçümleri ile sperma kalitesi arasındaki korelasyonun koçların sperma üretim kapasitelerinin tespitinde faydalı olduğunu ifade etmektedirler.

Rahim ve ark. (22), koçların fertilité düzeylerinin tahmini ve damızlık olabilecek hayvanların belirlenebilmesinin testis ölçülerinin tespit edilerek yapılabileceğini bildirmektedirler.

Sunulan çalışmada da Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait 20 baş Merinos ırkı tokluda testise ilişkin morfometrik ölçüm sonuçları ile spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenerek testislere ilişkin morfometrik değerlerin damızlık seçiminde kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada materyal olarak Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait Merinos ırkı, 15 aylık, 20 baş sağlıklı ve hiç aşımında kullanılmamış erkek toklu kullanıldı. Aşım sezonu içerisinde (Ağustos-Aralık) her bir tokludan 15 gün aralıklarla toplam 4 kez olmak üzere skrotal çevre uzunluğu, testis uzunluğu (kauda epididimis dahil sağ ve sol testis uzunluklarının ortalaması) testis kalınlığı (sağ ve sol testisin antero-posterior kalınlıklarının ortalaması) ve testis hacimleri tespit edildi. Skrotal çevre uzunluğu ve testis hacmi Tekin (25)'in bildirdiği yöntemlerle, sağ ve sol testise ilişkin uzunluk ve kalınlık ölçümleri ise Podany'nin testimetresi kullanılarak yapıldı.

Testis ölçümlerini takiben toklular sperma örnekleri alınmadan önce 2 hafta süreyle kızgın koyun kullanılarak suni vajene ve sperma alma padoğuna alıştırıldı. Bu süre içerisinde alınan ejakülatlar değerlendirilmeye alınmadı. Toklulara sperma almadan önce 3-4 kez kör atlayış yaptırıldı. Değerlendirilmeye alınan toplam 4 ejakülat üçer gün aralıklarla toplandı ve spermatolojik özellikler Tekin (25)'in bildirdiği yöntemlerden yararlanılarak tespit edildi. Aşım sezonu dışında (Şubat-Nisan) ise 15'er gün aralıklarla 4 kez testis ölçümleri yapıldı ve yine üçer gün aralıklarla toplam 4 ejakülat alınarak spermatolojik özellikler belirlendi.

İstatistiki hesaplamalarda korelasyon ve regresyon analizlerinden yararlanıldı.

BULGULAR

Aşım sezonu içi ve dışında toklularda testislere ilişkin morfometrik ölçüm sonuçları Tablo 1 ve 2, sezon içi ve sezon dışı spermatolojik muayene sonuçları Tablo 3 ve 4'te ve iki veri tabanı arasındaki korelasyon matrisleri Tablo 5 ve 6'da sunulmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyun yetiştiriciliğinde koç katımı esnasında sürüye damızlık değeri ve sperma kalitesi yüksek olan koçların katılması o sürüde gebelik oranının artmasına, maliyetlerin düşmesine ve koçlara bağlı fertilité kayıplarının azalmasına sebep olur. Ayrıca, doğal aşım ya da suni tohumlamada sperma kalitesi yüksek olan erkek damızlıkların kullanılması ırk ıslah çalışmalarının hızlandırılması, verimlerin artırılması ve üniform bir sürü elde edilmesini sağlar.

Bruere (6), libido muayenesinin, testisin morfometrik ölçümlerine nazaran daha fazla zaman alması, maliyetlerin artması ve özellikle de henüz aşımında kullanılmamış hayvanlarda ve sezon dışında yapılan muayenelerde güvenilir sonuçlar vermediğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı testislere ilişkin morfometrik ölçümlerle özellikle genç erkek hayvanlarda spermatozoon üretim potansiyelinin önceden tahmin edilebilme oranının daha yaşlı damızlıklara göre daha yüksek olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca koçlarda damızlık seçiminde skrotal sirkumferens ölçümlerinin önem taşıdığı ve ırklar arasında farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir (5).

Wiener ve Ruttle (26), koçlar üzerinde yürüttükleri bir çalışmada skrotal sirkumferens ölçümleri ile sperma miktarı ve motilité arasında pozitif bir korelasyonun bulunduğunu tespit etmiştir. Sunulan çalışmada da skrotal sirkumferens değeri ile sperma miktarı ve motilité değeri arasında önemli

Tablo 1. Aşım Sezonu İçerisinde Testislere İlişkin Morfometrik Ölçüm Sonuçları*

Hayvan	no	SC (cm)	TU (cm)	TK (cm)	TH (cm ³)
7/4		28.5-34.5	10.5-14.6	4.9-6.6	500.0-860.0
		32.7±2.81	12.9±1.72	5.9±0.74	767.5±178.40
13/4		31.5-35.0	11.0-12.5	5.5-6.6	600.0-875.0
		32.9±1.49	11.9±0.63	5.9±0.45	726.3±116.57
14/4		28.5-32.5	10.2-12.2	4.7-5.8	470.0-640.0
		30.2±1.81	11.3±0.86	5.3±0.47	552.5±80.57
35/4		24.7-30.5	8.2-11.4	4.1-5.1	360.0-560.0
		28.5±2.61	9.9±1.32	4.7±0.49	496.2±91.78
63/4		30.0-34.0	10.2-11.8	5.5-6.5	575.0-800.0
		32.7±1.89	10.9±0.71	6.1±0.47	711.2±96.64
76/4		23.0-27.8	8.0-10.0	4.0-5.0	270.0-465.0
		26.1±2.12	9.4±0.94	4.7±0.46	401.2±88.73
118/4		29.3-32.0	10.9-12.4	5.0-6.0	520.0-685.0
		30.8±1.20	11.6±0.62	5.6±0.43	586.2±70.40
124/4		28.8-33.7	10.6-13.6	5.2-6.2	540.0±800.0
		32.2±2.27	12.3±1.24	5.9±0.48	717.5±120.10
130/4		21.8-25.0	7.5-9.3	3.5-4.0	250.0-350.0
		23.7±1.35	8.5±0.74	3.8±0.25	317.5±45.73
131/4		27.5-32.0	10.3-12.6	5.0-6.0	400.0-640.0
		30.6±2.10	11.9±1.04	5.6±0.45	567.5±112.95
136/4		27.0-31.5	9.8-11.7	4.6-5.6	460.0-790.0
		30.2±2.18	10.9±0.81	5.2±0.45	610.0±135.89
141/4		23.8-29.0	9.2-11.5	4.1-5.0	350.0-525.0
		27.6±2.57	10.5±0.97	4.8±0.43	468.7±80.45
147/4		22.0-26.5	8.2-11.0	3.5-4.1	250.0-440.0
		24.1±1.84	9.5±1.18	3.9±0.24	340.0±77.89
168/4		22.5-29.4	8.0-11.4	3.5-5.3	260.0-600.0
		26.5±2.93	9.9±1.59	4.6±0.78	443.7±141.50
176/4		27.2-29.4	9.4-11.5	4.6-5.1	450.0-675.0
		28.6±0.99	10.7±0.93	4.9±0.19	615.0±110.23
183/4		29.8-33.2	10.8-12.5	5.2-6.0	540.0-750.0
		32.1±1.54	11.8±0.77	5.6±0.31	657.5±86.94
193/4		26.5-31.4	9.6-12.5	4.2-5.5	390.0-650.0
		29.3±2.14	10.9±1.19	5.1±0.61	548.7±119.19
195/4		22.5-26.8	7.9-11.5	4.0-4.5	280.0-450.0
		25.1±1.82	9.8±1.46	4.3±0.23	362.5±71.36
200/4		28.0-32.0	8.8-11.5	4.6-5.5	460.0-580.0
		30.5±1.73	10.5±1.19	5.1±0.37	530.0±60.00
205/4		24.7-28.5	9.4-11.5	4.4-4.9	340.0-570.0
		27.3±1.75	10.8±0.96	4.7±0.22	490±102.96

* : minimal-maksimal

$\bar{X} \pm S\bar{x}$

SC : Skrotal sirkumferens, TU : Testis uzunluğu

TK : Testis kalınlığı, TH : Testis hacmi

Tablo 2. Aşım Sezonu Dışında Testislere İlişkin Morfometrik
Ölçüm Sonuçları*

Hayvan no	SC (cm)	TU (cm)	TK (cm)	TH (cm ³)
7/4	26.0-30.0 28.7±1.89	10.0-12.5 11.6±1.11	4.5-5.9 5.2±0.57	470.00-630.0 577.5±72.74
13/4	27.5-30.5 29.5±1.41	10.0-12.0 11.5±1.00	5.0-6.3 5.7±0.57	580.0-670.0 625.0±42.03
14/4	24.5-27.2 26.3±1.24	9.5-12.0 11.2±1.19	4.5-5.3 4.9±0.34	420.0-480.0 445.0±30.00
35/4	22.0-24.0 23.5±1.00	7.5-9.5 8.7±0.85	3.8-4.2 3.9±0.21	290.0-350.0 317.5±32.02
63/4	28.0-30.5 29.6±1.18	9.0-11.2 10.3±0.94	5.0-5.9 5.5±0.37	450.0-530.0 495.0±36.97
76/4	24.2-27.0 25.9±1.22	9.1-10.5 9.7±0.59	4.0-5.0 4.7±0.48	380.0-420.0 392.5±18.93
118/4	28.0-31.0 29.6±1.25	10.7-12.5 11.6±0.76	5.0-5.9 5.6±0.42	560.0-640.0 605.0±34.16
124/4	27.0-30.5 28.9±1.72	10.3-13.0 11.9±1.19	5.0-5.8 5.3±0.41	540.0-580.0 562.5±17.08
130/4	21.2-23.3 22.5±0.93	7.5-9.0 8.4±0.67	3.5-3.9 3.6±0.19	280.0-290.0 282.5±5.00
131/4	25.5-28.5 27.4±1.31	9.7-11.5 10.6±0.77	4.3-5.3 4.9±0.48	450.0-480.0 462.5±12.58
136/4	27.0-29.5 28.6±1.12	9.5-11.5 10.7±0.89	4.5-5.9 5.2±0.61	470.0-850.0 592.5±173.66
141/4	24.5-27.5 26.4±1.44	9.5-11.75 10.9±1.00	4.0-5.5 4.7±0.62	400.0-500.0 457.5±50.58
147/4	20.5-23.0 22.3±1.19	8.3-10.0 9.2±0.75	3.5-3.9 3.6±0.18	280.0-310.0 292.5±15.00
168/4	26.0-30.3 28.7±1.96	9.9-12.5 11.2±1.08	4.8-6.0 5.4±0.49	480.0-620.0 577.5±65.51
176/4	23.5-27.0 25.8±1.61	9.0-11.5 10.4±1.04	4.0-4.9 4.4±0.41	400.0-480.0 447.5±35.94
183/4	26.0-31.0 28.7±2.22	9.5-11.9 11.1±1.10	4.5-5.4 5.1±0.42	480.0-550.0 522.5±29.86
193/4	25.0-28.0 26.7±1.29	9.0-10.8 10.1±0.79	4.5-4.8 4.6±0.13	490.0-530.0 507.5±20.62
195/4	21.5-24.5 23.3±1.39	7.7-10.0 9.1±0.95	3.6-4.4 3.9±0.34	360.0-380.0 370.0±11.55
200/4	25.0-29.5 27.8±2.01	8.0-11.0 9.9±1.36	4.5-5.8 5.1±0.54	510.0-590.0 550.0±36.51
205/4	21.5-24.5 23.6±1.39	8.0-10.9 9.7±1.23	3.5-4.3 3.9±0.41	380.0-390.0 385.0±5.77

* : minimal-maksimal

X±Sx

SC : Skrotal sirkumferens, TU : Testis uzunluğu

TK : Testis kalınlığı, TH : Testis hacmi

bir korelasyon elde edilmiştir.

Demirci (9), ejakulat hacmi ile testis hacmi arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğunu ve korelasyon katsayısını 0.98 olarak bildirmektedir. Bu araştırmada da ejakulat hacmi ile testis hacmi arasında gerek sezon içi (0.47) gerekse sezon dışı (0.36) değerler açısından önemli korelasyon elde edilmesi araştırmacının bulgularıyla uyum göstermektedir.

Aral (3), aşım sezonu dışında (ilkbahar başlangıcı) medio-lateral testis uzunluğu ile kaynama ve kitle hareketi; skrotal sirkumferens ile kitle hareketi arasında pozitif ($P<0.05$); aşım sezonu dışında (sonbahar başlangıcı) dorso-ventral testis uzunluğu ile kitle hareketi ve motilite; cranio-caudal testis uzunluğu ile kitle hareketi; skrotal sirkumferens ile anormal spermatozoon oranı arasında pozitif ($P<0.05$) yönlü, önemli bir korelasyon bulunduğunu bildirmektedir. Sunulan araştırmada da aşım sezonu dışında testis kalınlığı ile kitle hareketi ve motilite; testis uzunluğu ile kitle hareketi, motilite ve yoğunluk arasında pozitif; skrotal sirkumferens ile anormal spermatozoon oranı arasında negatif yönde önemli korelasyon ($p<0.05$) elde edilmesi araştırmacının bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Zeng ve Lu (28), koçlarda testis büyüklüğü ile vücut ağırlığı (0.97), spermatozoon yoğunluğu (0.97) ve kan testosteron (0.59) değerleri arasında pozitif bir korelasyon tespit ettiklerini bildirmektedirler. Bu çalışmada da testis uzunluğu, testis kalınlığı ve testis hacmi değerleri ile spermatozoon yoğunluğu arasında sezon içi ve sezon dışında sırasıyla 0.65, 0.68 ve 0.76 ve 0.39, 0.44, 0.32 değerlerinde önemli korelasyonların tespiti araştırmacıların verileriyle uyum içerisinde.

Yaerney ve ark. (27), skrotal sirkumferens ve testis çapı ile, altı aylık toklularda günlük sperma üretimi (0.77) ve çiftleşme yeteneği (0.72); 13 aylık toklularda günlük sperma üretimi (0.74), motil spermatozoor oranı (0.55) ve spermatozoon yoğunluğu (0.61); 17 aylık toklularda ise spermatozoon yoğunluğu (0.56) arasında önemli ($p<0.01$) korelasyon bulunduğunu ve testis ölçüleri ile sperma kalitesi arasında pozitif yönlü bir ilişkinin kurulabileceğini ifade etmektedirler. Bu çalışmada da kimi testis ölçüleri ile sperma miktarı, motilite ve spermatozoon yoğunluğu gibi bazı spermatolojik özellikler arasında önemli korelasyon bulgularının elde edilmesi araştırmacıların verileriyle uyum göstermektedir.

Lino (19), koçlar üzerinde yürüttüğü bir araştırmada testis ağırlığı ile günlük sperma üretimi arasında pozitif bir korelasyonun bulunduğunu ifade ederken, Cameron ve ark (7), testiküller ağırlıkla sperma kalitesi arasında bir ilişkinin olmadığını bildirmektedirler. Knight (15) ise, testis hacmi ve skrotal sirkumferens ölçümlerinin; testis ağırlığı, epididimis ve testisteki spermatozoa sayısının belirlenmesinde yardımcı bir yöntem olduğunu ifade etmektedir. Aynı Araştırmacı Merinos ve Romney ırkı koçlarda testis hacminin, testis ağırlığı ve testisteki spermatozoon sayısı ile yüksek bir pozitif korelasyona sahip olduğunu bildirmektedir. Bu araştırmada da testis hacmi yüksek olan toklularda gerek sezon içi gerekse sezon dışında sperma miktarı diğer toklulara göre daha fazla bulunmuştur.

Evans ve Maxwell (11), koç ve tekelerin reproduktif kapasitelerinin, dişilerde olduğu gibi mevsime göre değiştiğini, testiküller volümü ile günlük sperma üretimi arasında yüksek bir korelasyon bulunduğunu ifade etmektedirler. Araştırmada da testiküller volümü ile sperma miktarı arasında pozitif yönlü ve önemli ($p<0.05$) korelasyon tespit edilmiştir.

Knight ve ark. (16), testis hacmi, skrotal sirkumferens ve testis çapı ortalamaları arasında pozitif yönde bir korelasyonun bulunduğunu, ancak testis uzunluğu ile skrotal sirkumferens ve testis hacmi arasında bir korelasyonun bulunmadığını bildirmektedirler. Araştırmada yukarıda belirtilen tüm ölçümler arasında pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir.

Araştırmada sezon içi ve sezon dışında testis hacmi ile skrotal sirkumferens (0.94, 0.85), skrotal sirkumferens ile testis kalınlıkları (0.94, 0.93) ve testis kalınlıkları ile testis hacmi arasında (0.90, 0.82) pozitif yönlü ve önemli bir korelasyonun tespiti Cartee ve ark. (8)'nin bildirdikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Aksoy ve ark. (2) skrotal çevre uzunluğu, testis kalınlığı ve testis hacmi arasında pozitif yönlü bir korelasyonun bulunduğunu, ayrıca testis

Tablo 3. Aşım Sezonu İçerisinde Toklulara Ait Spermatolojik zellikler *

Hayvan no	Sperma mikt (ml)	Kitle har. (0-5)	Motilite, %	Yoğunluk (x10 ⁹ /ml)	Ölü spz Oranı, %	Anormal spz Oranı, %
7/4	1.0-1.4 1.1±0.19	5.0-5.0 5.0±0.00	85.0-90.0 87.5±2.89	2.2-3.5 3.1±0.58	2.0-3.0 2.5±0.41	1.6-9.0 5.1±3.1
13/4	0.9-1.1 1.0±0.09	5.0-5.0 5.0±0.00	80.0-90.0 86.3±4.79	2.3-2.9 2.7±0.25	3.3-5.0 4.3±0.73	8.3-26.0 14.9±8.25
14/4	0.9-1.3 1.1±0.17	4.0-5.0 4.2±0.50	70.0-90.0 76.2±9.46	1.6-3.1 2.2±0.62	2.0-5.3 3.6±1.38	3.0-9.0 4.9±2.76
35/4	0.8-1.2 0.9±0.17	4.0-4.0 4.0±0.00	70.0-75.0 73.7±2.50	1.3-3.3 2.4±0.82	2.0-6.6 4.1±2.00	3.6-5.0 4.3±0.81
63/4	1.0-1.3 1.1±0.13	4.0-5.0 4.7±0.50	85.0-90.0 86.2±2.50	2.1-2.9 2.6±0.37	3.3-7.0 4.9±1.63	4.0-7.6 6.1±1.52
76/4	0.7-1.2 0.9±0.24	4.0-5.0 4.2±0.50	70.0-80.0 73.7±4.79	1.4-2.2 1.9±0.35	3.6-5.0 4.4±0.59	5.0-9.3 7.4±1.89
118/4	0.6-1.1 0.9±0.22	4.0-5.0 4.5±0.57	70.0-80.0 76.2±4.78	1.9-2.6 2.4±0.34	2.3-4.3 3.5±0.96	4.5-13.0 7.1±3.97
124/4	1.0-1.2 1.1±0.08	4.0-5.0 4.7±0.50	80.0-90.0 83.7±4.79	1.5-2.7 2.1±0.56	3.6-7.0 5.1±1.43	5.5-11.0 8.6±2.62
130/4	0.4-0.7 0.6±0.12	2.0-3.0 2.7±0.50	45.0-65.0 57.5±8.66	1.1-2.1 1.6±0.43	2.6-3.0 2.7±0.20	4.6-11.3 8.6±3.04
131/4	0.8-1.1 0.9±0.13	3.0-5.0 3.5±1.00	70.0-80.0 72.5±5.00	1.6-2.2 2.0±0.30	3.3-4.6 4.1±0.57	5.0-8.0 6.6±1.65
136/4	0.8-1.3 1.0±0.22	5.0-5.0 5.0±0.00	80.0-90.0 86.2±4.79	1.6-2.7 2.3±0.52	2.0-4.3 3.1±0.99	3.6-5.3 4.7±0.76
141/4	0.9-1.2 1.0±0.14	4.0-4.0 4.0±0.00	65.0-85.0 76.2±8.54	1.5-2.1 1.8±0.27	2.3-7.0 3.6±2.25	2.0-8.0 5.1±2.88
147/4	0.4-0.8 0.7±0.20	3.0-4.0 3.2±0.50	50.0-80.0 63.7±12.50	1.1-1.7 1.3±0.28	3.6-6.6 4.5±1.38	6.3-16.0 9.6±4.36
168/4	0.8-1.0 0.9±0.08	3.0-5.0 4.0±0.82	65.0-80.0 72.5±8.66	1.5-3.3 2.2±0.79	2.0-6.0 3.5±1.76	7.0-27.5 14.5±9.45
176/4	1.0-1.2 1.1±0.11	5.0-5.0 5.0±0.00	80.0-90.0 85.0±4.08	1.4-3.1 2.3±0.68	3.3-6.6 4.7±1.43	4.5-12.5 8.6±3.27
183/4	0.7-1.3 0.9±0.26	5.0-5.0 5.0±0.0	80.0-85.0 82.5±2.89	2.3-4.2 3.1±0.79	3.0-7.0 4.5±1.82	4.3-10.6 6.7±2.73
193/4	0.7-0.8 0.8±0.05	3.0-4.0 3.7±0.50	65.0-85.0 73.7±8.54	1.0-1.5 1.3±0.22	2.0-13.3 5.9±5.11	5.0-13.6 9.4±3.72
195/4	0.8-1.3 1.1±0.21	3.0-4.0 3.2±0.50	70.0-70.0 70.0±0.00	1.0-1.7 1.4±0.27	2.0-4.0 2.8±0.89	4.0-8.0 5.3±1.83
200/4	1.4-1.6 1.5±0.11	4.0-5.0 4.2±0.50	75.0-80.0 77.5±2.89	1.2-2.5 1.8±0.55	2.3-4.6 3.8±1.03	5.0-6.6 5.9±0.69
205/4	0.7-1.2 0.9±0.22	3.0-4.0 3.5±0.58	70.0-75.0 73.7±2.50	1.1-1.8 1.5±0.30	2.3-4.6 3.5±0.99	20.0-40.7 34.2±9.67

* : minimal-maksimal

 $\bar{X} \pm S\bar{X}$

Tablo 4. Aşım Sezonu Dışında Toklulara Ait Spermatolojik Özellikler *

Hayvan no	Sperma mik. (ml)	Kitle har. (0-5)	Motilite (%)	Yoğunluk (x109/ml)	Ölü spz oranı (%)	Anor.spz oranı (%)
7/4	0.6-1.0 0.8±0.17	4.0-5.0 4.5±0.58	80.0-90.0 83.7±4.79	2.1-2.6 2.3±0.28	2.0-5.3 3.1±1.56	5.0-24.0 17.5±8.54
13/4	0.2-1.1 0.5±0.43	3.0-5.0 3.7±0.96	60.0-90.0 72.5±12.58	2.0-3.2 2.5±0.51	1.6-7.0 4.3±2.22	20.0-51.0 34±12.83
14/4	0.4-0.5 0.5±0.06	4.0-5.0 4.2±0.50	60.0-85.0 73.7±10.31	2.3-3.3 2.7±0.39	2.6-8.0 5.4±2.24	4.6-51.0 28.1±20.86
35/4	0.2-0.5 0.4±0.15	2.0-2.0 2.0±0.0	45.0-60.0 52.5±8.66	0.5-0.8 0.6±0.12	6.0-10.0 7.1±1.92	52.0-60.0 54.7±3.59
63/4	0.9-1.4 1.1±0.24	4.0-5.0 4.7±0.50	75.0-90.0 81.2±7.50	1.9-2.6 2.3±0.25	3.0-8.0 4.7±2.22	8.0-38.0 18.4±13.35
76/4	0.3-1.1 0.5±0.37	3.0-5.0 3.7±0.96	60.0-75.0 68.7±7.50	2.3-4.1 3.1±0.79	4.6-16.0 9.3±5.38	25.3-64.0 40.5±16.98
118/4	0.5-1.0 0.7±0.24	4.0-5.0 4.2±0.50	70.0-80.0 77.5±5.00	2.9-3.9 3.2±0.49	2.6-4.6 3.4±0.87	2.3-4.3 3.7±0.96
124/4	0.6-1.0 0.7±0.19	4.0-5.0 4.7±0.50	85.0-90.0 88.7±2.50	2.2-3.4 2.6±0.50	2.3-4.6 3.4±0.94	5.3-33.5 13.3±13.54
130/4	0.2-0.5 0.3±0.14	3.0-4.0 3.5±0.58	60.0-70.0 66.2±4.79	1.7-2.6 2.2±0.36	4.0-8.0 6.6±1.79	7.6-29.0 19.5±8.96
131/4	0.6-1.2 0.9±0.25	3.0-4.0 3.7±0.50	70.0-75.0 72.5±2.89	1.5-1.7 1.6±0.08	4.0-6.6 4.9±1.17	1.5-7.7 4.4±2.53
136/4	0.8-1.2 0.9±0.19	3.0-5.0 4.5±1.00	70.0-90.0 81.2±8.54	1.9-2.3 2.2±0.16	2.0-6.0 3.4±1.78	13.3-14.5 12.1±1.60
141/4	0.4-1.1 0.7±0.31	2.0-4.0 3.0±0.82	50.0-85.0 63.7±15.48	0.9-1.2 1.1±0.09	3.0-6.0 4.6±1.26	14.0-20.0 17.5±3.00
147/4	0.2-0.3 0.2±0.02	2.0-5.0 3.7±1.26	55.0-80.0 68.7±11.08	1.7-2.7 2.2±0.41	4.3-8.6 5.7±1.94	12.0-22.0 17.2±4.57
168/4	0.5-0.9 0.6±0.19	3.0-5.0 3.7±0.96	65.0-80.0 73.7±7.50	1.7-2.6 2.2±0.43	4.3-8.3 6.5±2.06	2.3-22.0 12.8±8.09
176/4	0.8-1.2 0.9±0.17	5.0-5.0 5.0±0.00	80.0-85.0 83.7±2.50	2.0-2.8 2.5±0.40	4.2-19.0 8.7±6.92	16.0-39.0 26.3±11.45
183/4	0.4-0.9 0.7±0.22	5.0-5.0 5.0±0.0	80.0-80.0 80.0±0.00	2.8-3.0 2.9±0.08	4.0-10.0 6.6±3.11	10.0-40.0 20.8±13.19
193/4	0.5-0.9 0.7±0.17	2.0-4.0 2.7±0.96	50.0-70.0 58.7±8.54	0.8-1.9 1.3±0.56	5.3-10.0 6.8±2.17	19.5-52.5 36.9±14.59
195/4	0.6-0.8 0.7±0.10	2.0-3.0 2.7±0.50	60.0-75.0 66.2±7.50	0.7-1.6 1.2±0.38	5.0-6.6 5.5±0.71	22.0-66.0 43.2±19.28
200/4	0.4-1.4 0.8±0.44	3.0-4.0 3.7±0.50	65.0-80.0 72.5±6.45	1.3-1.8 1.5±0.19	3.0-13.3 9.3±4.87	6.6-16.0 12.2±4.35
205/4	0.2-0.8 0.4±0.28	2.0-3.0 2.2±0.50	20.0-50.0 38.7±13.15	0.5-1.3 0.9±0.37	2.3-7.3 5.3±2.13	28.0-46.0 37.7±7.68

* : minimal-maksimal

X±Sx

Tablo 5. Çalışmada Kullanılan Toklulara Ait Aşım Sezonu İçerisinde Ortalama Morfometrik ve Spermatolojik Değerler Arasındaki Korelasyon Bulguları

	SC	T U	T K	TH	Sp.M	KH	M	SY	ÖSO
T U	.865*								
T K	.947*	.827*							
TH	.941*	.850*	.906*						
Sp.M	.513*	.373*	.484*	.479*					
KH	.682*	.554*	.686*	.706*	.488*				
M	.730*	.613*	.729*	.758*	.526*	.799*			
SY	.733*	.655*	.687*	.769*	.391*	.657*	.594*		
ÖSO	.122	.024	.145	.134	-.057	.074	.156	-.070	
ASP	-.136	-.055	-.156	-.064	-.159	-.202	-.068	-.223*	.084

*:Önemli (p<0.05), -: Önemli (P>0.05)

SC: skrotal sirkumferens, TU: Testis uzunluğu, TK: Testis kalınlığı, TH: testis hacmi Sp. M: sperma miktarı, KH: kitle hareketi, M: motilite, ÖSO: ölü spermatozoon oranı SY: spermatozoon yoğunluğu, ASP: anormal spermatozoon oranı

Tablo 6. Çalışmada Kullanılan Toklulara Ait Aşım Sezonu Dışında Ortalama Morfometrik ve Spermatolojik Değerler Arasındaki Korelasyon Bulguları.

	SC	T U	T K	TH	Sp.M	KH	M	SY	ÖSO
T U	.826*								
T K	.930*	.792*							
TH	.852*	.709*	.824*						
Sp.M	.417*	.174	.324*	.364*					
KH	.504*	.444*	.483*	.396*	.340*				
M	.562*	.490*	.523*	.473*	.421*	.844*			
SY	.404*	.394*	.440*	.325*	.078	.717*	.617*		
ÖSO	-.345*	-.391*	-.312*	-.316*	-.195	-.094	-.180	.006	
ASP	-.329*	-.288*	-.296*	-.328*	-.250*	-.453*	-.391*	-.294*	.213

*:Önemli (p<0.05), -: Önemli (P>0.05)

SC: skrotal sirkumferens, TU: Testis uzunluğu, TK: Testis kalınlığı, TH: testis hacmi, Sp. M: sperma miktarı, KH: kitle hareketi, M: motilite, ÖSO: ölü spermatozoon oranı, SY: spermatozoon yoğunluğu, ASP: anormal spermatozoon oranı.

uzunluğu ve spermatozoon yoğunluğu arasında da pozitif bir korelasyonun varlığından söz etmektedirler. Çalışmada da sezon içerisinde skrotal sirkumferens ile testis kalınlığı, testis hacmi ve spermatozoon yoğunluğu ve testis uzunluğu ile spermatozoon yoğunluğu arasında önemli bir korelasyon tespit edilirken; sezon dışında skrotal çevre uzunluğu, testis kalınlığı ve testi hacmi arasındaki korelasyon yine tespit edilmesine rağmen yukarıda belirtilen ölçülerle spermatozoon yoğunluğu arasındaki korelasyon önemsiz bulunmuştur.

Boland ve ark. (4), fotoperiodun düzenlenmesinin sperma hacmi, motilite, ölü ve anormal spermatozoon oranı üzerine etkili olmadığını, ancak mevsimin etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Nitekim araştırmacılar testislere ilişkin ölçülerin Nisan'dan Eylül ayına kadar arttığını, Ağustos ayında ise maksimal büyüklüğüne eriştiğini, aşım sezonuna yaklaştıkça sperma hacmi ve motilitenin arttığını, anormal spermatozoon oranının düştüğünü ve böylelikle sperma kalitesinin yükseldiğini bildirmektedirler. Bu çalışmada da sezon içinde yapılan spermatolojik muayenelerde sperma hacmi ve motilite de artış, anormal spermatozoon

oranında düşüş tespit edilmiştir.

Karaca (14), Merinos ırkı koçlarda yaptığı bir çalışmada testis hacmi ile skrotal sirkumferens, testis uzunluğu ve testis çapı; skrotal sirkumferens ile testis uzunluğu ve çapı ve testis uzunluğu ile testis çapı arasında korelasyon tespit ettiğini bildirmektedir. Araştırmacı ayrıca koçlarda sezonun testis büyüklüğünü etkilediğini, testislerin aşım sezonu içerisinde maksimal büyüklüğe ulaştığını vurgulamaktadır. Sunulan çalışmada da aynı ölçüler açısından bir korelasyonun varlığı ve testis ölçüleri üzerine mevsimin etkisinin tespit edilmiş olması araştırmacının sonuçları ile uyum arz etmektedir.

Dufour ve ark. (10), sezonun testis ölçüleri ve sperma kalitesi üzerine etkili olduğunu, en düşük testis ölçülerine Mayıs-Haziran, en yüksek ölçülere ise Ağustos-Ekim aylarında ulaştıklarını bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar sperma hacmi ve yoğunluğunun Kasım-Ocak ayları arasında maksimum, Temmuz-Ağustos aylarında ise minimum değerlere ulaştığını, anormal spermatozoon oranının Mayıs'ta en yüksek ve Ocak'ta en düşük, motilitenin Ekim-Kasım ayında en yüksek, Nisan-Mayıs ayında en düşük ve ölü

spermatozoon oranının da Mart ayı içerisinde en yüksek seviyeye ulaştığını bildirmektedirler. Sunulan çalışmada da sezon dışında (Ocak-Temmuz) ölü ve anormal spermatozoon oranında önemli derecede artış ve motilitede düşüş kaydedilmiştir.

Akpokodje ve ark. (1), aşım sezonu dışında anormal spermatozoon oranında artma, sperma hacmi ve yoğunlukta azalma şekillendiğini, ancak motilitenin çok fazla etkilenmediğini ve bu değişikliklerin termal stres faktörlerine bağlı olarak şekillenebileceğini ifade etmektedirler. Sunulan çalışmada da aşım sezonu dışında sperma hacminde düşme ve anormal spermatozoon oranında önemli ölçüde artma araştırmacıların bulguları ile paralellik arz etmektedir.

Lincoln ve ark. (18), Soay ırkı koçlarda Eylül ve Ekim aylarında testiküler ölçülerin maksimum büyüklüğüne ulaştığını, bundan 1-2 ay öncesinde reproduktif hormonların pik yaptıklarını ve testis ölçüleri ile FSH arasında çok yakın bir korelasyonun varlığından bahsetmektedirler. Sunulan çalışmada da yukarıda anılan ayları içeren aşım sezonu içerisinde maksimum testis ölçüleri elde edilmiştir.

Roca ve ark. (23), farklı anormal spermatozoon tiplerinin kış ve ilkbahar aylarında önemli ölçüde arttığını, özellikle de genel olarak anormal spermatozoon oranının Ocak ve Mart ayları arasında pik seviyeye ulaştığını belirtmektedirler. Sunulan çalışmada da kış aylarına rastlayan sezon dışında anormal spermatozoon oranında tespit edilen önemli ölçüdeki artış araştırmacıların verileriyle paralellik arz etmektedir.

Fitzgerald ve Stellflug (12), fotoperiyodun testis ölçüleri ve sperma kalitesi üzerine etkili olduğunu, kısa günlerde (8 saat aydınlık/16 saat karanlık) uzun günlere göre (16 saat aydınlık/8 saat karanlık) skrotal sirkumferens ölçümlerinin daha yüksek ve libidonun da daha yüksek olduğunu vurgulamaktadırlar. Nitekim bu çalışmada da günlerin kısaltmaya başladığı aşım sezonu içerisinde aşım sezonu dışına göre testis ölçülerinde ve sperma kalitesinde artış tespit edilmiştir.

Mickelsen ve ark. (20), koçların skrotal çevre uzunluklarının mevsimlere göre değişiklikler gösterdiğini ve en yüksek skrotal çevre uzunluğunun Ağustos-Ekim ayları arasında elde edildiğini, en düşük skrotal çevre uzunluğunun şubat ayında tespit edildiğini, motilitenin Eylül ayında en yüksek, Nisan ayında en düşük, morfolojik yönden normal spermatozoon oranının en düşük şubat ve en yüksek ise yine Eylül ayında elde edildiğini belirtmektedirler. Sunulan çalışmada da sezon içindeki aylarda (Ağustos-Aralık) yapılan testis ölçümlerinde en yüksek, sezon dışındaki aylarda en düşük değerlere ulaşılmıştır. Aynı şekilde sezon içi yapılan spermatolojik muayenelerde motilite ve morfolojik yönden normal spermatozoon oranı açısından en yüksek, sezon dışında ise en düşük değerlere ulaşılması araştırmacıların bulguları ile uyum arz etmektedir.

Sonuç olarak; Merinos ırkı toklularda gerek aşım sezonu içerisinde gerekse aşım sezonu dışında testislere ilişkin kimi morfometrik ölçüm sonuçları ile spermatolojik özellikler arasında önemli korelasyonlar göz önüne alınarak, testise ilişkin morfometrik değerlerin damızlık erkek hayvan seçiminde bir kriter olarak kullanılabileceği ancak bu ve benzeri çalışmaların ırklar arası farklılıkların şekillenebileceği düşüncesiyle değişik ırklar üzerinde tekrarlanması yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Akpokodje JU, Dede TI, Odili PI (1988) Seasonal variation in seminal characteristics of West African Dwarf Sheep in the humid tropics, *Acta Vet. Scand.*, 83, 110-116.
2. Aksoy M, Ataman MB, Karaca F, Kaya A (1994) Merinos koçlarda testisin morfometrik ölçüleri ve sperma kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması, *Vet. Bil. Derg.*, 10, 127-129.
3. Aral F (1994) Koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkisi, Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
4. Boland MP, Al-Kamali AA, Crosby TF, Haynes NB, Hawles CM, Kelleher DL, Gordon I (1985) The influence of breed, season and photoperiod on semen characteristics, testicular size, libido and plasma hormone concentrations in rams, *Anim. Reprod. Sci.* 9, 241-252.
5. Boundy T (1992) Routine ram examination, In *Practise*, September, 219-228.
6. Bruere A (1986) Examination of the ram for breeding soundness, In 'Current Therapy in Theriogenology' Edited by D.A Morrow, 874-883, W.B.

- Sounders Company, Philadelphia.
7. Cameron AWM, Tilbrook AJ, Lindsay DR, Kreogh EJ, Farnie IJ (1986) The effect of testicular weight and insemination technique on fertility of sheep, *Anim. Reprod. Sci.*, 12, 189-194.
8. Cartee RE, Rump PE, Abuzaid S, Carson R (1990) Ultrasonographic examination and measurements of ram testicles, *Theriogenology*, 33, 867-875.
9. Demirci E (1993) İvesi koçlarının spermatolojik özellikleri ve sperma miktarının hayvanın yaşı ve testis hacmi ile ilişkisi, *U.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 12, 98-106.
10. Dufour JJ, Fahmy MH, Minvielle F (1984) Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season, *J. Anim. Sci.*, 58, 416-422.
11. Evans G, Maxwell WMC (1987) Salamon's artificial insemination of sheep and goats, Butterworths, Sydney.
12. Fitzgerald JA, Stellflug JN (1990) Comparison of scrotal circumference, sperm output and libido of Booroola Merino, Polypay, Rambouillet and Columbia rams in a controlled photoperiod, *Sid. Sheep R. J.*, 6, 11-14.
13. Joshi VK, Khanche KG, Tuhakur MS (1990) Interrelationships between testiculoscrotal morphometry, seminal attributes and sexual behaviour, *Indian Vet. J.*, 67, 92-93.
14. Karaca F (1997) Koçlarda testis ve epididimlerdeki fizyolojik ve patolojik değişikliklerin ultrasonografi ile belirlenmesi, Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
15. Knight TW (1977) Methods for the indirect estimation of testes weight and sperm number in Merino and Romney rams, *New Zealand J. Agric. Res.*, 20, 291-306.
16. Knight TW, Gherardi S, Lindsay DR (1987) Effects of sexual stimulation on testicular size in the ram, *Anim. Reprod. Sci.*, 13, 105-115.
17. Langford GA, Shrestha JNB, Marcus GJ (1989) Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short day light regime, *Anim. Reprod. Sci.*, 19, 19-27.
18. Lincoln GA, Lincoln CE, McNeilly AS (1990) Seasonal cycles in the blood plasma concentration of FSH, inhibin and testosterone and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep, *J. Reprod. Fert.*, 88, 623-633.
19. Lino BF (1972) The output of spermatozoa in rams. II. Relationships to scrotal circumference, testes weight and the number of spermatozoa in different parts of the urogenital tract, *Aust. J. Biol. Sci.*, 25, 359-366.
20. Mickelsen WD, Paisley LG, Dahmen JJ (1982) Seasonal variations in scrotal circumference, sperm quality and sexual ability in rams *JAVMA*, 181, 376-380.
21. Nowakowski P, Cwikla A (1994) Seasonal variation in testes size in Polish Merino rams and its relationship to reproductive performance in spring, *Theriogenology*, 42, 613-622.
22. Rahim SEAA, Sharaby MA, Suleiman IO (1989) Studies on the age of puberty of Najdi rams, *Anim. Reprod. Sci.*, 20, 67-69.
23. Roca J, Martinez E, Sanchez-Valverde Ruiz S, Vazquez JM (1992) Seasonal variations of semen quality in male goats: Study of sperm abnormalities, *Theriogenology*, 38, 115-125.
24. Smith MF, Morris DL, Amoss MS, Parish NR, Williams JD, Wiltbank JN (1981) Relationships among fertility, scrotal circumference, seminal quality, and libido in Santa Gentrudis bulls, *Theriogenology*, 16, 379-392.
25. Tekin N (1994) Androlojik Muayeneler, In 'Theriogenoloji' Editör: Erol Alaçam, 53-67, Nural Matbaacılık A.Ş. Ankara.
26. Wiemer KE, Ruttle JL (1987) Semen characteristics, scrotal circumference and bacterial isolates of Fine Wool rams, *Theriogenology*, 28, 625-637.
27. Yaerney TA, Sanford LM, Palmer WM (1990) Pubertal development of ram lambs, Body weight and testicular size measurements as indices of postpubertal reproductive function, *Can. J. Anim. Sci.*, 70, 139-142.
28. Zeng YH, Lu BO (1987) The development of sexual activity and semen production in ram lambs of the Hu breed of sheep, *Chinese J. Anim. Sci.*, 3, 5-8.