

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KOÇLARDA BAZI ANDROLOJİKAL PARAMETRELER ÜZERİNE  
ARAŞTIRMALAR**

**Fatih AVDATEK**

**DÖLERME VE SUNİ TOHURLAMA ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Mustafa GÜNDOĞAN**

**Tez No: 2006 - 021**

**2006-AFYONKARAHİSAR**

## ÖNSÖZ

Türkiye’de et, süt ve diğer ürünleri ile halkın beslenmesinde ve geleneksel yaşamında ayrı bir yere sahip olan koyun yetiştiriciliği dalında elde edilen ürünlere yılın her mevsiminde talep vardır. Diğer hayvancılık kollarında olduğu gibi koyun yetiştiriciliğinde de üzerinde durulması gereken en önemli özellik dölverimidir. Çünkü ekonomik değer taşıyan diğer hayvansal ürünler ancak düzenli dölverimi alınması sonucu elde edilen yeni kuşaklarla sürdürülebilmektedir.

Dölverimi iyi olmayan bir hayvandan yüksek verimli yavru alınamayacağı gibi sperma verimi ve spermatolojik özellikleri yeterli olmayan bir erkek hayvandan da iyi bir dölverimi alınamaz. Koyunlarda dölveriminin artırılması yetiştiriciye başlıca iki yönde yarar sağlar. Bunlardan birincisi dölverimi yüksek popülasyonlarla daha sıkı seleksiyon yapma imkanının olması ve elde edilen döllerden damızlık dışı kalanların sayısal artışıyla sağlanacak kazancın yükselmesidir.

Ülkemiz koyunculuk alanında güçlü bir potansiyele sahip olmasına rağmen yanlış uygulamalar sonucu bu konuda yeterli gelişme gösterememektedir. Erken kuzu kesimi, dölverimi düşüklüğü, ırk ıslah çalışmalarındaki yetersizlikler, et ve yapağı fiyatlarındaki dengesizlikler, hijyen ve çevre şartlarının düzeltilmemesi, bakım ve besleme koşullarının iyileştirilmemesi bu yanlış uygulamaların sadece birkaçıdır.

Bu çalışma boyunca her türlü imkanı sağlayan ve destek olan Dölerme ve Sun’i Tohumlama Anabilim Dalı Başkanı ve Tez Danışman Hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa GÜNDOĞAN’a ve katkılarından dolayı Dölerme ve Sun’i Tohumlama Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Arş. Gör. Deniz YENİ’ye teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	
Önsöz	I
İçindekiler	II
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini	IV
Çizelgeler Dizini	V
<b>ÖZET</b>	<b>VI</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>VIII</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>	<b>2</b>
2.1. Gereç	2
2.2. Yöntem	2
2.2.1. Morfometrik Testis Ölçülerinin Alınması	2
2.2.2. Sun' i Vagenin Hazırlanması	2
2.2.3. Reaksiyon Süresi	3
2.2.4. Spermanın Alınması	3
2.2.5. Spermanın Muayenesi	3
2.2.5.1. Makroskobik Muayene	3
2.2.5.1.1. Spermanın Miktarı	3
2.2.5.1.2. Spermanın Rengi	3
2.2.5.1.3. Spermanın Vizkozitesi	4
2.2.5.1.4. Spermanın pH' sı	4
2.2.5.2. Mikroskopik Muayene	4
2.2.5.2.1. Spermatozoitlerin Kitle Hareketi ( Mass Aktivite )	4
2.2.5.2.2. Spermatozoid Motilitesi	5
2.2.5.2.3. Anormal Spermatozoid Oranı	5
2.2.5.2.4. Spermatozoid Yoğunluğu	5
2.2.6. İstatistik Analizler	6
<b>3. BULGULAR</b>	<b>7</b>
3.1. Morfometrik Testis Ölçüleri	7
3.2. Spermatolojik Özellikler	7
3.3. Korelasyon Bulguları	7

<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>13</b>
<b>5. SONUÇ</b>	<b>19</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>20</b>

**Simgeler ve Kısaltmalar Dizini**

cm	Santimetre
cm <sup>3</sup>	Santimetre küp
<sup>0</sup> C	Santigrad derece
dk	Dakika
lt	Litre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm <sup>3</sup>	Milimetre küp
NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	Sodyum Sitrat
s	Saniye
<	Küçük
x	Çarpma
°	Derece
%	Yüzde
=	Eşittir
P	Probability

**Çizelgeler Dizini**

<b>Çizelge 1 :</b> Araştırma süresince koçların morfometrik testis ölçümlerine ait ortalama değerler	9
<b>Çizelge 2 :</b> Araştırma süresince koçların spermatolojik özelliklerine ait ortalama değerler	10
<b>Çizelge 3 :</b> Araştırmada kullanılan koçların spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları	11
<b>Çizelge 4 :</b> Araştırmada kullanılan koçların morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları	12

**ÖZET****Koçlarda Bazı Androlojik Parametreler Üzerine Araştırmalar**

Koçlarda aşım sezonu esnasında androlojik parametrelerden morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özelliklerin belirlenmesi ve bu parametreler arasındaki ilişkinin araştırılması amacıyla yapılan bu çalışmada 4-5 yaşlarında 2 Akkaraman koç materyal olarak kullanılmıştır.

Hayvanların her birinden aşım sezonu esnasında haftada iki kez olmak üzere toplam 10 ejakulat sperma ve araştırma başlangıcında ve sonunda olmak üzere iki kez morfometrik testis ölçümleri alınarak değerlendirildi. Morfometrik testis ölçümlerinden testis uzunluğu ve kalınlığı, scrotum çevresi, kalınlığı ve hacmi ölçüldü. Sperma sun'i vagen yöntemiyle alınarak koçların reaksiyon süreleri kaydedilirken her bir ejakulatın miktarı, viskozitesi, pH'sı ile spermatozoitlerin kitle hareketi, motilitesi, yoğunluğu ve anormal spermatozoid oranları belirlendi.

Araştırmada kullanılan koçların ortalama sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu, sağ testis kalınlığı, sol testis kalınlığı, çift testis çevresi, scrotum hacmi ve scrotum kalınlığı sırasıyla  $9.0 \pm 0.47$  cm,  $7.03 \pm 1.18$  cm,  $6.4 \pm 0.13$  cm,  $5.03 \pm 0.89$  cm,  $31.13 \pm 0.32$  cm,  $487.0 \pm 34.0$  ml ve  $0.65 \pm 0.07$  cm olarak bulunmuştur. Diğer androlojik parametrelerden reaksiyon süresi, sperma miktarı, sperma viskozitesi, sperma pH'sı, spermatozoitlerin kitle hareketi, spermatozoitlerin motilitesi, spermatozoitlerin yoğunluğu ve anormal spermatozoid oranları ise sırasıyla ortalama  $10.0 \pm 0.29$  s,  $1.47 \pm 0.12$  ml,  $3.60 \pm 0.15$ ,  $7.23 \pm 0.07$ ,  $3.0 \pm 0.13$ , %  $77.0 \pm 1.93$ ,  $1024.0 \pm 66.24 \times 10^6$ /ml ve %  $14.35 \pm 1.35$  olarak bulunmuştur.

Yapılan korelasyon hesaplamalarında sperma miktarı ile scrotum kalınlığı arasında, sperma viskozitesi ile çift testis çevresi arasında ve sperma pH'sı ile çift testis çevresi arasında pozitif korelasyonlar, sol testis uzunluğu ile spermatozoitlerin kitle hareketi ve motiliteleri arasında ise negatif korelasyonlar düşük düzeyde önemli ( $P < 0.10$ ) sol testis kalınlığı ile spermatozoitlerin kitle hareketi ve motiliteleri arasındaki negatif korelasyonlar ise yüksek düzeyde önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Sol testis uzunluğu ile spermatozoid yoğunluğu arasında pozitif, anormal

spermatozoid oranı ile sol testis kalınlığı arasında negatif ve scrotum kalınlığı arasında pozitif korelasyonlar orta düzeyde önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Sonuç olarak, tespit edilen morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özellikler ve aralarında elde edilen önemli korelasyon bulguları dikkate alınarak bu özelliklerin damızlık seçiminde bir kriter olarak kullanılabilceği ancak daha geniş hayvan materyali ile daha kapsamlı çalışmalar yapılmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Androloji, Aşım sezonu, Koç, Sperma, Testis ölçüsü



**SUMMARY****Studies on Some Andrological Parameters in Rams**

In this study, it was aimed to investigate the morphometric measurements of testes and other semen characteristics from the andrological parameters and relationships among these parameters. Two Akkaraman rams aged 4-5 years were used as material in breeding season.

The morphometric measurements of testes were taken first began the aim and second finish the aim and semen were collected twice a week and a total of ten ejaculates in breeding season. From the morphometric measurements of testes, length and thick of testes and circumference, thick and volume of scrotum were measured. The semen were also collected by using an artificial vagina and reaction time in each ram were recorded. As to the spermatological features, the volume, viscosity and pH of semen, mass activity, motility, density and abnormal rate of sperm were determined in each ram.

The means of right and left testes length, right and left testes thick, double testes circumference and volume and scrotal thickness from morphometric measurements of testes in rams were found  $9.0 \pm 0.47$  cm,  $7.03 \pm 1.18$  cm,  $6.4 \pm 0.13$  cm,  $5.03 \pm 0.89$  cm,  $31.13 \pm 0.32$  cm,  $487.0 \pm 34.00$  ml and  $0.65 \pm 0.07$  cm respectively. The means of reaction time, volume, viscosity and pH of semen, mass activity, motility, concentration and abnormal rate of sperm from the other andrological parameters of rams were found  $10.0 \pm 0.29$  s,  $1.47 \pm 0.12$  ml,  $3.60 \pm 0.15$ ,  $7.23 \pm 0.07$ ,  $3.0 \pm 0.13$ ,  $77.0 \pm 1.93$  %,  $1024.0 \pm 66.24 \times 10^6$ /ml,  $14.35 \pm 1.35$  % respectively.

The relationships between semen volume with scrotal thickness, double testes circumference with semen viscosity and pH of semen however left testes length was negative correlated with the mass activity and motility of spermatozoa were low degree significant ( $P < 0.10$ ). Left testes thick was negative significant ( $P < 0.01$ ) correlated with the mass activity and motility of spermatozoa. Left testes length was positive correlated with sperm concentration, abnormal sperm rate were negative

correlated with left testes thickness and positive correlated with scrotal thickness significant ( $P < 0.05$ ).

As a result, considering the variations and correlations between the morphometric testes measurements and spermatological features can be use of these traits as selection criteria but the more comprehensive investigations with the bigger material may be useful was concluded.

**Key words :** Andrology, Breeding season, Ram, Semen, Testes measure

## 1. GİRİŞ

Dünyadaki diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de koyun ve koyun ürünleri ekonomik katkılarından dolayı büyük önem taşımaktadır. Koyun beslenmesindeki doğal kaynakların varlığı, halkımızın sosyal yapısı ve beslenme alışkanlıkları gibi sebeplerden dolayı Türkiye hayvancılığı içinde koyun yetiştiriciliği önemli bir konumdadır.

Evcil hayvanların en önemli verimleri arasında olan dölverimi iyi olmayan bir dişiden yüksek verimli yavru alınamayacağı gibi sperma verimi ve kalitesi uygun olmayan bir erkek hayvandan da iyi bir döl verimi alınamaz.

Sürü hayvanı olan küçük ruminantlarda bireysel infertilite veya sterilite dişi hayvanlarda önem taşımazken erkek hayvanlarda sürünün dölverimi açısından büyük önem taşır. Çünkü, koyunlar mevsimsel polyöstrik hayvanlar olduklarından aşım sezonu esnasında tohumlandıkları halde gebe kalmayanlar doğumlar bittikten sonra ortaya çıktıklarından ve genellikle et olarak değerlendirildiklerinden dolayı döl veriminin dolayısıyla yavru veriminin düşmesine neden olmaktadır.

Testis özelliklerinin üstün olması, erken yaşta tespit edilmesi, kalıtım derecesinin orta yada yüksek olmasının belirlenmesi dölveriminin seleksiyonla iyileştirilmesi çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmaktadır ( 1, 2, 3, 4 ).

Koçlarda sperma hacminin ortalama 1 ml ( 0.7 – 2.0 ml ), sperma pH'sının ortalama 6.9 ( 5.9-7.3 ), spermatozoid motilitesinin % 75 ( % 60-80 ), spermatozoid yoğunluğunun ortalama  $3.0 \times 10^9 / \text{ml}$  (  $1.5-5.0 \times 10^9 / \text{ml}$  ), normal spermatozoid oranının ortalama % 80 ( % 60-95 ) olduğu ve testis ölçüleri ile spermatolojik özelliklerin mevsimlere göre değişiklik gösterdiği bildirilmektedir ( 2, 5, 6, 7 ).

Bu çalışma, koçlarda bazı androlojik parametrelerden morfometrik testis ölçüleri ile spermatolojik özelliklerin araştırılması ve aralarındaki ilişkilerin belirlenerek damızlıkta kullanılabilirliğinin ortaya konması amacıyla yapılmıştır.

## **2. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **2.1. Gereç**

Araştırmada hayvan materyali olarak 4-5 yaşlarında 2 adet Akkaraman koç kullanıldı. Koçlar yarı açık besi şartlarında yetiştirilen damızlık hayvanlar arasından androlojik muayeneleri yapılarak çalışmaya alınmıştır.

### **2.2. Yöntem**

Hayvanların her birinden aşım sezonu esnasında (15.08.2005-15.10.2005) haftada iki kez olmak üzere toplam 10 ejakulat ve araştırmanın başlangıcında ve sonunda olmak üzere iki kez morfometrik testis ölçüleri alınarak değerlendirildi.

#### **2.2.1. Koçların Morfometrik Testis Ölçülerinin Alınması**

Testis ölçüleri alınmadan önce scrotum üzerinde bulunan yapağı ve diğer yabancı maddeler temizlendi, yıkandı ve kurulandı. Testislerin çevresi bir mezro yardımıyla scrotum üzerinden ölçülerek kaydedildi. Bu ölçüm esnasında testislerin scrotum içinde aşağıya doğru kaçmamasına özen gösterildi.

Testis uzunluğu, epididymis'in caput ve caudo kısımları hesaba katılmaksızın yalnız testis uzunluğu olarak dijital kompas yardımıyla ölçülerek kaydedildi.

Scrotumla beraber çift testis hacmini ölçmek için 2 lt'lik bir kap tamamen 37<sup>0</sup>C sıcaklıktaki su ile doldurularak scrotum bu kap içine daldırıldı. Kaptan taşan su, altta tutulan daha genişçe bir kap içine alındı. Alınan su ölçü silindirinde ölçülerek scrotum hacmi olarak kaydedildi. Canlı hayvanda testisleri ve epididymisi ayırmak mümkün olmadığından bu ölçülen hacme scrotum, testis ve epididymislerin hacimleri de dahildir (2, 5, 6, 7).

#### **2.2.2. Sun'i Vagenin Hazırlanması**

Koçlar için imal edilmiş 22 cm uzunluğunda ve 5.5 cm çapında sun'i vagen silindiri ve silindir kısmında kalan kısımlar hafif sodalı suda ovularak yıkandıktan sonra 70<sup>0</sup> lik alkolden geçirilip etüvde kurutuldu. Sert kauçuk silindirin içerisine boru şeklindeki ince kauçuk astar geçirilerek her iki ucu silindirin dış yüzeyine çevrildi. Sabitliğini sağlamak amacıyla üzerine lastik bantlar geçirildi. Sperma toplama kadehi

silindirin uç kısmına uygun bir şekilde yerleştirildi. Sun'ı vagenin sıcaklığı, sperma alma esnasında 42-45<sup>0</sup>C olacak şekilde, içerisine konulan sıcak su ile ayarlandı. Penisin gireceği ön kısma bir cam baget yardımıyla bir miktar vazelin sürülerek kayganlığı sağlandı. Basıncı ise içerisine doldurulan sıcak su ve gerektiğinde de biraz hava üflenerek sağlandı. (5).

### **2.2.3. Reaksiyon Süresi**

Kızgınlıktaki koyunların perineal bölgelerini koçların koklamaya başlamalarından itibaren aşım girişimlerinde bulunmalarına kadar gösterdikleri davranışların gözlem altında tutulup bu sürenin kaydedilmesi ile belirlendi (8).

### **2.2.4. Spermanın Alınması**

Koçlardan sperma sun'ı vagen yardımıyla alındı. Aşımında kullanılmak üzere kızgın olan koyun, bulunamadığı zamanda da kızgınlık göstermeyen koyunlar kullanıldı. Bir kişi tarafından tutulan koyunun üzerine atlayan koçun penisine daha önce hazırlanmış sun'ı vagen usulüne uygun şekilde takılarak sperma alındı. Sperma toplama kadehi 36 - 37<sup>0</sup>C'lik su banyosuna yerleştirilerek gerekli muayeneleri yapıldı (7).

### **2.2.5. Spermanın Muayenesi**

#### **2.2.5.1. Makroskobik Muayene**

Makroskobik muayene herhangi bir araca gerek olmaksızın çıplak gözle yapılan muayene olup bu yöntemle sperma alınır alınmaz miktarı, viskozitesi ve pH'sı muayene edilerek bulunan değerler kaydedildi (5).

#### **2.2.5.1.1. Spermanın Miktarı**

Sperma toplama kadehinin üzerindeki derecelendirme ölçüsü okunarak miktar ml olarak kaydedildi.

### **2.2.5.1.2. Spermanın Viskozitesi**

Çıplak gözle bakılıp 1-5 arasında numara verilerek değerlendirildi. Buna göre 5 çok koyu, 4 krema koyuluğu, 3 sulu krema, 2 süt inceliği ve 1 de sulu olarak değerlendirildi (8).

### **2.2.5.1.3. Spermanın pH'sı**

Spermanın pH'sı, 0.5 birim aralıklı (6.0, 6.5, 7.0 gibi) ve duyarlılığı 5.5-9.0 arasında değişen Merck'in Neutralit pH Test Meter ile tespit edildi. Bu amaçla test kağıdının yeni alınmış spermaya teması sağlanarak 3-5 s içerisinde kağıttaki renk değişiminin belirttiği değer okunarak kaydedildi (5).

### **2.2.5.2. Mikroskopik Muayene**

Spermanın mikroskopik muayenesi, ayarlanan portatif ısıtma tablasıyla Binokuler ışık mikroskobu kullanılarak yapıldı. Muayene esnasında kullanılan lam, lamel ve pipetler iyice temizlenip etüvde sterilize edildi. Malzemeler kullanılırken sıcaklığın 36 - 37<sup>0</sup>C'de olmasına özen gösterildi. Mikroskopik muayene ile spermatozoitlerin kitle hareketi, motilitesi, yoğunluğu ve anormal spermatozoid oranları tespit edildi. Spermatozoitlerin kitle hareketleri ve motilitelerinin tayininde portatif ısıtma tablası kullanıldı.

#### **2.2.5.2.1. Spermatozoitlerin Kitle Hareketi ( Mass Aktivite )**

Muayenede bir iki damla sperma temiz bir lam üzerine konuldu. Mikroskobun 10'luk objektifi ile lamel kapatılmadan incelendi. Spermada bulunan ileri tek yönlü güçlü harekete sahip spermatozoitlerin hareketlerine ve yoğunluğuna bağlı olarak oluşturduğu kaynama ve dalgalanma hareketleri göz önüne alınarak 0-4 arasında puan verilmek suretiyle kaydedildi. Buna göre hareketin gözlenmediği durumlarda 0, kaynama ve dalgalanma hareketlerinin çok iyi olduğunun gözlendiği durumlarda 4 puan verilerek aralardaki değerler subjektif olarak değerlendirildi (7).

#### **2.2.5.2.2. Spermatozoid Motilitesi**

Spermatozoitlerin motilitesi, mikroskobun tablası üzerine yerleştirilmiş ve uygun derecede ısıtılmış bulunan lam üzerine 1-2 damla % 2.9'luk Sodyum Sitrat ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) solüsyonu ile yeni alınan spermadan toplu iğne başı kadar sperma konularak karıştırıldı. Sulandırılmış olan bu sperma üzerine, hava kabarcıklarının oluşmasını önlemek için  $45^\circ$  meyille tutulan lamel kapatıldı. Mikroskobun 10'luk objektifi ile görüntü bulunup 40'luk objektif ile spermatozoitlerin hareketleri tek tek birkaç mikroskop sahasında incelendi. Tek yönde hızlı hareket edenlerin oranı göz önüne alınarak motiliteleri %'de olarak değerlendirildi (7).

#### **2.2.5.2.3. Anormal Spermatozoid Oranı**

Anormal spermatozoitlerin çeşit, sayı ve oranlarını tayin etmek için çini mürekkebi ile froti hazırlandı. Froti için spermatozoitlerin yoğunluğuna bağlı olarak mikroskobik muayenede spermatozoitlerin tek tek görülmesini sağlamak amacıyla izotonik bir solüsyonla ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) sperma sulandırıldı. Sulandırılmış spermadan temiz bir lam üzerine küçük bir damla sperma konuldu. Üzerine de bir iki damla çini mürekkebi damlatılıp karıştırıldı. İkinci bir lam, birinci lam üzerinde bulunan çini mürekkebi-sperma karışımının ön tarafına  $45$  derece meyille temas ettirildi. Boya karışımının lam genişliğine yayılmasından sonra baş ve işaret parmakları arasında tutulan bir başka lama işaret parmağından baş parmağa doğru  $45^\circ$  meyille kaydırılarak froti hazırlandı ve daha sonra frotiler kurutularak muayene edildi.

Preperatın sol üst köşesine yakın bir noktadan başlayıp önce sağa doğru, sonra biraz geriye gelerek sola doğru frotiyi hareket ettirmek ve yapılan hareketleri tekrarlamak böylece bir sayılan spermatozoiti tekrar tekrar saymamak üzere 40'luk objektif ile her bir frotiden 400 spermatozoid sayıldı. Şüphelenilen durumlarda muayeneler tekrarlandı. Normalin dışında form gösterenlerin sayısı %' de olarak belirlendi (5).

#### **2.2.5.2.4. Spermatozoid Yoğunluğu**

Spermatozoitlerin yoğunluğu Hemositometrik yöntem ile tayin edildi. Hemositometri pipeti içerisinde spermatozoitleri sulandırmak amacıyla önce 100 ml distile su

içerisine 3-5 damla %5'lik Eosin boyası damlatılarak Eosin ile boyanmış distile su solüsyonu hazırlandı. Bu solüsyon hem spermatozoitleri öldürmekte hemde Thoma lamında spermatozoitleri sayarken şeffaf görünümü gidererek spermatozoitlerin iyi görünmesini sağlamaktadır. Spermatozoitlerin yoğunluğunu tayin etmek için önce pipetin 0.5 çizgisine kadar sperma ve bunun üzerine 101 çizgisine kadar hazırlanan sulandırıcı amaçlı solüsyondan çekildi. Pipetin her iki ucu parmaklarla kapatılarak yatay konuma getirilip 30 cm'lik mesafede 100 defa ileri-geri hareketle karışım sağlandı. Bu işlemi takiben 1 çizgisine kadar kılcal boruda spermatozoid bulunmayacağından bu hacme eşdeğer olarak karışımın 5 damlası atıldı. Pipetin ucu Thoma lamı üzerindeki kanala temas ettirilerek daha önceden üzerine lamel yapıştırılan Thoma lamı ile lamel arasına sulandırılmış spermanın akması sağlandı. Thoma lamı yatay konumda 3-5 dk. süre ile bekletilerek pasif sıvı akışının durması ve spermatozoitlerin yer değiştirmelerinin önlenmesi sağlandı.

Spermatozoid sayımı ışık mikroskobunda 400' lük büyütmede alt ve üst sayım sahalarında beşer orta karedeki ( 80 küçük kare ) spermatozoitler sayılarak aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanarak kaydedildi (5, 7).

Spermatozoid Yoğunluğu:

( Sayılan Spermatozoid Sayısı / Sayılan Küçük Kare Sayısı ) x Toplam Küçük Kare Sayısı ( 400 ) x Sulandırma Oranı ( 200 ) x 10 ( Thoma lamı ile lamel arasındaki yükseklik 0.1 mm ) x 1000 (  $1\text{cm}^3 = 1000\text{mm}^3$  ) = Sayı/ ml

### 2.2.6. İstatistik Analizler

Elde edilen verilerin istatistik analizleri ANOVA (one way analysis of variance) ile değerlendirildi ve gerektiği yerde student t testi uygulandı. Ayrıca özellikler arasında korelasyon analizlerinde Pearson ve Spearman korelasyon katsayıları hesaplanmıştır (9).



### **3. BULGULAR**

#### **3.1. Morfometrik Testis Ölçüleri**

Araştırmada kullanılan koçların aşım sezonu esnasında tespit edilen morfometrik testis ölçümlerine ait ortalama değerler Çizelge 1’de verilmiştir. Koçların araştırma esnasındaki morfometrik testis ölçümlerindeki sağ testis uzunluğu ( $P<0.10$ ), sol testis kalınlığı ( $P<0.05$ ) ve scrotum kalınlığı ( $P<0.01$ ) ile ilgili değişimler arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

#### **3.2. Spermatolojik Özellikler**

Araştırmada kullanılan koçların aşım sezonu esnasında spermatolojik özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Buna göre koçların araştırma esnasındaki spermatolojik özelliklerindeki spermanın viskozitesi ve anormal spermatozoid oranı ( $P<0.10$ ) ile spermatozoitlerin kitle hareketleri ve motiliteleri ile ilgili değişimler ( $P<0.01$ ) arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

#### **3.3. Korelasyon Bulguları**

Araştırmada kullanılan koçların aşım sezonu esnasında spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Çizelge 3’de morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları da Çizelge 4’de verilmiştir.

Morfometrik testis ölçülerinin kendi aralarındaki korelasyon analizlerinde araştırma öncesi sağ testis uzunluğu ile sol testis uzunluğu ve scrotum hacmi arasında, araştırma öncesi sağ testis uzunluğu ile araştırma sonrası sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu, sol testis kalınlığı, testis çevresi ve scrotum hacmi arasında fark önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Bunun yanında araştırma öncesi sol testis uzunluğu ile testis çevresi arasında, araştırma öncesi sol testis uzunluğu ile araştırma sonrası sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu, sol testis kalınlığı ve testis çevresi arasında fark önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Ayrıca araştırma öncesi sağ testis kalınlığı ile scrotum kalınlığı arasında, araştırma öncesi sağ testis kalınlığı ile araştırma sonrası sağ testis kalınlığı arasında fark önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur. Bununla beraber araştırma öncesi sol testis kalınlığı ile testis çevresi, scrotum hacmi arasında, araştırma öncesi sol testis kalınlığı ile araştırma sonrası sol testis uzunluğu,

sol testis kalınlığı, testis çevresi, scrotum hacmi arasında fark önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Araştırma öncesi testis çevresi ile scrotum hacmi arasında, araştırma öncesi testis çevresi ile araştırma sonrası sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu, sol testis kalınlığı, testis çevresi, scrotum hacmi arasında, araştırma öncesi scrotum kalınlığı ile araştırma sonrası sağ testis kalınlığı arasında, araştırma öncesi scrotum hacmi ile araştırma sonrası sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu, sol testis kalınlığı, testis çevresi, scrotum hacmi arasındaki farklar önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Araştırma sonrası sağ testis uzunluğu ile araştırma sonrası sol testis uzunluğu, sol testis kalınlığı, testis çevresi, scrotum hacmi arasında, araştırma sonrası sol testis uzunluğu ile araştırma sonrası sol testis kalınlığı, testis çevresi, scrotum hacmi arasında, araştırma sonrası sol testis kalınlığı ile araştırma sonrası testis çevresi, scrotum hacmi arasında ve araştırma sonrası testis çevresi ile araştırma sonrası scrotum hacmi arasındaki farklar önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur.

Çizelge 1. Araştırma süresince koçların morfometrik testis ölçümlerine ait ortalama değerler (X±SEM).

Dönemler	Testis Uzunluğu ( cm)		Testis Kalınlığı (cm)		Çift Testis Çevresi (cm)	Scrotum	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol		Kalınlığı (cm)	Hacmi (ml)
Araştırma öncesi	9.55 ± 0.55	7.55 ± 2.35	6.20 ± 0.10	4.85 ± 1.45	31.50 ± 0.50	0.70 ± 0.10	440.0 ± 20.0
Araştırma sonrası	8.45 ± 0.65	6.50 ± 1.50	6.60 ± 0.10	5.20 ± 1.60	30.75 ± 0.25	0.60 ± 0.10	535.0 ± 45.0
Kulak No							
1	8.40 ± 0.60	5.10 ± 0.0	6.50 ± 0.20	3.50 ± 0.10	30.75 ± 0.25	0.75 ± 0.05	455.0 ± 35.0
2	9.60 ± 0.5	8.95 ± 0.95	6.30 ± 0.20	6.55 ± 0.25	31.50 ± 0.50	0.55 ± 0.05	520.0 ± 60.0
<b>Genel Ortalama</b>	9.0 ± 0.47†	7.03 ± 1.18	6.40 ± 0.13	5.03 ± 0.89*	31.13 ± 0.32	0.65 ± 0.07**	487.0 ± 34.0

† : P &lt; 0.10

\* : P &lt; 0.05

\*\* : P &lt; 0.01

Çizelge 2. Araştırma süresince koçların spermatojik özelliklerine ait ortalama değerler ( $X \pm SEM$ ).

Kulak No	n	Reaksiyon Süresi (s)	Spermanın			Spermatozoitlerin			
			Miktarı (ml)	Viskozitesi (1-5)	pH'sı (0-14)	Kitle Hareketi (0-4)	Motilitesi (%)	Yoğunluğu ( $\times 10^6$ /ml)	Anormal oranı (%)
1	10	9.80 $\pm$ 0.47	1.47 $\pm$ 0.21	3.30 $\pm$ 0.15 <sup>b</sup>	7.25 $\pm$ 0.08	2.70 $\pm$ 0.15 <sup>d</sup>	72.0 $\pm$ 2.49 <sup>d</sup>	972.0 $\pm$ 90.34	16.10 $\pm$ 2.35 <sup>a</sup>
2	10	10.20 $\pm$ 0.36	1.46 $\pm$ 0.12	3.90 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>	7.20 $\pm$ 0.11	3.30 $\pm$ 0.15 <sup>c</sup>	82.0 $\pm$ 2.0 <sup>c</sup>	1076.0 $\pm$ 98.80	12.60 $\pm$ 1.23 <sup>b</sup>
<b>Genel Ortalama</b>		10.0 $\pm$ 0.29	1.47 $\pm$ 0.12	3.60 $\pm$ 0.15	7.23 $\pm$ 0.07	3.00 $\pm$ 0.13	77.0 $\pm$ 1.93	1024.0 $\pm$ 66.24	14.35 $\pm$ 1.35

Her sütundaki farklı harfler istatistiki açıdan önemli bulunmuştur

a-b :  $P < 0.10$

c-d :  $P < 0.01$

Çizelge 3. Araştırmada kullanılan koçların spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları.

	Reaksiyon süresi	Sperma miktarı	Sperma viskozitesi	Sperma pH'sı	Kitle hareketi	Sperm motilitesi	Sperm yoğunluğu	Anormal sperm oranı
Reaksiyon süresi	-							
Sperma miktarı	0.094	-						
Sperma viskozitesi	-0.238	-0.101	-					
Sperma pH'sı	-0.402	-0.516*	0.205	-				
Kitle hareketi	0.000	0.036	0.275	0.000	-			
Sperm motilitesi	-0.188	-0.142	0.412†	0.171	0.758**	-		
Sperm yoğunluğu	-0.605**	-0.442†	0.596	0.648**	0.376	0.619**	-	
Anormal sperm oranı	0.349	0.654**	-0.336	-0.391†	-0.295	-0.453*	-0.558	-

† P < 0.10 \* P < 0.05 \*\* P < 0.01

Çizelge 4. Araştırmada kullanılan koçların morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları.

	Reaksiyon süresi	Sperma miktarı	Sperma viskozitesi	Sperma pH'sı	Kitle hareketi	Sperm motilitesi	Sperm yoğunluğu	Anormal sperm oranı
Sağ testis uzunluğu	-0.850	-0.267	0.779	0.779	-0.736	-0.736	0.751	-0.469
Sol testis uzunluğu	-0.573	-0.726	0.814	0.814	-0.944†	-0.944†	0.974*	-0.836
Sağ testis kalınlığı	0.775	-0.040	-0.775	-0.775	0.447	0.447	-0.558	0.140
Sol testis kalınlığı	-0.535	-0.832	0.479	0.479	-0.992**	-0.992**	0.844	-0.958*
Çift testis çevresi	-0.662	-0.335	0.927†	0.927†	-0.688	-0.688	0.832	-0.466
Scrotum kalınlığı	0.258	0.921†	-0.258	-0.258	0.894	0.894	-0.712	0.978*
Scrotum hacmi	0.025	-0.723	-0.270	-0.270	0.552	-0.552	0.260	-0.736

† P &lt; 0.10 \* P &lt; 0.05 \*\* P &lt; 0.01

#### 4. TARTIŞMA

Koçların dölveriminin tespitinde morfometrik testis ölçülerinin ve spermatolojik özelliklerin bilinmesinin ayrı bir yeri vardır. Bu çalışmada materyal olarak kullanılan koçların morfometrik ölçümlerine ait değerler Çizelge 1’de verilmiştir.

Buna göre koçların sağ ve sol testis uzunlukları sırasıyla ortalama  $9.0 \pm 0.47$  cm,  $7.03 \pm 1.18$  cm olarak bulunmuştur. Testis uzunluğu ile ilgili olarak Gündoğan ve ark. (10)’nın farklı ırk koçlarda bildirdikleri değerlerle sağ testis uzunluğu yönünden paralellik arzederken, Soylu ve ark. (11)’nin sağ testis uzunluğunu 16.5 cm ile 19.75 cm, sol testis uzunluğunu ise 17.16 cm ile 20 cm arasında ve Gündoğan ve ark. (10)’nin sol testis uzunluğu yönünden bildirdikleri değerlerden ise düşük bulunmuştur.

Araştırmada sağ testis kalınlığı ortalama  $6.4 \pm 0.13$  cm, sol testis kalınlığı ise ortalama  $5.03 \pm 0.89$  cm olarak bulunmuştur. Testis kalınlığı ile ilgili olarak bulunan bu değerler, Gündoğan ve ark. (10)’nin farklı ırk koçlarda sağ testis kalınlığını  $6.6 \pm 0.16$  cm, sol testis kalınlığını  $6.6 \pm 0.14$  cm olarak bildirdikleri değerlerden düşük, Dellal (12)’in Ile de France  $\times$  Akkaraman melezi erkek kuzularında sol testis kalınlığını  $3.7 \pm 0.09$  ve sağ testis kalınlığını  $3.9 \pm 0.10$  cm olarak bildirdiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Araştırmada scrotum çevresi ortalama  $31.13 \pm 0.32$  cm olarak bulunmuştur. Scrotum çevresi ile ilgili olarak bulunan bu değerler Gündoğan ve ark. (10)’nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman, Gündoğan (13)’in Akkaraman ve İvesi koçlarda bildirdikleri değerlerle paralellik arzederken, Gündoğan (14)’in Akkaraman koçlarda 30.83 cm, Demirci (15)’nin İvesi koçlarda  $30.75 \pm 2.17$  cm, Odabaşoğlu ve ark. (16)’nin Morkaraman koçlarda 25.12 cm, Soylu ve ark. (11)’nin farklı ithal koçlarda 30.16 cm, Dellal (12)’in Ile de France  $\times$  Akkaraman melezi erkek kuzularında  $23.8 \pm 0.55$  cm, Gündoğan (17)’in Akkaraman koçlarda  $29.33 \pm 1.20$  cm olarak bildirdikleri değerlerden yüksek, Öztürk ve ark. (18)’nin Merinos koçlarda 32.15 cm, Kaya ve ark. (19)’nin Merinos koçlarda  $32.4 \pm 0.52$  cm, Kumi-Diaka et al. (20)’nin Uda, Balami, ve Y' ankasa koçlarda sırasıyla  $35.10 \pm 2.38$ ,  $35.20 \pm 3.50$  ve  $35.13 \pm 2.90$  cm, Kafi et al. (21)’nin Persian Karakul koçlarda  $32.0 \pm 1.2$  cm, Langford et al. (22)’nin Canadian, Outaouais, Rideau ve Finnish Landrace ırkı koçlarda sırasıyla 42

$\pm 0.8$ ,  $40 \pm 0.5$ ,  $39 \pm 0.5$  ve  $33 \pm 0.5$  cm ve Foster et al. (23)'nin olgun koçlarda 33.0 cm olarak bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Araştırmada scrotum kalınlığı ortalama  $0.65 \pm 0.07$  cm olarak bulunmuştur. Scrotum kalınlığı ile ilgili olarak Gündoğan ve ark. (10)'nin Akkaraman koçlarda  $0.6 \pm 0.01$  cm ve Aral ve Tekin (24)'nin yine Akkaraman koçlarda 0.7 cm olarak bildirdikleri değerlerle paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada scrotum hacmi ortalama  $487.0 \pm 34.0$  ml olarak bulunmuş olup scrotum hacmi ile ilgili olarak Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda 317.5 – 767.5 ml olarak bildirdikleri değerlerle uyum içerisinde iken Gündoğan (17)'in Akkaraman ırkı koçlarda  $560.0 \pm 36.06$  ml, Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $555 \pm 9.57$  ml, Kaya ve ark. (19)'nin Merinos koçlarda  $763.0 \pm 31.9$  ml, Gündoğan ve ark. (10)'nin Akkaraman koçlarda  $740.0 \pm 10.25$  ml, Öztürk ve ark. (18)'nin Merinos koçlarda 506.8 ml, Demirci (15)'nin İvesi koçlarda  $680 \pm 89.54$  ml olarak bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Morfometrik testis ölçümleri ile ilgili bulgular literatür değerlerinden yüksek veya düşük olmasının nedenleri arasında materyal olarak kullanılan koçların ırkı, yaşı, ağırlığı, bakım ve beslenmesi, ölçümlerin yapıldığı dönem, ölçümleri yapan kişi, ölçüm tekniği ve araştırmanın yapıldığı yerin coğrafik konumu gibi faktörler sayılabilir.

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan koçların spermatolojik özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Androlojik parametrelerden koçların reaksiyon süreleri bu çalışmada ortalama  $10.0 \pm 0.29$  s olarak bulunmuştur. Reaksiyon süresi ile ilgili Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $8.87 \pm 0.11$  s, Gündoğan ve ark. (10)'nin Akkaraman koçlarda  $8.5 \pm 0.22$  s ve Gündoğan ve Serteser (29)'in İvesi ve Akkaraman koçlarda sırasıyla  $6.6 \pm 0.40$  ve  $6.8 \pm 0.35$  s olarak bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Araştırma süresince koçların sperma miktarları ortalama  $1.47 \pm 0.12$  ml olarak bulunmuştur. Sperma miktarı ile ilgili olarak Aksoy ve ark. (30)'nin Merinos koçlarda 0.9 ml, Aral ve Tekin (24)'in Akkaraman koçlarda  $1.08 \pm 0.03$  ml, Aral ve Aral (31)'in  $1.10 \pm 0.04$  ml, Demirci (15)'nin İvesi koçlarda  $0.93 \pm 0.02$  ml, Günay ve ark. (32)'nin Merinos koçlarda  $1.01 \pm 0.1$  ml, Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $0.72 \pm 0.09$  ml, Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda 0.87 ml, Gündoğan



ve ark. (10)'nın yine Akkaraman koçlarda  $1.1 \pm 0.2$  ml, Kafi et al. (21)'nin Persian Karakul koçlarında  $1.2 \pm 0.3$  ml, Karagiannidis et al. (33)'nin Fresian ırkı koçlarda  $1.07 \pm 0.06$  ml, Kaya ve ark. (19)'nin Merinos koçlarda yazın  $0.6 \pm 0.04$  ml, Langford et al. (22)'nin Canadian, Outaouais, Rideau, Finnish Landrace ırkı koçlarda sırasıyla  $1.2 \pm 0.1$ ,  $0.9 \pm 0.1$ ,  $0.9 \pm 0.1$ ,  $0.7 \pm 0.1$  ml, Mandiki et al. (34)'nin Texel, Suffolk ve Ile-de France ırkı koçlarda sırasıyla  $0.96 \pm 0.31$ ,  $1.06 \pm 0.36$ ,  $1.23 \pm 0.44$  ml, Rege et al. (4)'nin  $0.60 \pm 0.06$  ml, Sinha et al. (35)'nin  $0.71$  ml, Soylu ve ark. (11)'nin farklı ithal koçlarda  $0.5-0.97$  ml, Tekin ve ark. (28)'nin Merinos, Dağlıç ve Ramlıç koçlarda sırasıyla  $1.0$ ,  $1.0$  ve  $1.3$  ml ve Türk ve Demirci (36) 'nin Akkaraman koçlarda  $1.11 \pm 0.03$  ml olarak bildirdikleri değerlerden yüksek, Dziuk et al. (37)'nin  $1.7$  ml, Gökçen ve ark. (38)'nin Merinos koçlarda  $1.6-1.8$  ml, Uysal ve ark. (39)'nin Akkaraman koçlarda  $1.6$  ml olarak bildirdikleri değerlerden düşük, Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda  $0.6-1.5$  ml ve Karagiannidis et al. (33)'nin Sakız ırkı koçlarda  $1.43 \pm 0.05$  ml olarak bildirdikleri değerlerle uyum içerisinde bulunmuştur.

Koçların sperma viskoziteleri ile ilgili olarak bulunan değer ortalama  $3.60 \pm 0.15$  olmuştur. Sperma viskozitesi ile ilgili olarak Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $4.1 \pm 0.17$ , Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $4.1 \pm 0.18$  ve Gündoğan ve ark. (10)'nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman ırkı koçlarda sırasıyla  $4.7 \pm 0.09$ ,  $4.6 \pm 0.09$ ,  $4.5 \pm 0.09$ ,  $4.7 \pm 0.08$  olarak bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur.

Bu çalışmada koçların sperma pH'ları ortalama  $7.23 \pm 0.07$  olarak bulunmuştur. Sperma pH'ları ile ilgili olarak Aral ve Tekin (24)'in Akkaraman koçlarda  $6.65 \pm 0.03$ , Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $6.54 \pm 0.04$ , Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $6.5 \pm 0.08$ , Gündoğan ve ark. (10)'nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman ırkı koçlarda ortalama sırasıyla  $6.4 \pm 0.08$ ,  $6.5 \pm 0.07$ ,  $6.5 \pm 0.07$ ,  $6.6 \pm 0.07$ , Uysal ve ark. (39)'nin Akkaraman koçlarda  $6.7$  olarak bildirdikleri değerlerden yüksek, Soylu ve ark. (11)'nin farklı ithal koçlarda  $6.7-7.2$  olarak bildirdikleri değerlerle uyum içerisinde bulunmuştur.

Spermanın makroskobik muayenesi sonucu elde edilen parametrelerden spermanın miktarı, pH'sı ve viskozitesinin literatür değerlerinden farklı olmasının sebebi koçun ırkına, yaşına, beslenmesine, mevsime, ejakulasyon sıklığına, sperma alma metoduna ve seksüel prestimülasyon gibi nedenlere bağlı olabilir.

Spermanın mikroskopik muayenelerinden mass aktivite bu çalışmada ortalama  $3.0 \pm 0.13$  olarak bulunmuştur. Spermatozoitlerin kitle hareketi ile ilgili olarak Aral ve Tekin (24)'in Akkaraman koçlarda  $4.18 \pm 0.09$ , Aral ve Aral (31)'in  $4.50 \pm 0.07$ , Günay ve ark. (32)'nin Merinos koçlarda  $3.75 \pm 0.2$ , Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $4.17 \pm 0.23$ , Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $4.6 \pm 0.15$ , Gündoğan ve ark. (10)'nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman ırkı koçlarda sırasıyla  $4.7 \pm 0.09$ ,  $4.7 \pm 0.09$ ,  $4.5 \pm 0.09$ ,  $4.7 \pm 0.09$ , Kafi et al. (21)'nin Persian Karakul koçlarda  $3.8 \pm 0.8$  ve Rege et al. (4)'nin  $3.17 \pm 0.25$  olarak bildirdikleri değerlerden düşük, Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda 2-5 ve Soylu ve ark. (11)'nin 2 – 4 olarak bildirdikleri değerlerle uyum içerisinde bulunmuştur.

Bu çalışmada elde edilen spermatozoid motilitesi ortalama  $\% 77.0 \pm 1.93$  olarak bulunmuştur. Spermatozoid motilitesi ile ilgili olarak Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda  $\% 57.5$ - $\% 87.5$ , Mathur et al. (27)'nin  $\% 70 - 90$ , Soylu ve ark. (11)'nin farklı ithal koçlarda  $\% 32.5 - \% 90$ , Aksoy ve ark. (30)'nin Merinos koçlarda  $\% 76.7$ , Tekin ve ark. (28)'nin Ramlıç koçlarda  $\% 76.2$  olarak bildirdikleri değerlerle paralellik arzettiği, kimi araştırmacıların (4, 13, 15, 17, 19, 22, 33, 42, 43) bildirdiği değerlerden yüksek ve kimi araştırmacıların (10, 14, 20, 24, 29, 31, 32, 36, 39, 40, 41) bildirdiği değerlerden ise düşük olduğu gözlenmiştir.

Araştırma süresince elde edilen koçların spermalarındaki spermatozoid yoğunluğu ile ilgili değer ortalama  $1024.0 \pm 66.24 \times 10^6/\text{ml}$  olarak bulunmuştur. Spermatozoid yoğunluğu ile ilgili olarak Aksoy ve ark. (20)'nin Merinos ırkı koçlarda  $3.0 \times 10^9/\text{ml}$ , Aksoy ve ark. (40)'nin  $2492 \times 10^6/\text{ml}$ , Aral ve Tekin (24)'nin Akkaraman koçlarda  $3128.65 \pm 117.24 \times 10^6/\text{ml}$ , Aral ve Aral (31)'in  $3.10 \pm 0.04 \times 10^9/\text{ml}$ , Demirci (15)'nin İvesi koçlarda  $3937.875 \pm 122.29 \times 10^6/\text{ml}$ , Gündoğan (18)'in Akkaraman ırkı koçlarda  $3.18 \pm 0.33 \times 10^9/\text{ml}$ , Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $3.80 \pm 0.03 \times 10^9/\text{ml}$ , Gündoğan ve ark. (10)'nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman ırkı koçlarda sırasıyla  $3.8 \pm 0.05$ ,  $4.3 \pm 0.11$ ,  $3.2 \pm 0.03$ ,  $4.0 \pm 0.03 \times 10^9/\text{ml}$ , Gündoğan ve Serteser (29)'in İvesi ve Akkaraman koçlarda sırasıyla  $5.0 \pm 0.07 \times 10^9/\text{ml}$  ve  $4.7 \pm 0.08 \times 10^9/\text{ml}$ , Gündoğan (13)'in Akkaraman ve İvesi koçlarda  $4.17 \pm 0.25 \times 10^9/\text{ml}$  ve  $4.38 \pm 0.28 \times 10^9/\text{ml}$ , Kafi et al. (21)'in Persian Karakul koçlarda  $4442 \pm 1247 \times 10^6/\text{ml}$ , Karagiannidis et al. (33)'nin Sakız ve Fresian ırkı koçlarda  $4.01 \pm 0.06$  ve  $4.04 \pm 0.17 \times 10^9/\text{ml}$ , Kaya ve ark. (19)'nin

Merinos koçlarda  $3.3 \pm 0.11 \times 10^9/\text{ml}$ , Langford et al. (22)'nin Canadian, Outaouais, Rideau, Finnish Landrace ırkı koçlarda sırasıyla  $7.0 \pm 0.4$ ,  $5.2 \pm 0.3$ ,  $4.2 \pm 0.3$ ,  $3.3 \pm 0.3 \times 10^9/\text{ml}$ , Pirinçci ve ark. (41)'nin Akkaraman ırkı koçlarda  $4.6 \times 10^9/\text{ml}$ , Taha et al. (43)'in İvesi ırkı koçlarda  $5.2 \times 10^9/\text{ml}$ , Tekin ve ark. (28)'nin Dağlıç ve Ramlıç ırkı koçlarda sırasıyla  $3.5 \pm 0.13$  ve  $4.4 \pm 0.03 \times 10^9/\text{ml}$ , Türk ve Demirci (36)'nin Akkaraman koçlarda  $3.21 \pm 0.07 \times 10^9/\text{ml}$ , Uysal ve ark. (39)'nin Akkaraman koçlarda  $3.18 \times 10^9/\text{ml}$  olarak bildirdikleri değerlerden düşük, Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda  $0.6 \pm 0.12 - 3.2 \pm 0.49 \times 10^9/\text{ml}$  olarak bildirdikleri değerlerle paralel ve kimi araştırmacıların ( 11, 42 ) bildirdikleri değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Koçların spermalarındaki anormal spermatozoid oranı araştırma bitiminde ortalama  $\% 14.35 \pm 1.35$  olarak bulunmuştur. Anormal spermatozoid oranı ile ilgili olarak Aral ve Tekin (24)'in Akkaraman koçlarda  $\% 3.33 \pm 0.31$ , Aral ve Aral (31)'in  $\% 3.88 \pm 0.29$ , Demirci (15)'nin İvesi koçlarda  $\% 5.16$ , Gökçen ve ark. (44)'nin  $\% 5.4$ , Gündoğan (17)'in Akkaraman koçlarda  $\% 5.03 \pm 1.51$ , Gündoğan (14)'in Akkaraman koçlarda  $\% 3.48 \pm 0.53$ , Gündoğan ve ark. (10)'nin Dağlıç, İvesi, Sakız ve Akkaraman ırkı koçlarda sırasıyla  $\% 4.0 \pm 0.05$ ,  $\% 4.3 \pm 0.05$ ,  $\% 3.8 \pm 0.03$  ve  $\% 3.5 \pm 0.04$ , Gündoğan ve Serteser (29)'in İvesi ve Akkaraman koçlarda sırasıyla  $\% 3.5 \pm 0.10$  ve  $\% 3.9 \pm 0.12$ , Gündoğan (13)'in Akkaraman ve İvesi koçlarda sırasıyla  $\% 3.69 \pm 0.21$  ve  $\% 3.72 \pm 0.21$ , Kaya ve ark. (19)'nin Merinos koçlarda  $\% 9.2 \pm 0.88$ , Kumi-Diaka et al. (20)'nin  $\% 5$ , Pérez et al. (45)'nin koçlarda  $\% 9.4$ , Pirinçci ve ark. (41)'nin Akkaraman ırkı koçlarda  $\% 2.7$ , Rege et al. (4)'nin koçlarda  $\% 7.1$ , Tekin ve ark. (28)'nin Dağlıç ve Ramlıç ırkı koçlarda  $\% 3.4 \pm 0.29$  ve  $\% 3.3 \pm 0.26$ , Türk ve Demirci (36)'nin Akkaraman koçlarda  $\% 6.75 \pm 0.16$  olarak bildirdikleri değerlerden yüksek, Aksoy ve ark. (30)'nin Merinos koçlarda  $\% 14.9$ , Ataman ve ark. (25)'nin Merinos koçlarda  $\% 12.1 - \% 54.7$ , Colas et al. (46)'nin koçlarda  $\% 35.1$ , Cupps et al. (47)'nin koçlarda Ağustos ayında  $\% 26$ , Soyulu ve ark. (11)'nin  $\% 34.84$ , Uysal ve ark. (39)'nin Akkaraman koçlarda  $\% 19.62$  olarak bildirdikleri değerlerden düşük ve Taha et al. (43)'nin koçlarda  $\% 14.2$  olarak bildirdikleri değerle paralellik arz etmektedir.

Spermanın mikroskopik muayenesi ile elde edilen spermatolojik özelliklerden spermatozoitlerin kitle hareketi, motilitesi, yoğunluğu ve anormal spermatozoid oranı

ile ilgili olarak bulunan değerlerin bildirilen değerler ile farklılık arzetmesinin sebepleri arasında koçların yaşı, cüssesi, bakım ve beslenmesi, mevsim, muayeneyi yapan kişi, muayene tekniği, sperma sulandırıcısı, sperma alma zamanı ve metodu gibi faktörler sayılabilir.

Araştırmada kullanılan koçların spermatolojik özelliklerine ait korelasyon bulguları Çizelge 3'de verilmiş olup buna göre araştırmada koçların reaksiyon süreleri ile spermatozoid yoğunlukları arasında ( $P<0.01$ ), sperma miktarları ile sperma pH'ları ( $P<0.05$ ) ve spermatozoid yoğunlukları arasında ( $P<0.10$ ) negatif korelasyonlar gözlenirken anormal spermatozoid oranları arasında ( $P<0.01$ ) pozitif korelasyonlar gözlenmiştir. Bunun yanında sperma viskoziteleri ile spermatozoid motiliteleri arasında gözlenen pozitif korelasyon düşük düzeyde önemli ( $P<0.10$ ) bulunmuştur.

Araştırmada süresince koçların sperma pH'ları ile spermatozoid yoğunlukları arasında pozitif ( $P<0.01$ ), anormal spermatozoid oranları arasında ise negatif ( $P<0.10$ ) korelasyonların önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ejakulatlardaki spermatozoid motiliteleri ile spermatozoitlerin kitle hareketleri ve yoğunlukları arasında pozitif ( $P<0.01$ ), anormal spermatozoid oranları arasında ise negatif ( $P<0.05$ ) yöndeki korelasyonlar önemli bulunmuştur.

Koçların araştırma süresince morfometrik testis ölçümleri ile spermatolojik özellikleri arasındaki korelasyon bulguları Çizelge 4'de verilmiştir.

Buna göre koçların sperma miktarları ile scrotum kalınlıkları arasında ve çift testis çevreleri ile sperma viskoziteleri ve pH'ları arasında gözlenen pozitif yöndeki korelasyonlar düşük düzeyde önemli ( $P<0.10$ ) bulunmuştur. Bunun yanında spermatozoitlerin kitle hareketleri ve spermatozoid motiliteleri ile sol testis uzunlukları ( $P<0.10$ ) ve sol testis kalınlıkları arasında ( $P<0.01$ ) negatif korelasyonlar gözlenmiştir. Ayrıca spermatozoid yoğunlukları ile sol testis uzunlukları ve scrotum kalınlıkları arasında pozitif, sol testis kalınlıkları arasında ise negatif yöndeki korelasyonlar önemli ( $P<0.05$ ) bulunmuştur.

Bu çalışmadan elde edilen korelasyon bulguları yapılan çalışmalardaki (4, 10, 13, 19, 25) korelasyon bulguları ile uyum içerisindedir.

## **5. SONUÇ**

Sonuç olarak araştırmadan elde edilen androlojik parametrelerden morfometrik testis ölçümleri ve spermatolojik özellikler ile aralarındaki önemli korelasyon bulguları dikkate alınarak damızlık seçiminde bir kriter olarak kullanılabilceği ancak daha geniş hayvan materyali kullanılarak yapılacak olan kapsamlı çalışmaların reproduktif verimliliğe katkısının daha yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

## 6. KAYNAKLAR

1. Fallah-Rad A., Connor M.I., Delvecchio R.P. (2001) Effect of Transient Early Hyperthyroidism on Onset of Puberty Suffolk Ram Lamb. *Reprod* **121** (4) 639-646.
2. Hafez E.S.E. (1987) *Reproduction in Farm Animals (5nd ed)*. Philadelphia, Lea & Febiger, 455-480
3. Langdorf G.A., Shrestha J.N.B., Marcus G.J. (1989) Repeatability of Scrotal Size and Semen Quality Measurements in Rams in A Short-Day Light. *Anim Reprod Sci* **19**, 19-27.
4. Rege J.E.O., Toe F., Mukasa-Mugerva E., Tembely S., Anindo D., Baker R.L., Lahlou-Kassi A. (2000) Reproductive Characteristics of Ethiopian Highland Sheep. II. Genetic Parameters of Semen Characteristics and Their Relationships With Testicular Measurements in Ram Lambs. *Small Rum Res* **37**, 173-187.
5. Demirci E. (2002) Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon, Suni Tohumlama ve Androloji Ders Notları. *F Ü Vet Fak Ders Teksiri*. No: **53** Elazığ.
6. Jainudeen M.R., Hafez E.S.E. (1987) Reproductive Failure In Males. In: *Reproduction in Farm Animals*. Hafez, E.S.E. ( Ed. ). Lea & Febiger, Philadelphia (5nd ed). pp 423-435.
7. Tekin N. (1994) Spermanın Muayenesi ve Değerlendirilmesi. In: Alaçam, E. Ed. *Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon Sun'i Tohumlama, Doğum ve İnfertilite*. Dizgievi, Konya. 69-79.
8. Wiggins E.L., Terril C.E., Emik C.O. (1953) Relationships Between Libido, Semen Characteristics and Fertility in Range Rams. *J Anim Sci* **12**, 684-696
9. Zar J.H. (1984) *Biostatistical Analysis. (2nd ed)*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

10. Gündoğan M., Uçar M., Tekerli M. (2002) Afyon Koşullarında Yetiştirilen Koçlarda Aşım Sezonu Öncesi, Esnası ve Sonrasında Testislerin Morfometrik Ölçümleri ile Diğer Spermatolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Lalahan Hay Araş Enst Derg* **43 (1)** 9-22.
11. Soylu M.K., Gökçen H., Tümen H., Doğan İ. (1991) Değişik Irk İthal Koçların Bazı Androlojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Hay Araş Derg* **1 (1)** 15-18.
12. Dellal G., (2002) Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G1) Kuzularda Testis Özellikleri. *Turk J Vet Anim Sci* **26**, 1297-1302.
13. Gündoğan M. (2006) Some Reproductive Parameters and Seminal Plasma Constituents in Relation to Season in Akkaraman and Awassi Rams. *Turk J Vet Anim Sci* **30 (1)** 95-100.
14. Gündoğan M. (1999) Koçların Testis Ölçülerinin Spermatolojik Özellikler ve Kan Serumunda Testosteron Miktarları ile İlişkisi. *Hay Araş Derg* **9 (1-2)** 49-52.
15. Demirci E. (1993) İvesi Koçların Spermatolojik Özellikleri ve Sperma Miktarının Hayvanın Yaşı ve Testis Hacmi ile İlişkisi. *U Ü Vet Fak Derg* **3 (12)** 96-108.
16. Odabaşıoğlu F., Karaca O., Altın T. (1992) Morkaraman Toklu ve Koçlarının Bazı Testis Özellikleri. *S Ü Vet Fak Derg* **8 (1)** 32-33.
17. Gündoğan M. (1997) Koçlarda Scrotal Sıcaklık Artışının Spermatogenesis ve Diğer Spermatolojik Özellikler Üzerine Etkisi. (Doktora Tezi) F Ü Sağ Bil Enst
18. Öztürk A., Dağ B., Zülkadir U., Aktaş A.H. (1995) Konya Merinosu Toklu ve Koçlarının Bazı Testis Özellikleri. *Hay Araş Derg* **5 (1-2)** 15-17.

19. Kaya A., Yıldız C., Lehimcioğlu N.C., Ergin A., Aksoy M. (1999) Konya Merinos Koçlarında Sperma Kalitesi, Testis Ölçüleri ve Kan Testesteron Düzeylerine İlişkin Mevsimsel Değişikliklerin Araştırılması. *Hay Araş Derg* **9 (1-2)** 1-5.
20. Kumi-Diaka J., Adesun A.A., Sekom V., Ezeokoli C.D. (1985) Scrotal Dimension and Ejaculate Characteristics of Three Breeds of Sheep in Tropical Nigeria. *Theriogenology* **23**, 671-677.
21. Kafi M., Safradian M., Hashemi M. (2004) Seasonal Variation in Semen Characteristics, Scrotal Circumference and Libido of Persian Karakul Rams. *Small Rum Res* **53**, 133-137.
22. Langdorf G.A., Shrestha J.N.B., Sanford L.M., Marcus G.J. (1998) Reproductive Hormone Levels of Early Postpubertal Ram Lambs in Relation to Breed, Adult Testis and Semen Quality. *Small Rum Res* **29**, 225-231.
23. Foster A.R., Laads W.P., Hoffman D., Briggs G. D. (1989) The Relationship of Scrotal Circumference to Testicular Weight in Rams. *Aust Vet J* **66**, 20-22.
24. Aral F., Tekin N. (1996) Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi. *Hay Araş Derg* **6**, 15-20.
25. Ataman M.B., Kaya A., Karaca F. (1996) Toklularda Testisin Sezon İçi ve Sezon Dışı Morfometrik Ölçüleriyle Spermatolojik Özellikler Arasındaki İlişkinin Belirlenerek Damızlık Seçiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması. *Hay Araş Derg* **6 (1-2)** 1-7
26. Juma K.H., Dessouky E. (1969) Semen Characteristics of Awassi Rams. *J Agric Sci* **73**, 311-314.



27. Mathur A.K., Srivastava R.S., Karla D.B.A. (1989) Comparison of Semen Quality Attributes in Exotic Rams During Summer and Autumn in Semi-Arid Tract of Rajasthan. *Int J Anim Sci* **4**, 178-172.
28. Tekin N., Yurdaydın N., Daşkın A., Apel A.G., Yavaş Y., Keskin O., Etem H. (1991) Östrusları Senkronize Edilen Koyunlarda Sun'i Tohumlama Yöntemiyle Elde Edilen Dölverimi. *A Ü Vet Fak Derg* **38**, 60-73.
29. Gündoğan M., Serteser M. (2005) Some Reproductive Parameters and Biochemical Properties in Akkaraman and Awassi Rams. *Turk J Vet Anim Sci* **29** (3) 595-599.
30. Aksoy M., Tekeli T., Çoyan K., Karaca F. (1993) Konya Merinosu Koçlarının Spermatolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Hay Araş Derg* **3**, 126.
31. Aral F., Aral S. (2004) Merinos Koçlarda Sperma Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Turk J Vet Anim Sci* **28**, 47-53.
32. Günay Ü., Nur Z., Doğan İ., Başpınar B., Soylu M.K. (2003) Sıfat Sezonuna Geçiş Döneminde ve Sıfat Sezonunda Koç Spermasının Dondurulabilirliğinin Araştırılması. *U Ü Vet Fak Derg* **22**, 81-85.
33. Karagiannidis A., Varsakeli S., Alexopoulos C., Amarantidis I. (2000) Seasonal Variation in Semen Characteristics of Chios and Fresian Rams in Greece. *Small Rum Res* **37**, 125-130.
34. Mandiki S.N.M., Derycke G., Bister J.L., Paquay R.(1998) Influence of Season and Age on Sexual Maturation Parameters of Texel, Suffolk and Ile-De-France Rams I. Testicular Size, Semen Quality and Reproductive Capacity. *Small Rum Res* **28**, 67-79.

35. Sinha N.K. Sahni K.L. (1985) Effect of Age and Season on Certain Characteristics of Muzaffarnagri Rams. *Ind J Anim Health* **24**, 45-48.
36. Türk G., Demirci E. (2005) Akkaraman Koçların Serum Testesteron Düzeylerinde ve Spermatogenesisindeki Mevsime Bağlı Değişikliklerin Araştırılması. I. Spermatolojik Özelliklerle Testesteron Miktarı Arasındaki İlişki. *F Ü Sağ Bil Derg* **19** (1) 21-27.
37. Dziuk S.P., Graham F.E., Donker D.J., Marion B.G., Peterson E.W. (1954) Some Observations in Collection of Semen from Bulls, Goats, Boars and Rams by Electrical Stimulation. *Vet Med* **69**, 455-458.
38. Gökçen H., Soylu M.K., Tümen H., Doğan İ. (1991) Koçlarda Ejekulasyon Sıklığının Kimi Spermatolojik Özelliklere Etkisi. *Hay Araş Derg* **1**, 35-37.
39. Uysal O., Taşdemir U., Kinet H., Özcan İ. (2003) Akkaraman Irkı Koçlarda Başlıca Spermatolojik Özellikler. *Lalahan Hay Araş Enst Derg* **43**, 23-28.
40. Aksoy M., Ataman M.B., Karaca F., Kaya A. (1994) Merinos Koçlarda Testisin Morfometrik Ölçüleri ve Sperma Kalitesi Arasındaki İlişkinin Araştırılması. *Vet Bil Derg* **10**, 111-112.
41. Pirinçci İ., Karahan İ., Bozkurt T., Güler O. (2001) Koçlarda Prostaglandin F<sub>2</sub>α, Furosemid ve İndometasinin Sperma Özellikleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Vet Bil Derg* **17**, 83-88.
42. Başpınar N., Kaya A., Altunok V., Güven B., Kurtoğlu F., Ataman M.B. (1998) Koçlarda Bazı Biyokimyasal Parametreler ile Sperma Kalitesi Arasındaki İlişkiler. *Vet Bil Derg* **14** (2) 91-100.

43. Taha TA., Abdel-Gawad El., Ayoub M.A. (2000) Monthly Variations in Some Reproductive Parameters of Barki and Awassi Rams Throughout 1 Year Under Subtropical Conditions I. Semen Characteristics and Hormonal Levels. *Anim Sci* **71**, 317-324.
44. Gökçen H., Soylu M.K., Doğan İ. (2000) Sıvı Azotta Dondurulan Koç Spermasının Spermatolojik Özellikleri ve Değişik Yöntemlerle Tohumlamada Kullanılması Üzerine Araştırmalar. *Turk J Vet Anim Sci* **24**, 539-544.
45. Pérez C.R., López A., Castrillejo A. (1997) Reproductive Seasonality of Corriedale Rams Under Extensive Rearing Conditions. *Acta Vet Scand* **38**, 109-117.
46. Colas G., Guerin Y., Clanet V., Solari A. (1985) Influence of The Photoperiod on The Production and Fecundity Spermatozoa in the Adult Ile-De-France Ram. *Reprod Nutr Dev* **25**, 101-111.
47. Cupps T.P., McGowan B., Rahlman F.A., Reddon R.A., Weir C.W. (1990) Seasonal Changes in the Semen of Ram Lambs, Reproductive Hormone Concentrations as Indices of Post Pubertal Reproductive Function. *Canad J Anim Sci* **70**, 149-157.