

T. C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ERGİN NORDUZ VE KARAKAŞ KOÇLARINDA SPERMATOLOJİK
ÖZELLİKLERİN DÖL VERİMİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN : Kadir KARAKUŞ

VAN-2005

KABUL VE ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Fırat CENGİZ danışmanlığında, Kadir KARAKUŞ tarafından hazırlanan **Ergin Norduz ve Karakaş Koçlarında Spermatolojik Özelliklerin Döl Verimine Etkisi** isimli bu çalışma **25/01/2005** tarihinde aşağıdaki Jüri tarafından Zootečni ANABİLİM DALI'nda DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr.Ayhan ELİÇİN

İmza:

Üye: Prof.Dr.Yücel AŞKIN

İmza:

Üye: Prof.Dr.Fırat CENGİZ

İmza:

Üye: Prof.Dr.Nihat MERT

İmza:

Üye: Doç.Dr.Fatın CEDDEN

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun **25/01/2005** gün ve **2005/5-4** sayılı kararı ile onaylanmıştır.



ÖZET

ERGİN NORDUZ VE KARAKAŞ KOÇLARINDA SPERMATOLOJİK ÖZELLİKLERİN DÖL VERİMİNE ETKİSİ

KARAKUŞ, Kadir

Doktora Tezi, Zootečni Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Fırat CENGİZ

Şubat 2005, 79 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Norduz ve Karakaş koçlarında spermatolojik özelliklerin incelenerek bu özelliklerin döl verimlerine etkilerini belirlemektir. Çalışmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği bünyesinde yetiştirilmekte olan Norduz ve Karakaş koyunları oluşturmuştur. Farklı yaşlarda 5 baş ergin Norduz ve 3 baş ergin Karakaş koçu (2-5 yaşlı) ve bu koçlardan alınan spermalarla tohumlanan yine farklı yaşlarda (2-5 yaşlı) 83 baş Karakaş ve 85 baş Norduz koyunu olmak üzere toplam 176 baş materyal kullanılmıştır. Çalışmada koçlardan koç katımı öncesi spermatolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Mayıs-Ağustos ayları arasında farklı zamanlarda ve Eylül ayında olmak üzere toplam 5 dönemde yapay vajen kullanılarak sperma toplanmıştır.

Spermatolojik özellikler olarak sperma rengi, miktarı, pH'sı, kitle hareketi, motilite, yoğunluk, anormal spermatozoa oranı, ölü spermatozoa oranları belirlenmiştir. Koçların Mayıs ve Eylül aylarında vücut ölçüleri ve testis ölçüleri saptanmıştır. Kızgınlığı belirlenen koyunlar yapay tohumlanarak aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verim ölçütlerinden: gebelik oranı, kısırlık oranı, kuzulama oranı, ikizlik oranı, koç altı koyun başına kuzu sayısı (KKBKS), doğuran koyun başına kuzu sayısı (DKBKS) ve gebelik üretkenliği belirlenmiştir. Bu özelliklerin koçlara, varyetelere, sperma alma zamanlarına ve günlerine göre değişimleri arasındaki farklar incelenmiştir. Ayrıca belirlenen özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile araştırılmıştır.

Karakaş koçlarında sperma miktarı (ml), pH, motilite (%), kitle hareketi (1-5), ölü spermatozoa oranı (%), anormal spermatozoa oranı (%) ve sperma yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$) sırasıyla 1.19 ± 0.05 , 6.73 ± 0.01 , 87.27 ± 0.68 , 3.77 ± 0.08 , 5.03 ± 0.39 , 7.40 ± 0.31 ve 1.58 ± 0.05 olarak saptanırken, Norduz koçlarında aynı değerler sırasıyla, 1.02 ± 0.04 , 6.72 ± 0.01 , 88.62 ± 0.56 , 3.81 ± 0.07 , 5.99 ± 0.33 , 9.89 ± 0.26 ve 1.74 ± 0.04 olmuştur. Spermatolojik özellikler için Karakaş ve Norduz koçlarının sperma miktarı, ölü spermatozoa oranı, anormal spermatozoa oranı ve yoğunlukları arasındaki farkların önemli olduğu, ancak pH, motilite ve kitle hareketi farklarının önemsiz olduğu belirlenmiştir. Testis özellikleri Karakaş ve Norduzlarda Mayıs ve Eylül aylarında ölçülen ortalama değerler bakımından farklı bulunmuştur. Canlı ağırlık, vücut uzunluğu ve but çevresi dışında Karakaş ve Norduzların vücut özellikleri bakımından farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Döl verimi ölçütleri gebelik oranı (%), kısırlık oranı (%), kuzulama oranı (%), ikizlik oranı (%), KAKBKS, DKBKS ve gebelik üretkenliğinin (kg) değerlerine ilişkin genel ortalamalar sırasıyla, 91.67, 8.33, 86.90, 26.59, 1.14, 1.24 ve 508.50, Karakaş'lar için aynı sırayla, 92.77, 7.23, 86.75, 21.83, 1.12, 1.20 ve

492.54; Norduz'lar için ise, 90.59, 9.41, 87.06, 31.35, 1.16, 1.28 ve 517.71 olarak belirlenmiş olup gebelik üretkenliği, ikizlik oranı ve DKBKS dışında varyeteler arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Spermatolojik özelliklerle döl verimleri arasında önemli ilişkilerin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak anormal spermatozoa-kuzulama oranları arasında negatif (-0.25), Karakaşlarda, yoğunlukla; gebelik oranı arasında (0.30), kuzulama oranı ile (0.36) pozitif, kısırılık oranı ile negatif (-0.30) , anormal spermatozoa oranı ile kuzulama oranı arasında -0.25, orta düzeyli önemli korelasyonlar belirlenirken, Norduz'larda anormal spermatozoa oranı ile gebelik oranı arasında (-0.22) negatif yönlü ve kısırılık oranı ile de (0.22) pozitif, kitle hareketi -gebelik oranı arasında (0.24), kuzulama oranı arasında (0.23) pozitif ve kısırılık oranı ile de (-0.23) negatif korelasyonlar belirlenmiştir.

Sonuç olarak, Karakaş ve Norduz koçlarının spermatolojik özelliklerinin döl verimine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadaki bulguların normal sınırlar içerisinde olduğu , yerli ırklarımıza yakın değerlerde gerçekleştiği ve döl verimine etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Döl verimi, Karakaş, korelasyon, Norduz, spermatolojik özellik, testis ölçüsü, vücut ölçüsü.

ABSTRACT

THE EFFECT OF SPERMATOLOGIC CHARACTERISTICS ON FERTILITY IN ADULT NORDUZ AND KARAKAŞ RAMS

KARAKUŞ, Kadir

Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Fırat CENGİZ

February 2005, 79 pages

The aim of this study was to determine the spermatologic characteristics of adult Norduz and Karakaş rams and effects of spermatologic characteristics on fertility. As animal materials total 176 animals which consist of 5 Norduz and 3 Karakaş rams at different ages Norduz sheep, 83 Karakaş, 85 Norduz sheeps from the ranch of Agricultural Faculty of YYU were used. To determine the spermatologic characteristics prior to mating season, sperm was collected by artificial vagina at 5 periods of the time starting from May, August and September at different times.

In addition to measuring body measurements and testis sizes in May and September, characteristics of sperm; color, volume, pH, mass activity, motility, density, ratio of abnormal sperm and ratio of dead sperm were determined. Sheep at oestrus were artificially inseminated and features of the rates of pregnancy, sterility, fertility, twinning, fecundity, litter size, gestation productivity (kg) were detected and, relations among these features were determined by correlation analysis.

While semen volume (ml), pH, motility (%), mass activity (1-5), dead sperm (%), abnormal sperm (%) and sperm concentration ($\times 10^9/\text{ml}$) in Karakaş rams were 1.19 ± 0.05 , 6.73 ± 0.01 , 87.27 ± 0.68 , 3.77 ± 0.08 , 5.03 ± 0.39 , 7.40 ± 0.31 and 1.58 ± 0.05 , the same parameters in Norduz sheep were 1.02 ± 0.04 , 6.72 ± 0.01 , 88.62 ± 0.56 , 3.81 ± 0.07 , 5.99 ± 0.33 , 9.89 ± 0.26 and 1.74 ± 0.04 , respectively. Semen volume, dead sperm, abnormal sperm and sperm concentration were statistically significant whereas pH, mass activity, motility were statistically insignificant in Karakaş and Norduz varieties. Testes sizes were found insignificant in both Karakaş and Norduz sheep but averages of these traits were different for measuring in May and September. Except live weight, body length and leg circumference other body features of varieties were indifferent.

As a general mean of both varieties, the values of rates of pregnancy (%), sterility (%), fertility (%), twinning (%), fecundity, litter size and gestation productivity (kg) were 91.67, 8.33, 86.90, 26.59, 1.14, 1.24, 508.50, respectively. Although those were for Karakaş 92.77, 7.23, 86.75, 21.83, 1.12, 1.20, 492.54, for Norduz were 90.59, 9.41, 87.06, 31.35, 1.16, 1.28, 517.71 respectively. No significant statistical evidences were obtained except for twinning, litter size and gestation productivity. Moreover, statistically significant relations were found between the spermatologic characteristics and the fertility. Based on the statistical analysis, the relationships between the rates of abnormal sperm and fertility (-0.25) and the relations between sperm concentration and pregnancy (0.30), sperm concentration and fertility (0.36) were with positive values whereas the rates of sperm concentration and sterility (-0.30), abnormal sperm and fertility (-0.25) were with negative values in Karakaş. On the other hand, the relations between abnormal sperm and pregnancy (-0.22), mass activity and sterility (-0.23) were with negative

values, between those of abnormal sperm and sterility (0.22), mass activity and pregnancy (0.24), mass activity and fertility (0.23) were with positive values in Norduz. Correlation coefficients were found significant in both Karakaş and Norduz.

In conclusion, data obtained from this research were in the normal limits and the closer to values of other native breeds.

Key words: Fertility, Karakaş, correlation, Norduz, spermatologic characteristics, testes size, body measurement.

ÖN SÖZ

Türkiye’de koyun yetiştiriciliği diğer tarımsal faaliyetler içerisinde önemli bir paya sahiptir. Geleneksel yöntemlerle yürütülen koyun yetiştiriciliğinin temel sorunlarından en önemlisi entansif ya da yarı entansif yetiştiriciliğin yaygınlaştırılamamış olmasıdır. Ülkemizde koyun yetiştiriciliği daha çok küçük aile işletmeleri şeklinde ve pazar amacı ile değil ailenin temel ihtiyaçlarının giderilebilmesi amacıyla yapılmaktadır. Bu durum özellikle Doğu Anadolu Bölgesi’nde üreticilik yapan yetiştiriciler arasında daha yaygındır.

Doğu Anadolu Bölgesi, koyun yetiştiriciliği için gerek coğrafi yapısı gerek halkın sosyo-ekonomik yapısı ve alışkanlıkları nedeniyle önemini korumaya devam etmektedir. Yerli koyun ırklarıyla yetiştiricilik yapılan bölgede ırkların verim yönlerinin geliştirilmesi, mevcut verimlerin çevresel düzenlemelerle iyileştirilmesi amacıyla planlanacak olan projelerde halkın bu genel yapısının göz önüne alınması önemlidir. Böylece halkın kabul edebileceği projelerin uygulanabilmesi ve sadece mevcut koşullarda yapılan yetiştiriciliğin ihtiyaçlarının karşılanması değil pazara yönelik üretimin de yaygınlaştırılması mümkün olabilecektir. Bunun için koyun yetiştiriciliğinde üretimin karlılığını belirleyen faktörler göz önüne alınarak bu faktörlerin yayım yoluyla teorik ve uygulamalı olarak yetiştiriciye ulaştırılması bir zorunluluktur.

Karlı bir koyun yetiştiriciliğinde diğer hayvansal faaliyetlerde de olduğu gibi döl verimi ilk sıralarda yer almaktadır. Döl elde edilemeyen hiçbir hayvansal faaliyette karlılıktan söz edilemez. Yetiştiricilik yönü ne olursa olsun hayvansal üretim alanında döl verimi birinci derecede önem arz edip ekonomikliği belirleyen en önemli faktördür. Bu nedenle döl verimini etkileyen etmenlerin belirlenerek optimum düzeye getirilmesi gerekmektedir. Arzu edilen verim düzeyine ancak bu özelliklerin ve etkileyen faktörlerin iyi tanımlanması ve bilinmesi ile ulaşılabilir.

Doğu Anadolu Bölgesi’nde koç katımı geleneksel bir uygulamadır. Sürüde gebe koyun sayısının artırılmasında damızlık olarak seçilen koça döl verdirilmeden önce spermatolojik özelliklerinin bilinmesi ve bu özelliklerin kabul edilebilir sınırlarda olması döl verimini önemli derece etkileyen bir faktör olacaktır.

Bu nedenle çalışmada yetiştiriciler tarafından bölgede yaygın olarak yetiştirilen bir koyun olan Akkaraman ırkının Karakaş ve Norduz varyetelerinde koçlara ilişkin spermatolojik özellikler tanımlanmış ve spermatolojik özellikleri bilinen koçlara döl verdirilerek spermatolojik özellikler ile döl verimleri arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada beni destekleyen başta danışmanım sayın Prof. Dr. Fırat CENGİZ ile Prof. Dr. Yücel AŞKIN’a, YYÜ. Veterinerlik Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Başkanlığı’na, Araştırma görevlisi İnci DOĞAN’a, çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan bölüm hocalarıma ve mesai arkadaşlarıma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği personeline, projeyi destekleyerek maddi katkı sağlayan Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Proje Başkanlığı’na , eşim Seçil KARAKUŞ’a ve oğlum Mehmet Soydan KARAKUŞ’a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Kadir KARAKUŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	3
2.1. Koçlarda Spermatolojik Özellikler	3
2.2. Testis Ölçüleri ve Spermatolojik Özellikleri ile Arasındaki İlişkiler	10
2.3. Koyunlarda döl verimi ve spermatolojik özellikler arasındaki ilişkiler	17
3. MATERYAL ve YÖNTEM	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Hayvan materyali	22
3.1.2. Yem materyali	22
3.2. Yöntem	22
3.2.1. Sperma toplama	22
3.2.2. Spermatolojik özelliklerin değerlendirilmesi	23
3.2.2.1. Spermanın makroskopik değerlendirilmesi	23
3.2.2.2. Spermanın mikroskopik değerlendirilmesi	23
3.2.3. Koçların vücut ve testis ölçülerinin belirlenmesi	25
3.2.3.1. Vücut ölçüleri	26
3.2.3.2. Testis ölçüleri	26
3.2.4. Kızgınlığın saptanması ve yapay tohumlama	26
3.2.4.1. Kızgınlığın saptanması	26
3.2.4.2. Yapay tohumlama	26
3.2.4.3. İkinci kızgınlığın saptanması	27
3.2.5. Doğum ve döl verimi ölçütleri	27
3.2.5.1. Doğum	27
3.2.5.2. Döl verimi ölçütleri	27
3.2.6. İstatistik analiz	28
4. BULGULAR	29

4.1. Spermatolojik Özellikler	29
4.2. Testis Özellikleri	41
4.3. Vücut Ölçüleri	44
4.4. Kızgınlığa İlişkin Bulgular	47
4.5. Döl Verimi Özellikleri	49
4.5.1. Gebelik oranlarına ilişkin bulgular	50
4.5.2. Doğum ve kuzu verimlerine ilişkin parametreler	51
4.6. Korelasyonlar	52
4.6.1. Spermatolojik özelliklerle testis ölçüleri arasındaki korelasyonlar	55
4.6.2. Spermatolojik özelliklerle vücut ölçüleri arasındaki ilişkiler	57
4.6.3. Spermatolojik özelliklerle döl verimi ölçütleri arasındaki ilişkiler	58
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	65
5.1. Tartışma	65
5.1.1. Koçlarda spermatolojik özellikler	65
5.1.2. Koyunlarda döl verimi	67
5.1.3. Koyunlarda döl verimi ve spermatolojik özellikler arasındaki ilişkiler	70
5.2. Sonuç	71
KAYNAKLAR	73
ÖZ GEÇMİŞ	80

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1.1.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma miktarındaki (ml) değişim 35
Şekil 4.1.2.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma pH'sındaki değişim 36
Şekil 4.1.3.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre motilite (%)değişimi 36
Şekil 4.1.4.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre kitle hareketi değişimi 37
Şekil 4.1.5.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre ölü spermatozoa oranı (%) değişimi 37
Şekil 4.1.6.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre anormal spermatozoa oranı (%) 37
Şekil 4.1.7.	Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$) değişimi 38
Şekil 4.1.8.	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma miktarındaki (ml) değişim 38
Şekil 4.1.9.	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma pH'sındaki değişim 39
Şekil 4.1.10.	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre motilite (%)değişimi 39
Şekil 4.1.11.	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre kitle hareketi değişimi 40
Şekil 4.1.12.	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre ölü spermatozoa oranının (%) değişimi 40
Şekil 4.1.13	Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre anormal spermatozoa oranı (%) değişimi 41
Şekil 4.1.14.	Norduz koçlarında dönem (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$) değişimi 41
Şekil 4.4.1.	Karakaş koyunlarında kızgınlığın arama yapılan günlere göre dağılımı 48
Şekil 4.4.2.	Norduz koyunlarında kızgınlığın arama yapılan günlere göre dağılımı 49
Şekil 5.1.2.1	Karakaş ve Norduz koyunlarında gebelik sürelerinin dağılımı 68

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa	
Çizelge 4.1.1.	Karakaş ve Norduz koçlarında sperma özelliklerine etki eden faktörler, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	30
Çizelge 4.1.2.	Karakaş koçlarında sperma alma dönemlerine göre sperma özelliklerinin değişimi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	32
Çizelge 4.1.3	Norduz koçlarında sperma alma dönemlerine göre sperma özelliklerinin değişimi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	34
Çizelge 4.2.1.	Koçlarda testis özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları, EKK ortalamaları ve standart hataları ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	42
Çizelge 4.2.2.	Karakaş koçlarında incelenen testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler	43
Çizelge 4.2.3.	Norduz koçlarında incelen testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler	44
Çizelge 4.3.1.	Koçlarda vücut ölçülerine ilişkin varyans analizi sonuçları, EKK ortalamaları ve standart hataları ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$) ve Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları	45
Çizelge 4.3.2.	Karakaş koçlarında dönemlere göre vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler	46
Çizelge 4.3.3.	Norduz koçlarında 2 dönem için vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler	47
Çizelge 4.5.1.	Tohumlanan koyunların tohumlama zamanlarına göre dağılımları (%)	50
Çizelge. 4.5.1.1.	Kızgınlık dönemlerine göre tohumlanan Karakaş ve Norduz koyunlarında gebelik, kısırılık ve yavru atma oranları (%)	50
Çizelge 4.5.2.1.	Karakaş ve Norduz koyunlarında aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verimi ölçütleri	51
Çizelge 4.6.1.	Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar	52
Çizelge 4.6.2.	Norduz koçlarında spermatolojik özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar	53

Çizelge 4.6.3.	Karakaş koçlarında testis ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	53
Çizelge 4.6.4.	Norduz koçlarında testis özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	54
Çizelge 4.6.5.	Karakaş koçlarında vücut ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	54
Çizelge 4.6.6.	Norduz koçlarında vücut ölçütleri arasındaki fenotipik korelasyonlar	55
Çizelge 4.6.1.1.	Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler ile testis özellikleri arasındaki korelasyonlar	56
Çizelge 4.6.1.2.	Norduz koçlarında testis özellikleri ile spermatolojik özellikler arasındaki korelasyonlar	56
Çizelge 4.6.2.1.	Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler ile vücut ölçütleri arasındaki korelasyonlar	57
Çizelge 4.6.2.2.	Norduz koçlarında spermatolojik özellikler ile vücut ölçütleri arasındaki korelasyonlar	58
Çizelge 4.6.3.1.	Karakaş koçlarında bireysel spermatolojik özelliklerle ilişkin tanımlayıcı değerler	59
Çizelge 4.6.3.2.	Karakaş koyunlarının koçlara göre döl verimi ölçütleri	59
Çizelge 4.6.3.3.	Norduz koçlarında bireysel spermatolojik özelliklerle ilişkin tanımlayıcı değerler	61
Çizelge 4.6.3.4.	Norduz koyunlarının koçlara göre döl verimi ölçütleri	62
Çizelge 4.6.3.5.	Spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar	63
Çizelge 4.6.3.6.	Karakaş koyunlarında spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar	63
Çizelge 4.6.3.7.	Norduz koyunlarında spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar	64
Çizelge 5.1.1.1.	Farklı kaynaklarda bildirilen koçlarda spermatolojik özelliklere ilişkin sınırlar	65
Çizelge 5.1.2.1.	Çeşitli ırk koyunlarda yapılan çalışmalarda aşım ve kuzulama sonuçlarına göre bildirilen kimi döl verimi ölçütleri	69

KISALTMALAR DİZİNİ

DKBKS
EKK
KAKBKS

Doğuran Koyun Başına Kuzu Sayısı
En Küçük Kareler Yöntemi
Koçaltı Koyun Başına Kuzu Sayısı



1. GİRİŞ

Türkiye koyun varlığı bakımından dünyanın önde gelen ülkelerinden birisidir (Ertuğrul ve Cengiz, 1993). Koyun varlığımızın büyük çoğunluğunu (%97) yerli ırklar oluşturmaktadır (Anonim, 2003). Yerli koyun ırklarımız verim değerleri, iklim, bitki örtüsü, pazar, sosyo-ekonomik yapı ve yetiştirme şeklinin aile işletmeciliği olması gibi nedenlerle kültür ırklarından daha düşük değerlere sahiptir. Ülkemizin farklı ekolojik yapı gösteren kesimlerine adapte olmuş çok sayıda yerli ırkımız ve bunlara ait varyeteleri yetiştirilmektedir. Yetiştiriciliği yapılan başlıca yerli koyun ırkları, Karaman ve bunlara ait varyeteler (Akkaraman, Morkaraman, Kangal Ulaş Karamanı, Güney Karamanı, Norduz ve Karakaş), Dağlıç, İvesi, Kıvrıcık, Karayaka, Sakız, Herik, Tuj, Hemşin, Ödemiş ırklarıdır. Bunun yanı sıra bu ırkların, yurt dışından ithal edilen kimi kültür ırklarıyla değişik kan düzeylerinde melezlenmesi sonucunda oluşan melez koyun tipleri de yetiştirilmektedir (Ertuğrul ve Cengiz, 1993; Bingöl, 1998).

Doğu Anadolu Bölgesi'nde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği coğrafi yapı ve tüketim alışkanlıkları nedeniyle geleneksel uğraşlardandır. Bölgede Akkaraman, Morkaraman, Hamdani ve bunların varyeteleriyle melezleri yetiştirilmektedir. Bitlis ve Van çevresinde Akkaraman ırkının varyeteleri, Ağrı ve Muş'ta ise Morkaraman ırkı yaygındır. Hakkari ve çevresinde ise İran kökenli Hamdani koyunu çoğunluktadır. Özellikle Van ve çevresinde Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Karakaş koyunu hakimdir (Karaca ve ark., 1993). Bunun yanında Van'da Norduz bölgesinde yetiştirilen Akkaraman ırkının bir varyetesi olan Norduz koyunu yetiştiriciliğinin de yapıldığı bilinmektedir (Bingöl, 1998). Bu bölgede hayvansal üretimin büyük çoğunluğunu bu varyetelerin verimleri oluşturmaktadır (Karaca ve ark., 1993; Bingöl, 1998; Karaca ve ark., 1998; Aygün ve ark., 1999).

Türkiye'de her geçen yıl artan nüfusun protein ihtiyacının karşılanması için ülke hayvan varlığında ya da birim hayvandan elde edilen ürünlerde de bir artışın beklenmesi söz konusudur. Ancak son yıllarda gerek yanlış tarım politikaları, gerek hayvansal üretimin artırılmasına yönelik çalışmaların yetersiz kalması ve yapılan çalışmaların alana aktarılamaması, ülke hayvan sayısında ve birim hayvan başına düşen verim miktarında belirgin bir azalmaya neden olmuştur. Bunu engellemek için yapılması gereken çalışmalardan biri, belki de en önemlisi türün devamlılığını sağlaması, çeşitli verimlerin temel kaynağı olması ve üretimin ekonomikliliğini belirlemesi nedenleriyle üretilir (Aşkın, 1982; Aşkın, 1988).

Çiftlik hayvanlarında yürütülen birçok çalışmada ekonomik önemi olan verim özelliklerine etki ettiği düşünülen genetik ve çevresel faktörlerin doğrudan ya da dolaylı ilişkilerinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Çiftlik hayvanlarının tüm verimleri döl verimi ile sınırlıdır. Döl elde edilemeyen hiçbir populasyon ya da ırkın ekonomik öneminden ve çiftlik hayvanları içindeki varlığından söz etmek mümkün değildir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Hayvansal üretimin biçimlenmesinde önemli bir üretim kaynağı olan küçükbaş hayvanlarda da döl verimi, populasyonun sürekliliğini sağlamakta ve ırk, yaş, bakım besleme koşulları gibi çevresel ve genetik faktörlerin etkisi ile biçimlenmektedir (Aşkın, 1982; Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kırk, 1994). Dişi hayvanların ırklarına bağlı olarak ebeveynlerinin çiftleşme ya da tohumlanmalarından damızlıkta kullanılacak yaşa kadar çevresel ve genetik faktörlerin etkisi ile döl verim kapasiteleri belirlenir

(Düzgüneş ve ark., 1987a; Alaçam, 1994). Erkek hayvanların döl verim özellikleri ise genetik ve çevresel faktörler ile birlikte, döllemede en önemli etkinliği sağlayan spermatolojik özellikler ile doğrudan ilişkilidir (Hafez, 1993; Kaymakçı, 2002).

Küçükbaş hayvanların döl verimleri sadece dişilerin değil erkek materyalin de döl verim ölçüsü ile sınırlıdır. Dişi hayvanlarda döl verim özelliklerine ilişkin genetik etkiler ancak ilk dölde gözlemlenebilirken erkek materyalde aynı etki, aştığı dişi sayısı ya da sperması ile tohumlanan dişi sayısının dölü olarak ortaya çıkmaktadır (Düzgüneş ve ark., 1987a). Bu nedenle bireysel kısırlık dişi hayvanda fazla önemli olmazken erkek hayvanlardan çok sayıda yavru elde edilmesi nedeniyle daha önemlidir. Damızlıkta kullanılacak erkek materyalin kullanılmadan önce spermatolojik özelliklerinin incelenmesi ve bu sonuçlara göre kullanılması döl verimi yüksek ırkların oluşturulması, melezleme ve seleksiyon çalışmaları açısından son derece önemlidir (Karaca ve ark., 1998; Gündoğan ve ark., 2002).

Bölgede, Norduz ve Karakaş koyunlarında yetiştirici koşullarının ekstansif olması, bölgedeki mera alanlarının sınırlı ve aşırı otlatma nedeniyle zayıf kalması, uzun süren kış koşullarının oldukça ağır geçmesi ve kışlatma koşullarının da son derece kötü olması gibi nedenlerle birim hayvan başına elde edilen verimler oldukça düşüktür. Bu açıdan bakıldığında koyunlardan elde edilen döl, et ve süt verimlerini artırmak; özellikle sürülerdeki koç altı koyun ve doğuran koyuna göre kısırlık oranını en aza indirmek için koç katımı döneminde kullanılacak ergin koçların spermatolojik özellikleri belirlendikten sonra koç katımında kullanılması gerekmektedir. Böylece, doğal aşım ya da yapay tohumlamaya uygun olmayan koçların aşım programından çıkarılarak yerine spermatolojik özellikleri uygun olanların kullanılması durumunda, koyun sürülerindeki erkek materyalden kaynaklanan kısırlık oranı en aza düşürülebilecektir (Gökçen ve ark., 1984; Alaçam, 1994; Kaymakçı, 2002; Gündoğan ve ark., 2002).

Van ve çevresinde yaygın olarak yetiştirilen Karakaşlarda erkek materyalde spermatolojik özellikler ve döl verimleri ile ilişkileri üzerinde çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca, Van Norduz yöresinde kapalı bir biçimde yetiştirildiği için bu bölgeye ait olduğu bilinen Norduz varyetesinin üreme ile ilgili parametreleri tam olarak tanımlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı, spermatolojik özellikleri henüz belirlenmemiş olan Karakaş koçlarında ve son yıllarda yeni tanınmaya başlanan Norduz varyetesinin spermatolojik özellikleri incelenerek bu özelliklerin döl verimlerine etkilerini incelemek ve aynı şekilde bölgede bu özellikler bakımından tanımlayıcı değerleri ortaya koymaktır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Koçlarda Spermatolojik Özellikler

Koçlarda çiftleşme mevsimi ya da eşeyssel dönem, koyunlar gibi sınırlı değildir. Bununla birlikte sperma üretiminde bazı sınırlayıcı etkenler mevcuttur. Sperma verimi özellikle mevsimsel ayırım göstermektedir. Genel olarak koçların eşeyssel etkinliğinin en yüksek düzeyde olduğu bildirilen sonbaharda sperma verimi ve özelliklerinin de iyi olduğu belirtilmektedir. Bu özellikler genel olarak yılın diğer mevsimlerinde gün uzunluğuna da bağlı olarak değişim göstermektedir (Aral ve Tekin, 1996; Gündoğan ve ark., 1997; Öztürkler, 1996; Patel ve Duqwekar, 1999; Karagiannidis ve ark., 2000).

Yaz aylarında sperma verimi ve kalitesinde bir düşme olmasına rağmen sürekli yüksek sıcaklığın gözlemlendiği günler dışında kısırılık gözlenmez. Yaz kısırılığı adı verilen bu kısırılık hayvanın serinletilmesi ya da testislerin etrafındaki yapağının kırılması ile giderilebilir. Testislerde spermatozoit üretiminin sürekli olması nedeniyle koçlardan her gün sperma almak mümkündür. Spermatozoa üretimi aşım mevsiminde 24 saat için yaklaşık 4.5-8 milyar kadardır. Ancak, spermatozoitlerin tam olgunlaşması yaklaşık 2 aydan daha uzun bir süreçte gerçekleşmektedir. Bu sürenin ortalama 49 günü testislerde geçer. Kalan 15 günlük kısım ise olgunlaşma ve depolanma için epididimiste tamamlanır (Kaymakçı, 2002).

Koçtan bir ejakulasyonda, sperma verimi ve özellikleri, canlı ağırlığa, ırka, yaşa, beslemeye ve ejakulat sayısına bağlı olarak değişim göstermektedir. Diğer yandan sevi ya da kızgın koyunla beraber geçirilen süreye bağlı olarak ta sperma miktarı ve özellikleri değişim göstermektedir. Koçlar için 7-8 dakikalık bir sevi süresine izin verilmesi ile sperma miktarının arttığı, ölü ve anormal spermatozoa sayısında önemli düşmeler olduğu bildirilmektedir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987).

Erkek çiftlik hayvanlarında yapay tohumlama ya da sperma kalitesinin incelenmesi amacıyla sperma almak gereklidir. Çiftlik hayvanlarında ve diğer hayvan türlerinde başlıca sperma alma yöntemleri masaj, yapay vajen ve elektro-ejakulatör ya da erkek hayvan aşım yaptıktan sonra dişinin vajinasının yıkanmasıdır. Bir koçtan alınan sperma miktarına ve kalitesine sperma alma yöntemleri etkili olmaktadır. Koçlarda yapay vajen ve elektro-ejakulatör ile sperma alma en yaygın sperma toplama yöntemlerindendir. Elektro-ejakulatör yöntemi daha çok diğer yöntemlere cevap vermeyen ya da sperma alınamayan erkek hayvanlarda yaygın olarak uygulanmaktadır. Yapay vajen yöntemi, hayvanların strese girmemesi, iyi kalitede sperma alınabilmesi ve sperma özellikleri ile ilgili sonuçların hızlı ve basit bir şekilde alınabilmesi nedenleri ile elektro-ejakulatör ile sperma alma yöntemine göre tercih edilmektedir (Donovan ve ark., 2001; Aral ve Aral, 2002).

Yukarıda açıklanan etkilere bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak koçlarda sperma veriminin (ml), 0.8-1.2 arasında değiştiği, spermatozoa sayısının ise (milyon/ml) 2000-3000 kadar olduğu, bir ejakulasyonda yaklaşık 1.6-3.6 milyar spermatozoa bulunduğu, sperma motilitesinin (%) ve normal spermatozoa oranının (%) ise sırasıyla 60-80 ve 80-95 olduğu bildirilmektedir. Koç spermatozoaları 30-48 saat kadar dölleme kabiliyetine ya da fertil yaşam süresine sahiptirler ve bir tohumlama için ortalama 25-50 milyon kadar spermatozoanın yeterli olduğu bildirilmektedir (Kaymakçı, 2002).

Koçların spermatolojik özellikleri ile döl verimi arasında yakın bir ilişki vardır. Spermatolojik özelliklerin saptanması, erkeğin fertilitasını değerlendirmede önemli bir yer tutar. Fertilité doğrudan erkeklerin libido, sperma kalitesi ve sperma üretimine bağlıdır. Spermatolojik özelliklerin beklenen değerlerin altında olması sürülerde döl verimini olumsuz yönde etkilemektedir. Sürüde yürütülmekte olan yetiştirme programı ne olursa olsun damızlık koçların üreme güçleri sperma üretimi ve kalitesi ile doğrudan ilgilidir (Gökçen, 1977; Hafez, 1993).

Spermatolojik özellikler genel olarak, sperma miktarı ya da hacmi, sperma rengi, pH'sı, sperma yoğunluğu, kitle hareketi, motilite, ölü spermatozoa oranı ve anormal spermatozoa oranları olarak incelenmektedir.

Spermatolojik özellikler hayvan türlerine göre değişim göstermektedir. Aynı tür içersinde sperma kalitesine ırkın, genotipin, yaşı, mevsimin ve diğer bakım-besleme koşulları gibi çevresel etkilerin de önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Gürsoy ve ark., 1992). Aral ve Tekin (1996), damızlık olarak kullanılacak farklı ırk koçlarda spermatolojik özelliklerin dikkate alınmasının yararlı olacağını bildirmektedirler. Başpınar ve ark. (1998), farklı ırklarda spermatolojik özelliklerin de farklı olduğunu yaptıkları çalışmada gözlemlemişlerdir.

Gökçen ve ark., (1984), Merinos koçlarında rasyona %3 pamuk tohumu küspesi katılmasının sperma verimine ve kalite özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Merinos koçlarında, rasyona pamuk tohumu küspesi eklenmeyen kontrol grubunda spermatolojik özellikler sperma hacmi (ml), pH, kitle hareketi (+), motilite (%), anormal spermatozoa oranı (%), canlı spermatozoa oranı (%) değerlerini sırasıyla, 1.0, 6.8, +++(+), 72.3, 7.18 ve 83.1; deneme grubunda ise 0.9, 6.8, ++++, 88.4, 4.58 ve 91.6 olarak bulmuşlardır. Çalışmada, deneme grubunda pamuk tohumu küspesinin eklenmesiyle sperma hacmi ile pH dışındaki tüm değerlerde önemli bir artışın olduğunu, anormal spermatozoa oranında ise belirgin bir azalma gözlemlemişlerdir.

Erdoğan ve ark. (1986), rasyona farklı düzeylerde vitamin A ve vitamin E eklenerek beslenen koçların sperma verimleri ve özelliklerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar döl verimi düşüklüğüne %10 genetik faktörlerin % 90 ise çevresel faktörlerin neden olduğunu, iyi bir besleme programı ile spermatolojik özelliklerin ve aşım isteğinin artabileceğini bildirmektedirler. Buna dayalı olarak 2-2.5 yaşlı Merinos koçu kullanılarak yapılan bu çalışmada normal ve vitamin E (60mg/kg) içeren rasyonlarla beslenen koçlarda kontrol grubunda ait spermatolojik özelliklerden hacim (cm³), pH, kitle hareketi (+), yoğunluk (x10⁹/cm³), motilite (%), ölü spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranını (%)sırasıyla, 0.68, 6.9, +++(+), 3.450, 79.00, 21.54 ve 16.49 olarak bulmuşlardır. Buna karşılık deneme grubunda aynı oranlar sırasıyla, 1.30, 7.10, +++, 3.810, 91.48, 11.91 ve 9.28 bulunmuştur. İncelenen özellikler bakımından rasyona farklı düzeylerde vitamin A ve vitamin E eklenen denemede sadece 60mg/kg vitamin E'nin eklendiği grupta spermatolojik özelliklerin olumlu etkilendiği bildirilmiştir.

Fernandez ve ark. (2004), Ergin 3-4 yaşlı 18 baş Asaf koçunda sindirilemeyen protein içrikli rasyonların, testis ölçütleri, sperm parametreleri ve eşeyssel davranışlara etkilerini araştırmışlardır. Beslemenin testis ölçütleri ve sperma üretimine önemli derecede etkili olduğu ve farklı içrikli rasyonlar arasında farkların önemli olduğu sonucuna varmışlardır.

Aksoy ve ark. (1994), farklı ırk koçlarda spermatolojik özelliklere ırkın etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 2-4 yaşlı İvesi, Akkaraman, Corriedale ve

Merinos ırkı koçlarda spermatolojik özelliklerden sperma miktarı (ml) motilite, spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$), ölü spermatozoa oranı (%), anormal spermatozoa oranlarını (%) sırasıyla; İvesi için, 0.89, 65.5, 2.92, 10.76 ve 11.75; Akkaraman için 1.01, 65.7, 3.04, 6.67 ve 7.19; Corriedale için, 0.95, 68.1, 1.94, 9.50 ve 11.25, Merinos ırkı için ise 1.04, 65.4, 2.60, 13 ve 9.04 olarak saptamışlardır. Sonuç olarak, çalışmada incelenen sperma özellikleri bakımından ırklar arasında fark olduğu bildirilmiştir. Benzer konuda farklı ırklarda bir çalışma yürüten Soylu ve ark. (1991), Dorset Down, Hampshire, Lincoln, Siyah Başlı Alman Etçi Koyunu ve Border Leicester ırkı koçlarda spermatolojik özelliklerin ırklara göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir.

Abdel Rahman ve ark. (2000), yaptıkları bir çalışmada Najdi, Naemi, Merinos, Barbari ve Sawakni ırkı koçlardan alınan spermalarda motilite (%) ve canlı spermatozoa oranlarını (%) sırasıyla, 74.8, 76.4, 77.2, 79.9 ve 81.3; 74.1, 84.2, 70.9, 86.6 ve 68.2 olarak bildirmiştir. Bu özelliklerin ırka bağlı olarak değişebileceğini saptamışlardır.

Yapılan çalışmalardan genel olarak koçlarda sperma verimi ve kalitesinin yaz aylarına doğru ve yaz aylarında düştüğü, sonbaharda ise arttığı bildirilmektedir (Aral ve Tekin, 1996; Gündoğan ve ark., 1997). Patel ve Duqwekar (1999), koçlarda spermatolojik özelliklerin mevsimin etkisi ile değişebileceğini bildirmişlerdir. Koçlarda sperma üretimi diğer çiftlik hayvanlarında da olduğu gibi yıl boyu devam etmektedir. Ancak, sperma verimi ve kalitesi yılın farklı dönemlerinde mevsime bağlı olarak artmakta ya da azalmaktadır (Taha ve ark.2000).

Aral (1994), koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkilerini incelemiştir. Çalışmada 12 baş Merinos ırkı, 11 baş Akkaraman ve 11 baş İvesi ırkından koç kullanılmıştır. Bu koçlardan 18 başı 0-2 yaş grubuna, 16 başı da 2 ve daha büyük yaş grubuna ayrılmıştır. Aşım mevsimi içinde ve dışında koçlardan yapay vajen ve elektro-ejekulatör yöntemleriyle sperma toplanarak, spermatolojik özellikler üzerine mevsimin, ırkın, yaştan ve sperma alma yöntemlerinin etkileri incelenmiştir. Ayrıca, 3 ırkta ilkbahar, sonbahar başlangıcı ve sonbahar mevsimlerinde testis ve skrotum ölçüleri alınarak bunların spermatolojik özelliklerle ilişkileri incelenmiştir. Sperma rengi yapay vajenle alınanlar için $\%76 \pm 3$ oranında kirli krem, elektro-ejekulatör yöntemleriyle alınanlar için ise $\%49 \pm 3$ oranında kirli krem olarak saptamışlardır. Sperma miktarı (ml), kıvam, kaynama hareketi, kitle hareketi, motilite (%), yoğunluk ($\times 10^6/\text{ml}$), pH ve anormal spermatozoa oranı (%), yapay vajen ve elektro-ejekulatörle alınan spermalarda sırasıyla, 1.08 ± 0.03 ve 0.95 ± 0.03 ; 3.51 ± 0.07 ve 3.11 ± 0.06 ; 4.09 ± 0.09 ve 3.38 ± 0.09 ; 4.18 ± 0.09 ve 3.38 ; 83.37 ± 1.2 ve 66.61 ± 1.2 ; 3128 ± 117 ve 2771 ± 68.14 ; 6.65 ± 0.03 ve 6.96 ± 0.03 ; 3.31 ± 0.31 ve 3.52 ± 0.21 olarak belirlenmiştir. Sperma kalitesinin sezon içinde yüksek olduğu ancak, sezon dışında düştüğü bildirilmiştir.

Aral ve Tekin (1996), koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada farklı ırklardan koçlarda 2 farklı yaş grubunda spermatolojik özelliklerdeki değişimleri incelemişlerdir. Sonuç olarak, sperma kalitesinin mevsime bağlı olarak değiştiği ve en kaliteli spermaların aşım mevsimi olan sonbahar mevsiminde ve düşük kaliteli spermanın ise yaz mevsiminde elde edildiğini saptamışlardır.

Taşkın ve Kaymakçı (1996), Kıvrıcık ve Dağlıç ırkı erkek kuzularda yürüttükleri çalışmada 1 yaşlı koçlarda sperma verim özelliklerinin gün uzunluğuna

bağlı olarak değiştiğini, sonbahar ve ilkbahar aylarında sperma hacmi ve spermatozoa yoğunluğunun arttığını bildirmişlerdir.

Gündoğan ve ark. (1997), aşım mevsimi öncesi, aşım dönemi ve aşım dönemi sonrasında koçların spermatolojik özelliklerindeki değişimleri araştırmışlardır. Akkaraman ırkı koçlardan farklı mevsimlerde yapay vajen kullanılarak sperma toplanmıştır. Sperma miktarı (ml) mevsimlere göre aşım mevsimi öncesi, aşım mevsimi ve aşım mevsimi sonrasında sırasıyla 0.77 ± 0.02 , 0.91 ± 0.02 ve 0.84 ± 0.02 olduğu bildirilmiştir. En yüksek sperma verimi ve kalitesinin aşım mevsiminde olduğu tespit edilmiştir.

Dacheux ve ark. (1981), farklı ırklardan koçlarda sperma üretimi ve rete testis sıvı salgısının mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Çalışmada Ile de France, Romanov, Prealpes du Sud ve Romanov melezi koçlarda yıl boyunca kanul işleminin spermatogenesis üzerindeki inhibitör etkilerini araştırmışlardır. Irklar arasında, sperma yoğunluğu ve rete testis sıvısı (RTS) akış oranı farklı bulunmuştur. Il de France ırkında testislerin günlük sperm üretiminde mevsimsel değişimlerin diğer ırklardan daha fazla olduğu bildirilen çalışmada RTS akış oranında da bu ırkta mevsimsel farklılıklara sahip olduğu, en düşük oranın kış aylarında en yüksek oranın ise sonbahar aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Farklı verim yönlü ırklara ait koçlarda yapılan bir çalışmada Karcheva ve Baulov (1989), Danube ırkı süt ve yapağı tipi koçlarla yetiştirme sezonu öncesi, sezon boyunca ve sezon sonrasında sperma yoğunluğu ve motilitesini incelemişlerdir. Yapağı tipi koçlarda sperma yoğunluğu mevsimlere göre sırasıyla, 2.38, 2.37 ve 2.14×10^9 /ml; süt tipi koçlarda ise 2.36, 2.35 ve 2.18×10^9 /ml; yapağı tipi koçlarda motilite (%) 56.1, 75.9 ve 74.1; süt tipi koçlarda ise 2.36, 2.35 ve 2.18×10^9 /ml; yapağı tipi koçlarda motilite (%) 56.1, 75.9 ve 74.1; süt tipi koçlarda ise aynı değerler yine sırasıyla, 57.3, 74.3 ve 74.6 olarak bildirilmiştir. Çalışmada ırklar arasında incelenen bu özellikler bakımından farkın önemli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bury ve ark. (1995), 2-3.5 yaşlı West African Dwarf melezi koçlarla yaptıkları çalışmada ortalama sıcaklığın 30.1°C olduğu sıcak mevsimde canlı ağırlığı ortalama 57.4 kg ve testis çevre uzunluğu 30.3 cm olan koçlarla mevsimin spermatolojik özellikler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sperma hacmi (ml), motilite (%), yoğunluk (milyon/ml) ve canlı spermatozoa oranını (%) sırasıyla, 0.89, 89.5, 3915 ve 96 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca, testis çevre uzunluğu 31 cm'den büyük olan koçların 31 cm'den küçük olan koçlara oranla daha yüksek vücut ağırlığı, sperma hacmi ve yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilen çalışmada, sıcak mevsimin sperma özellikleri ve vücut ağırlıkları üzerine olumsuz etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

İbrahim (1997), sperma kalitesine mevsimsel değişikliklerin etkisini araştırmak amacıyla Birleşik Arap Emirliği'nde yerli ırk ve yerli ırk x Chios melezi koçlarla yaptıkları çalışmada, yerli ırk için mevsimler ortalaması olarak sperma hacmi (ml), pH, kitle hareketi ve yoğunluğunu sırasıyla, 0.59, 6.88, 4.23 ve 4900.8×10^6 /ml, melezlerde ise 0.90, 6.83, 4.38 ve 4898.6×10^6 /ml olarak bulmuşlardır. Ayrıca, en düşük sperma hacmini sonbaharda elde etmişler ve diğer mevsimlerde hemen hemen aynı sperma miktarı elde ettiklerini bildirmişlerdir. pH değeri bakımından sonbahar ve kışta bu değer ilkbahar ve yaz mevsimine göre yüksek olduğunu; kitle hareketinin sonbahar ve kışta diğer mevsimlere göre daha yüksek

değerde olduğunu ve spermatozoa konsantrasyonu bakımından en düşük değer in sonbaharda, en yüksek değer in yaz mevsiminde olduğunu saptamışlardır.

Mandiki ve ark. (1998), Texel, Suffolk ve Ile de France ırkı koçlarda mevsimin ve yaşı n üreme parametrelerine etkisini araştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Ejekulat hacminin Texel ve Suffolk ırklarında sonbahar mevsiminde artarken ilkbahar ve kış mevsimlerinde azaldığı, Ile de France ırkında ise değişmediği bildirilmiştir. Sperma konsantrasyonu bakımından mevsimin ırklar arasındaki farklılığa etkisinin olmadığını, ölü ve anormal spermatozoa oranının sonbaharda en düşük değerde olduğunu, kış ve ilkbahar mevsimleri boyunca ise 3 yaşlı Suffolk ve Ile de France ırklarında arttığını, sperm motilitesinin yaşa ve mevsime bağlı olarak farklılık gösterdiğini; sperma kalitesinin en yüksek değerinin Ile de France ırkında saptandığını, ejakulasyon ve sperma hacmi bakımından mevsimin ırklar arasındaki farklılığa etkisinin olduğunu bildirmişlerdir.

Karagiannidis ve ark. (2000), Chios ve Friesian ırkı koçlarla Yunanistan'da yürüttükleri bir çalışmada en kaliteli sperma üretimi, en düşük anormal spermatozoa oranı (%) ve toplam spermatozoa/ejekulat ($\times 10^9/\text{ml}$) miktarının sonbahar aylarında elde edildiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada söz konusu özellikler Chios ırkı için sırasıyla, 1.58 ml, %5.66, 7.05/ejekulat ($\times 10^9/\text{ml}$); Friesian ırkı için ise 1.55 ml, %5.42, 6.74/ejekulat ($\times 10^9/\text{ml}$) olarak bildirilmiştir. Ayrıca bu özellikler bakımından en düşük değerleri ilkbahar aylarında elde etmişlerdir. İlkbahar aylarında Chios ırkı için sperma hacmi ve toplam spermatozoa/ejekulat ($\times 10^9/\text{ml}$) miktarının 1.24 ml ve 4.09/ejekulat ($\times 10^9/\text{ml}$), anormal spermatozoa oranının ise %8.22 olduğunu saptamıştır. Friesian ırkı için aynı değerler sırasıyla, 1.07, 4.05 ve 7.75 olarak bulunmuştur. Ayrıca araştırmacılar aşım mevsiminden önce her koça ait spermatolojik özelliklerin değerlendirilmesi ve iyi kalitede dişi seçiminin döl verimi üzerine olumlu etkiye bulunabileceği sonucuna varmışlardır.

Taha ve ark. (2000), ergin Barki ve İvesi ırkı koçlarla mevsimin spermatolojik özelliklere etkisini incelemek üzere yaptıkları çalışmada, koçların yıl boyu cinsel aktivite gösterip sperma ürettiğini, ancak bunun yılın aylarına göre değişebileceğini saptamışlardır. Sperm kalitesi, hacim yoğunluk, motilite ve testis hacmi değerlerinin en yüksek yaz aylarında gerçekleştiğini; ölü ve anormal spermatozoa oranlarının en yüksek değerlerinin sonbahar-yaz mevsimine oranla kış-erken ilkbahar mevsiminde olduğunu ve sonuç olarak sub-tropik bölgelerde sperm kalitesi açısından yaz aylarında elde edilen değerlerin yılın diğer aylarına göre daha yüksek değere ulaştığını gözlemlemişlerdir.

D'Allessandro ve ark. (2001), Güney İtalya'da koçların spermatolojik özelliklerinin mevsimsel değişimini incelemek amacıyla Suffolk ırkı koçlarla yaptıkları çalışmada haftalık olarak yapay vajenle sperma almışlardır. En yüksek spermatozoa yoğunluğunun Şubat-Mart ayları arasında; canlı sperma ve kitle hareketinin ise kış mevsiminde olduğunu saptamışlardır. Ayrıca anormal spermatozoa oranını en düşük Mart ayında gözlemlemişler ve mevsimin spermatolojik özellikler üzerinde miktar ve kalite yönünden tek başına etkili olmayıp koçların da etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Joshi ve ark. (2003), Garole koçlarında sperma hareket özelliklerini yarı-kurak tropikal çevrede bir yetiştirme dönemi boyunca incelemişlerdir. Çalışmada 8 baş 2-5 yaşlı koç kullanılmıştır. Sperma hacmi (ml), yoğunluğu ($10^6/\text{ml}$) ve motilite (%) 2-3, 3-4 ve 4-5 yaşlar arasındaki farklı yaş grupları için sırasıyla 0.53 ± 0.20 , 2236 ± 679 ve 72.5 ; 0.64 ± 0.22 , 2717 ± 794 ve 72.7 ve 0.65 ± 0.20 , 2269 ± 694 ve 73.1

olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak çalışmada Garole koçlarında iyi kalitede sperma üretiminin çalışmanın yürütüldüğü çevre için bir yetiştirme döneminden sonra mümkün olabildiği sonucuna varmışlardır.

Kafi ve ark. (2003), Fars Karakul koçlarında libido, skrotum çevresi ve sperma özelliklerinin mevsimsel değişimini incelemişlerdir. 3-4 yaşlı 6 baş Karakul koçu üzerinde yürütülen çalışmada ortalama sperma hacmi (ml), kitle hareketi, canlı spermatozoa oranı (%), toplam sperma yoğunluğu ($\times 10^6$) ve skrotum çevresi (cm) Kış aylarında sırasıyla, 1.3 ± 0.2 , 3.6 ± 0.7 , 87.4 ± 0.9 , 4778 ± 1260 ve 31.1 ± 1.6 ; İlkbahar için sırasıyla, 1.0 ± 0.2 , 3.6 ± 0.9 , 90.8 ± 0.9 , 4262 ± 1050 ve 31.9 ± 1.2 ; Yaz için sırasıyla, 1.1 ± 0.2 , 3.7 ± 0.8 , 93.5 ± 0.6 , 4161 ± 1020 ve 32.5 ± 1.0 olarak bulunurken Sonbahar mevsiminde ise yine aynı sırayla, 1.3 ± 0.3 , 4.2 ± 0.8 , 91.7 ± 0.9 , 4570 ± 1660 ve 33.3 ± 1.4 olarak bildirilmiştir. Çalışmada Karakul koyununda bütün yıl boyunca sperma üretimi devam ederken sperma özelliklerinin mevsimsel değişim gösterdiği gözlenmiştir. En iyi spermanın sonbahar ve geç kış mevsiminde elde edildiğini saptamışlardır.

Elmaz (2002), Kıvrıcık erkek kuzularında damızlıkta erken kullanıma yaşının belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada 17 baş 3-4 yaşlı analardan tek doğan erkek Kıvrıcık kuzularında 420 günlük yaş için sperma hacmini 0.77 ± 0.07 ml, spermatozoa yoğunluğunu $1.51 \pm 0.14 \times 10^9$ /ml ve spermatozoa motilitesini $\%66 \pm 0.05$ olarak bildirmiştir.

Salhab ve ark. (2003), 11 aylık büyüme dönemindeki İvesi koç kuzularında spermanın değerlendirilmesi ve tanımlanmasına ilişkin bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 11 aylık süt ve et tipi koç kuzularda 20 aylık yaşa kadar haftalık olarak sperma hacmi, motilite, yoğunluğa yaş ve canlı ağırlığın etkileri incelenmiştir. Yaş ve canlı ağırlığın sperma hacmi, yoğunluğu ve motilitesine önemli etkisi olduğu ancak doğum tipi ve verim yönünün bu özelliklere önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Araştırmacılar sperma hacmi ve yoğunluğunun yaşla birlikte arttığını, aylık değişimler gösterdiğini, motilitenin yıl boyunca aynı kaldığını belirlemişlerdir. Ortalama sperma hacmi (ml), motilite (%) ve yoğunluğu ($\times 10^9$ /ml) sırasıyla 1.2 ± 0.5 , 75 ± 10 ve 4.0 ± 1.6 olarak bildirilmiştir.

Aral ve Tekin (1996), farklı sperma alma yöntemlerinin etkilerini inceledikleri bir çalışmada elektro-ejekulator yönteminin yapay-vajen yöntemiyle birlikte sperma almada rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Buna karşılık, Aral ve Aral (2002), Merinos koçlarında farklı sperma alma yöntemlerinin, spermatolojik özelliklere etkilerini karşılaştırmışlardır. Konya Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen çalışmada toklu (18-19 aylık) ve ergin (2-5 yaşlarında) koçlarda yapay vajen ve elektro-ejekulator yöntemlerini kullanarak yaşı da dikkate alarak sperma alma yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Yapay vajen kullanılarak alınan spermalarda toklu ve ergin koçlarda, sperma miktarı (ml), kitle hareketi (0-5), spermatozoa motilitesi (%), spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^9$ /ml) ve anormal spermatozoa oranı (%) olarak sırasıyla, $0.82-1.06$, $1.03-1.30$; $4.30-4.60$, $4.41-4.83$; $81-88$, $84.16-90.00$; $2.90-3.16$, $3.08-3.30$ ve $3.00-5.60$, $3.16-4.16$ değerlerindedir. Elektro-ejekulator yöntemi kullanıldığında ise aynı değerler sırasıyla, $0.90-1.22$, $1.22-1.42$; $3.12-4.12$, $3.62-4.37$; $70.00-82.50$, $77.50-83.75$; $1.90-2.57$, $2.25-2.92$ ve $3.25-5.50$, $3.00-3.75$ bildirilmiştir. Sonuç olarak çalışmada aşım sezonu içinde farklı yöntemlerle sperma almanın, sperma kalitesini belirleyen kitle hareketi, motilite ve yoğunluk gibi özellikler yönünden karşılaştırıldığında yapay vajen yönteminin kullanılmasının daha yararlı olacağı önerilmiştir.

Yapılan çalışmalardan koç spermasının dondurulmasından sonra fertilizasyonda azalma, motilite ve metabolik aktivite kaybı, akrozom bozuklukları, akrozomal enzimler ile membran lipitlerinde azalmalar saptanmıştır (Ollero ve ark., 1998; D'Allessandro ve ark., 2001; Gil ve ark., 2003). Gökçen ve ark. (2000), bu konuda yaptıkları çalışmada, Merinos ırkı koçlarda yapay vajen ile aldıkları spermalarda spermatolojik özellikleri inceledikten sonra dondurmuşlar ve çözülmeden sonra aynı özelliklerdeki değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada, spermanın dondurulması sürecinde özellikle dondurma işleminin ilk döneminden itibaren ölü ve anormal spermatozoa oranının yükseldiği gözlenmiştir. Sonuç olarak, koçlarda taze sperma kullanımıyla, düşük sıcaklıklarda dondurularak kullanılan koç spermalarından daha başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Sperma kalitesi daha önce söz edilen etkenlerin yanı sıra sperma alma sıklığı ile yakından ilişkilidir. Her ne kadar erkek hayvanlarda sperma üretimi süreklilik gösterse de sıklıkla sperma toplanan koçlarda, dölleme yeteneğinde çok etkili olduğu bilinen seminal plazma kompozisyonunu bozması, iyon ve enzimlerin aktivitesini etkilemesi, bunun yanında spermatolojik parametrelere etki etmesi ve spermanın biyokimyasına doğrudan etkili olması nedenleri ile sıklıkla alınan spermanın dölleme kabiliyetinin de düşük olduğu bildirilmektedir (Kaya ve ark., 2002).

Kaya ve ark. (2002), Konya Merinosu ırkı koçlarla yaptıkları çalışmada sperma alma sıklığının spermatolojik özelliklere etkilerini araştırmışlardır. Koçlardan günde 1, 3, 6 ve 8 kez sperma alım sıklığı sonucunda sperma hacmi (ml), yoğunluk ($\times 10^9/\text{ml}$), motilite (%), ölü ve anormal spermatozoa oranlarının (%) sırasıyla, günde bir kez sperma alma sıklığı için, 1.1 ± 0.02 , 3.8 ± 0.02 , 89.8 ± 0.72 , 5.8 ± 0.46 , 3 kez alındığında, 0.8 ± 0.3 , 3.5 ± 0.05 , 74.9 ± 0.78 , 4.8 ± 0.28 ve 6.9 ± 0.23 ; günde altı kez alındığında, 0.5 ± 0.03 , 2.4 ± 0.15 , 63.7 ± 0.59 , 6.2 ± 0.34 ve 9.0 ± 0.31 ; günde 8 kez sperma alındığında ise 0.4 ± 0.03 , 1.9 ± 0.16 , 65.7 ± 1.02 , 3.4 ± 0.21 ve 8.6 ± 0.23 olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada genel olarak spermatolojik özelliklerin sperma alma sıklığına bağlı olarak artan sıklıklardan olumsuz etkilendiğini tespit etmişlerdir.

Koçlarda farklı hormon uygulamalarının spermatolojik özelliklere etkilerinin incelendiği çalışmada Tanyıldızı ve Bozkurt (2002), ilaç olarak kullandıkları testosteron ve progesteron hormonu uygulamalarının spermatolojik özellikler üzerinde etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada Akkaraman ırkı koçlara progesteron ve testosteron hormonları uygulanmıştır. Sonuç olarak çalışmada progesteron, testosteron hormonlarının sperm konsantrasyon değerlerini azalttığından koçların döl verim yeteneği üzerinde zararlı etkilere neden olabileceği bildirilmiştir.

Bozkurt ve ark. (2004), 12 baş 2-3 yaşlı Akkaraman ırkı kullanarak levamisolun kan serumunda ve spermada hyaluronidase aktivitesi ve sperma özelliklerine etkisini amaçladıkları çalışmada, levamisolun sperma hacmi, motilitesi, yoğunluğu ve toplam spermatozoa sayısında azalmaya neden olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar çiftleşme sezonunda ilaç kullanımının koçlarda sperma özelliklerini olumsuz yönde azaltıcı ve zararlı bir etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Martin ve ark. (1999), 121 Ramboillet koç spermasında motil sperm sayısını resazurin metabolik boya kullanarak belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada; sperma hacmi (ml), sperm konsantrasyonu ($10^9/\text{ml}$), toplam motil

spermatozoa sayısı ($10^9/\text{ml}$) ve sürekli motil spermatozoa sayısını ($10^9/\text{ml}$) ortalama olarak sırasıyla 0.79, 9.44, 4.67 ve 3.23 olarak bildirmişlerdir.

Janett ve ark. (2001), koçlarda vasktomide (penisin ameliyatla aşım yapamayacak şekilde saptırılması) sonrası sperma özelliklerini incelemişlerdir. Yaşları 18-30 ay arasında değişen 5 koçta yürütülen çalışmada vasktomiden 14 gün sonra ejakülasyonda canlı ve hareketli sperma gözlenemediği bildirilmiştir.

2.2. Testis Ölçüleri ve Spermatolojik Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Memeli hayvanlarda testislerin başlıca iki görevi bulunmaktadır. Bunlardan birincisi spermatozoit üretimi, ikincisi ise erkek cinsiyet hormonlarını salgılanmasıdır. Bu nedenle tüm çiftlik hayvanlarında olduğu gibi koçlarda da testisler üreme için önemlidir. Spermatogenesisin tüm aşamaları testislerde tamamlanmaktadır. Testislerinde sorun gözlenen koçların üreme performanslarında da önemli gerileme gözlenmektedir (Kaymakçı, 2002).

Erkek hayvanlarda sperma üretimi, testislerde bulunan sertoli hücre sayısına göre değişmektedir. Bu nedenle aynı ırk ya da farklı ırklardaki daha büyük testise sahip olan hayvanların daha küçük olanlardan daha fazla miktarda sperma üretmeleri, sertoli hücrelerinin sayısı ile ilişkilendirilerek açıklanabilmektedir (Yılmaz ve Aygün, 2002).

Soylu ve ark. (1991), değişik ırklardan ithal koçlarda bazı androlojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada Dorset Down, Hampshire, Lincoln, Siyah Başlı Alman Etçi Koyunu ve Border Leichesten ırkı koçlarda testis ve spermatolojik özellikleri incelemişlerdir. Bu ırklarda testisin toplam çevresi, sağ testis çevresi, sol testis çevresi, sağ testis uzunluğu, sol testis uzunluğu ırklara göre sırasıyla, 35.02, 35.85, 30.16, 36.80 ve 33.00 cm; 22.04, 22.67, 19.00, 24.00 ve 22.00 cm; 22.44, 23.00, 19.66, 24.20 ve 22.00 cm; 18.52, 18.28, 16.50, 19.40 ve 19.75 cm; 19.08, 18.85, 17.16, 19.70 ve 20.00 cm olarak bildirilirken aynı ırklarda spermatolojik özelliklerden sperma miktarı (cm^3), pH, kitle hareketi (+), motilite (%), yoğunluk ($\text{X}10^6/\text{cm}^3$), ölü spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranı (%) sırasıyla, 0.63, 0.68, 0.97, 0.90 ve 0.50 ml; 6.99, 6.91, 6.97, 7.20 ve 6.70; ++, ++, +++(+), +(+) ve ++++; 55.17, 55.83, 80, 32.50 ve 90.00; 134.55, 161.66, 218.00 ve 72.50, 382.00; 37.86, 38.26, 22.42, 47.57 ve 13.80; 19.80, 9.19, 6.07, 34.84 ve 3.9 olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak incelenen özellikler bakımından ırklar arasında farklılık olduğu saptanmıştır.

Aygün ve Karaca (1995), Karakaş erkek kuzularında 120,150,170 ve 200 günlük yaş dönemlerinde bazı testis özelliklerini incelemişlerdir. Ortalama testis uzunluğunu sağ ve sol testis için sırasıyla 5.32 ve 5.33cm; testis çapı 2.82 ve 2.91cm; skrotum uzunluğu 9.27 cm ve skrotum çevresini 18.02cm olarak bulmuşlardır. 170-200 günlük yaş döneminin testis ve skrotum ölçülerinin alınmasında ve değerlendirilmesinde en uygun dönem olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve Altın (2002), Kıvrıcık erkek kuzularında bazı testis özelliklerini inceledikleri çalışmada 30 baş Kıvrıcık erkek kuzularında 110, 140, 150, 180, 210 230 ve 260 günlük yaştaki sağ ve sol testis çaplarını (cm) sırasıyla, 3.06 ± 0.10 ve 3.10 ± 0.10 ; 3.95 ± 0.15 ve 3.81 ± 0.14 ; 4.24 ± 0.14 ve 4.17 ± 0.11 ; 4.32 ± 0.10 ve 4.08 ± 0.11 ; 4.34 ± 0.15 ve 4.17 ± 0.13 ; 4.89 ± 0.14 ve 4.72 ± 0.15 ve 5.22 ± 0.15 ve 5.08 ± 0.13 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada 260. günlük yaştaki sağ

ve sol testis uzunluğu sırasıyla 13.60 ± 0.36 ve 13.36 ± 0.34 cm olarak belirlenmiştir. Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu yine 260 günlük yaşta 16.74 ± 0.35 ve 26.88 ± 0.50 cm olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada testis özellikleri için erken dönemde canlı ağırlığın bir varyasyon kaynağı olduğu, 150. günlük yaştan sonra hayvanın yaşının önemli olduğu saptanmıştır. Skrotum uzunluğu için yaşın, skrotum çevresi için ise hem canlı ağırlığın hem de yaşın önemli bir varyasyon kaynağı olduğu belirtilmiştir.

Yılmaz ve Aygün (2002), Norduz erkek kuzularında bazı testis özelliklerini inceledikleri çalışmada 90 günlük yaştaki Norduz erkek kuzularında 20 günlük dönemler halinde toplam 6 denetim yaparak testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunu 190. günlük yaşa kadar incelemişlerdir. Çalışmada araştırmacılar 190.günlük yaştaki testis çapı (cm), testis uzunluğu (cm), skrotum çevresi (cm) ve skrotum uzunluğunu (cm) sırasıyla 3.87 ± 0.18 , 7.66 ± 0.27 , 21.13 ± 0.71 ve 14.72 ± 0.43 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada Norduz kuzularında incelenen testis özelliklerine çevresel etkilerden yaşın ve canlı ağırlığın önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Akkaraman koçlarında yürütülen bir başka çalışmada aşım sezonunda üreme özelliklerinin yaşla ilişkilerini araştıran Gündoğan ve ark. (2003), 2-4 yaşlı Akkaraman koçlarında yaşa göre testis uzunluğunun ve kalınlığının, skrotum çevresinin ve skrotum hacminin ve kalınlığının ve reaksiyon süresinin, spermatolojik özelliklerden ise sperma hacminin, viskozitesinin ve pH'sının, kitlesel hareketin ve spermatozoa motilitesinin, spermatozoa yoğunluğunun ve anormal spermatozoa oranının ve testosteron düzeylerinin değişimlerini incelemişlerdir. Testis ölçülerinin yaşa göre farklılık gösterdiği ($P < 0.05$), ancak yaş grupları arasında sperma viskozitesi, pH'sı, kitlesel hareketler ve testosteron düzeylerine göre fark gözlenmezken diğer parametrelerin yaş gruplarına göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Mc Master (1988), Merinos ırkı koçlarla yaptığı çalışmada yaşa bağlı olarak damızlıkta kullanılacak koçlarda uygun testis çapı ölçülerini araştırmıştır. Yaşa göre testis çapının 2, 3 ve 3'den büyük yaşlı Döhne Merinos ırkı koçlarda sırasıyla 36.1, 37.0 ve 36.4 cm olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak, çalışmada koç kuzularda testis çapının 30 cm olmasının; 2 yaşlı ve yukarısı koçlarda ise bu çapın 35 cm ve daha büyük olmasının uygun olacağını belirtmiştir.

Mandiki ve ark. (1998), farklı ırklarda yürüttükleri çalışmada koçlarda testis çapındaki gelişmeyi incelemişlerdir. Testis çapındaki artışın 2 yaş dönemi boyunca arttığını, 3 yaş döneminde ise bu büyümenin yavaşladığını ve her iki yaş döneminde de büyümenin sonbaharda artarken ilkbaharda azaldığını ve en yüksek değere II de France ırkının sahip olduğunu belirlemişlerdir. Sperma kalitesinin de en yüksek bu ırkta olduğunu tespit etmişlerdir.

Öztürk ve ark. (1996), Akkaraman ve İvesi koçlarının testis özelliklerinin döl verimine etkisini incelemiştir. Çalışmada 21-22 aylık yaştaki 27 baş Akkaraman ve 28 baş İvesi koçunda canlı ağırlık ve testis ölçüleri ile büyük ve küçük testis hacimli koçların analarına ait döl verimlerini incelemişlerdir. Büyük ve küçük testis hacmine sahip Akkaraman koçların analarına ait doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı sırasıyla, 1.36 ve 1.25 olarak bulunurken, aynı değeri İvesi ırkı için 1.38 ve 1.33 olarak bildiren araştırmacılar, Türkiye koyun ırklarında döl veriminin iyileştirilmesi için testis ölçülerinin dolaylı seleksiyon ölçütü olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Koçlarda testis ölçülerinin ve bu ölçüler arasındaki farklılığın sperma verimi ve aşım isteği yönünde önemli derecede etkili olduğu bilinmektedir (Aral ve Tekin, 1996). Testislerin gelişiminde ırk, genotip, canlı ağırlık, yaş, mevsim ve besleme düzeyinin etkili olduğu bildirilmektedir (Ley ve ark. 1990b; Aral ve Tekin, 1996; Aygün ve ark., 1999; Gündoğan ve ark., 2002).

Karaca ve ark. (1998), Hamdani ırkı koçlarda spermatolojik özellikler ile testis ölçülerini araştırmışlardır. Çalışmada 18-20 aylık yaştaki 5 baş koç kullanılmıştır. Aşım mevsiminde yürütülen çalışmada testis ölçüleri olarak testis hacmi (ml), skrotum çevresi (cm), sağ ve sol testis uzunluğu (cm) ile sağ ve sol testis kalınlığı (cm) incelenmiştir. Testis ölçüleri ortalama olarak aynı sırayla, 519.66 ± 60.22 , 28.86 ± 1.54 , 11.11 ± 0.94 - 10.82 ± 1.02 ve 5.92 ± 0.42 - 5.87 ± 0.36 olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak Hamdani ırkı koçlarına ait testis ölçülerinin yerli ırklara yakın değerlere sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Gündoğan (1999), koçlarda testis ölçülerinin spermatolojik özellikler ve kan serumu testosteron miktarıyla ilişkisini araştırmıştır. 16-18 aylık yaşlarda 4 Akkaraman koçunun kullanıldığı çalışmada testis ölçülerinden skrotum çevresi, çift testis uzunluğu, çift testis çapı, (cm) ve testis hacmi (ml) sırasıyla 30.83 ± 0.12 , 9.05 ± 0.33 , 4.55 ± 0.009 ve 555.0 ± 9.57 olarak belirlenmiştir. Spermatolojik özelliklerden sperma miktarı (ml), pH, kitle hareketi (1-5), motilite (%), yoğunluk ($\times 10^9/\text{ml}$) ve anormal spermatozoa oranlarına (%) ilişkin değerler ise sırasıyla 0.87 ± 0.01 , 6.6 ± 0.04 , 4.6 ± 0.15 , 83.75 ± 1.03 , 3.8 ± 0.03 ve 3.48 ± 0.53 olarak bulunmuştur. Çift testis hacmi ile kitle hareketi arasında 0.97 gibi çok yüksek bir ilişkinin olduğu bildirilmiştir.

Elmaz (2002), Kıvrıcık kuzularında erken damızlıkta kullanma olanaklarının araştırıldığı çalışmada; canlı ağırlık ve testis özellikleriyle spermatolojik özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmamanın 420. günündeki 17 baş Kıvrıcık kuzu için canlı ağırlık ile sperma hacmi, spermatozoa yoğunluğu ve spermatozoa motilitesinin korelasyon değerleri sırasıyla, 0.253, -0.268, -0.020 olarak saptanmıştır. Testis ölçülerinden skrotum çevresi, testis çapı, testis uzunluğu ve testis hacmi ile sperma hacmi, spermatozoa yoğunluğu ve spermatozoa motilitesi için korelasyon değerlerinin sırasıyla 0.247, -0.127 ve -0.063; 0.238, -0.141 ve 0.001; 0.164, -0.147 ve -0.216; -0.237, -0.115 ve -0.089 olarak gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Bury ve ark. (1995), 2-3.5 yaşlı West African Dwarf melezi koçlarla yaptıkları çalışmada ortalama testis çevre uzunluğu 30.3 cm olan koçlarla testis çevre uzunluğu 31 cm'den büyük olan koçların sperma hacmi ve yoğunluğuna etkilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak testis çevre uzunluğu 31 cm'den büyük olan koçların 31 cm'den küçük olan koçlara oranla bu özellikler bakımından daha yüksek değerlerde olduğunu bildirmişlerdir.

Langford ve ark. (1998), erken post-puberte evresindeki koç kuzularda üreme hormonu düzeyleri ile ırk, ergin testis ölçüleri ve sperma kalitesinin ilişkilerini araştırmak üzere bir çalışma yürütmüşlerdir. Koç kuzuların 6, 8 ve 12 yaşlarındaki üreme hormonu düzeyleri (kan serumundaki testosteron, LH, FSH ve prolaktin) saptandıktan 2 yıl sonra skrotum ölçüleri ve sperma kalitesi ölçülmüştür. Farklı ırklardaki (Kanada Arcott, Outaouais, Rideau Arcotts ve Fin Landrace) koçların kullanıldığı çalışmada sperma kalitesi, ergin testis ölçüleri ve hormon düzeylerinin ırklara göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ergin koçlarda daha

büyük skrotum çevresine sahip olanlarda sperma üretiminin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Rege ve ark. (2000), Etiyopya'nın yüksek kesimlerinde yaşayan yerli koyun ırklarındaki üreme parametreleri üzerine yaptıkları çalışmada koç kuzularda testis ölçüleriyle sperm özellikleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Skrotum çevresinin sperma özellikleri ile yüksek genetik ilişkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada skrotum çevresinin; erken yaşlarda kolayca ölçülebilmesi, yüksek kalıtıma sahip olması ve sperma kalitesi ve spermatozoa üretimiyle yüksek ve arzu edilen yönde korelasyona sahip olması nedenleriyle ıslah amaçlı kullanılabileceği belirtilmiştir.

Salhab ve ark. (2001), İvesi koyunlarında babalara ait testis ölçüleri ve büyüklüğünün koç kuzuların yaşa göre testis ölçüleri ve büyüklüğünün gelişimi ile ilişkilerini araştırmışlardır. İvesi ırkından 2-3 aylık yaştaki 96 baş koç kuzuda 17 ay boyunca, testis uzunluğu, testis genişliği, testis çevresi ve testis hacmi ve bunların vücutsal büyüme-gelişimi ile ilişkileri incelenerek bu dört testis parametresine babaya ilişkin testis ölçüleri, yaş, kuzuların vücut ağırlığı, üretim yönü (sütçü ve etçi), doğum şekli, doğum ağırlığının etkileri araştırılmıştır. Sağ ve sol testis ölçüleri arasında incelenen özellikler bakımından farklılık belirlenmemiştir. Testis parametrelerindeki en yüksek artış 7 ile 10 aylık yaşlar arasında ve vücut ağırlığı 34.6 kg olduğunda gerçekleşmiştir. Testis büyümesine sadece, babaya ait testis ölçüleri, yaş ve vücut ağırlığı ($P<0.05$) önemli bulunmuştur. Testis ölçülerinin birbirleriyle 0.68-0.97 yüksek bir oranda korelasyona sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, testis ölçülerinin korelasyonunun yaştan daha çok vücut ağırlığı artıkça yükseldiği sonucuna varmışlardır.

Lindsay ve ark. (1984), gün ışığındaki değişimlerin ve beslemenin koçlarda testis gelişimine etkilerini araştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada farklı 6 gruba ayrılan İle de France ırkından koç kullanılmıştır. 6 ay süreyle kış (kısa gün uzunluğu 8 saat ışıktanma) ve yaz (16 saat ışıktanma süresi) ile kış ve yaz mevsimlerinde 2 farklı besleme programı uygulanan (%50nin üzerinde protein içeren ve %25'in altında protein içeren) koçlarda testis çapı ve hacmi ölçülmüştür. Bu ölçümlerin ışıktanma süresinin azalmasına bağlı olarak arttığı ve ışıktanma süresinin artmasından ise etkilenmediği belirlenmiştir. Testis ölçüleri farklı iki rasyondan etkilenmemiş fakat, yüksek proteinli rasyonlarla beslenen koçlarda düşük proteinli rasyonlarla beslenen koçlara göre toplam LH salgılanması daha yüksek bulunmuştur.

Nowakowski ve Cwikla (1994), baharda, gelişme dönemindeki Polish Merinos koç kuzular ve ergin Polish Merinos koçlarda testis ölçülerinin mevsimsel gelişimi ve üreme güçleriyle ilişkilerini araştırdıkları bir çalışmada ergin koç gonadlarının diğer üreme özellikleriyle ilişkili olmadığını ancak, üreme özellikleriyle, testis ağırlığında Mart ayından Mayıs ayna kadar gözlenen yoğun değişim ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Ergin koç testislerinde mevsimsel değişiklikler sperm kalitesi, üreme performansı ve büyüme dönemindeki koç kuzuların testis ölçüleri arasında pozitif ve negatif korelasyonlar gözlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar sezon dışında yapılacak Polish Merinos koçu seçimi için en iyi zamanın Mart ayı ve 150 günlük yaşta olduğunu belirtmişlerdir.

El-Alamy ve ark. (2001), kısa ve uzun gün ışığına maruz bırakılan Dorset ve Finn ırkı koçlarda hormon konsantrasyonları ve sperma verimlerini incelemişlerdir. Çalışmada yaş (ay), canlı ağırlık (kg), testis çevresi (cm), 3 günlük

ejekülasyon sayısı, toplam spermatozoa ($\times 10^9$), motil spermatozoa ($\times 10^9$), spermatozoa/ejekülat sayısı ($\times 10^9$) Finn koçlarında sırasıyla, 9.8 ± 0.5 , 44.5 ± 2.7 , 29.2 ± 0.6 , 25.3 ± 1.0 , 33.6 ± 3.1 , 16.1 ± 2.2 ve 1.3 ± 0.1 olarak saptanırken, Dorset koçlarında aynı özellikler yine aynı sırayla, 8.8 ± 0.2 , 52.3 ± 2.4 , 27.8 ± 0.7 , 9.5 ± 1.0 , 10.0 ± 2.2 , 4.3 ± 0.9 ve 1.1 ± 0.2 olarak bildirilmiştir. İncelenen bu özellikler için ırklar arasında bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Ancak, koçlardan ejakülat sayısı ve toplanan sperma miktarı ırklara göre farklılık göstermiştir. Ejekülat başına en fazla sperm sayısında ırklar arasında farklılık olmamakla birlikte en fazla sperma Finn ırkı koçtan toplanmıştır. Motil sperm yüzdesi bakımından da ırklar arasında bir farklılık görülmemiştir. Yapılan bu çalışmada ayrıca skrotum çevresi ile sperma verimi arasında Finn ve Dorset koçları için sırasıyla 0.20 ve 0.28'lik pozitif bir korelasyon hesaplanmıştır. Sonuç olarak Finn ırkı koçlarda sperma veriminin gün ışığı değişiminden etkilenmediği, ancak Dorset ırkında etkilendiği bildirilmiştir.

Avdi ve ark. (2003), Chios ve Serres koçlarında testis hacmi ve eşeysel davranışların mevsimsel değişimlerini araştırdıkları çalışmada 2.5 yaşlı koçlarda 24 ay boyunca bu davranışları incelemişlerdir. Her bir ırktan 10 koçun kullanıldığı çalışmada 2 hafta aralıklarla testis hacmi ölçülmüştür. Çalışmada aylık olarak toplam biniş ve çiftleşme sayısı ile iki biniş arasındaki reaksiyon zamanı kaydedilmiştir. İncelenen tüm özellikler aylara göre önemli bulunurken sadece testis hacmi ölçüleri mevsime göre değişim göstermiştir. Çalışmada testis hacmi Haziran-Ağustos aylarında en yüksek değerine ulaşırken Şubat-Nisan ayları arasında en düşük değerde bulunmuştur. Testis hacminin hava sıcaklığı ve nem miktarı ile pozitif korelasyonla değiştiği saptanmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada testis hacmi ve biniş sayısının mevsime göre değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Knight (1977), spermatozoa sayılarının ve testis ağırlığının dolaylı tahmin yöntemlerini araştırmak amacıyla 2 ve 5 yaşlı Romney ve 1-4 yaşlı Merinos koçlarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Koçların yaşları ile testis ölçüleri arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır. Ancak, canlı ağırlık ile testislerdeki sperm sayısı testis ve epididimis ağırlığı arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir. Her iki ırkta da skrotum hacmi ile testis ağırlığı arasında oldukça yüksek korelasyonlar hesaplanmıştır.

Rambouillet, Suffolk ve Croix ırklarından dörder baş koç kuzuda testis ölçülerinden skrotum çevresi, hacmi ve skrotum uzunluğu ile sperma üretme kabiliyeti araştırılan çalışmada 10-12 aylık yaştaki koç kuzularda tüm ırklar için skrotum hacmi ile sperma hacmi ve spermadaki toplam spermatozoa sayısı arasında yüksek düzeyde korelasyon (ortalama 0.4021) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Rambouillet ırkında skrotum çevresi ile sperma hacmi arasında (0.3013) ve spermadaki toplam sperma miktarıyla (0.2751) pozitif önemli korelasyon olduğu; Suffolk ırkında skrotum çevresi ile sperma hacmi arasında çok yüksek pozitif (0.6033) ve sperma yoğunluğu arasında ise negatif yüksek (-0.4203) korelasyonun olduğu; St. Croix ırkında ise skrotum çevresinin sperma özellikleri ile ilişkisi bulunmadığı bildirilmiştir. Skrotum uzunluğunun sadece Rambouillet ırkından koçlarda sperma yoğunluğu (0.4694) ve toplam spermatozoa sayısı (0.4056) ile pozitif yönlü önemli bir korelasyona sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada sperma hacmi, sperma yoğunluğu ve toplam spermatozoa sayısı ile vücut ağırlığı ve skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranları arasındaki korelasyonlar da incelenmiştir. Rambouillet ırkında vücut ağırlığı ile sperma yoğunluğu (0.3419; $P < 0.01$) ve toplam

olduğu; Suffolk ırkında sperma hacmi (0.4840; $P<0.001$) ve sperma yoğunluğu ile (-0.4821; $P<0.001$) pozitif ve negatif yönlü çok önemli korelasyonlar ve Croix ırkında ise sadece sperma hacmi (0.3141; $P<0.05$) arasında önemli korelasyonlar saptanmıştır. Skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranları ile incelenen spermatolojik özellikler arasında Rambouillet ırkı için önemli bir ilişki saptanamazken, Suffolk ırkı için sperma hacmi ile negatif çok önemli (-0.4426; $P<0.001$) ve sperma yoğunluğu ile de çok önemli pozitif (0.4250; $P<0.001$) korelasyon olduğu belirlenmiştir. St. Croix ırkı için ise benzer şekilde sperma hacmi ile çok önemli negatif (-0.3055; $P<0.01$) korelasyon hesaplanmıştır. Genel olarak ise bu oran ile sperma özellikleri arasında sperma hacmi ile negatif (-0.4068; $P<0.001$) ve toplam spermatozoa sayısı ile yine negatif (-0.2554; $P<0.001$) çok önemli korelasyonlar hesaplanmıştır. Çalışmanın sonunda spermatolojik özelliklerin incelenmesi için vücut ağırlığı ve skrotum çevresinin tatmin edici bir tahmin edici olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Lin ve ark., 1988). Aral (1994), yaptığı çalışmada koçlarda spermatolojik özellikler ile testis ve skrotum ölçüleri arasında önemli korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Akingbemi ve Aire (1989), Uda koçlarında genital organlardaki bazı ölçümler ve sperm rezervleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada testis çapı ile testis ve epididimis sperm miktarı arasında pozitif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Bir çift testiste testis ve epididimis ağırlığı ortalama olarak 230.56 ± 34.00 ve 30.09 ± 1.50 g olarak bulunmuştur. Skrotum çevresi ise ortalama 30.1 ± 1.87 cm olarak bildirilmiştir. Testislerde bulunan spermatozoa sayısı $2.28 \pm 0.53 \times 10^9$ olarak bildirilirken, epididimisindeki sayı $24.98 \pm 2.62 \times 10^9$ olarak bildirilmiştir. Çalışmada testis ölçüleri ile testis ve epididimis sperma sayıları arasında pozitif bir korelasyonun olduğu saptanmıştır.

Ley ve ark. (1990a), bir yaşlı Dorset, Hampshire ve Suffolk koçlarında yetiştirmeye uygunluk için puanlama sisteminin kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla skrotum çevresi (cm), sperma motilitesi ve spermatozoit morfolojisini incelemiş ve koçları bu özelliklere göre ayrı ayrı puanlayarak (0-8 arası) mükemmel, yeterli, kullanılabilir ve yetersiz olarak sınıflandırmışlardır. Yapılan bu çalışmada skrotum çevresi 36 cm'den büyük olan 16 aylık ve daha küçük koçlara en yüksek puan verilirken, 29 cm'den küçük skrotum çevresine sahip hayvanlara 0 puan verilmiştir. 16 aydan büyük olan koçlar için ise en düşük puan 31 cm'den küçük skrotum çevresine sahip hayvanlara verilmiştir. Sperm motilitesi için (0-4 arası) ise %80 ve daha büyük motilite oranına sahip spermalara en yüksek puanlama verilirken %30 dan küçük olana 1, 0 motiliteye sahip spermalara 0 puanı verilmiştir. Aynı şekilde normal spermatozoa oranı (%) için 90 ve daha büyük değere sahip olanlara en yüksek, 60 ve daha küçük oranlara sahip olan spermalara en düşük puan verilmiştir. Sonuç olarak çalışmada hayvanlara verilen puanlama sistemine göre damızlığa seçilmesi için yeterli puana sahip hayvanlar için bu puanlamada skrotum çevresinin önemli olmadığı ancak motilite ve anormal spermatozoa sayısının önemli olduğu bildirilmiştir.

Fourie ve ark. (2003), entansif ve ekstansif koşullarda beslenen Dorper erkek toklularında skrotum, testis ve sperma özelliklerini karşılaştırmışlardır. Çalışmada erkek toklulardan elektro-ejekülatör ile sperma toplanmış ve değerlendirilmiştir. Besleme faktörünün skrotum çevresi, skrotum ağırlığı, skrotum yağlanması, testis ağırlığı ve hacmi üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle en büyük skrotum çevresi 34.1 ± 0.4 cm ile entansif yetiştirilmiş erkek toklularda

gözlenirken ekstansif koşullarda yetiştirilmiş erkek toklularda bu değer 31.8 ± 0.6 olarak gözlenmiştir. Sperma motilitesi ve kitle hareketi ise entansif ve ekstansif koşullarda yetiştirme ile sırasıyla $\%50.1 \pm 3.8$ ve 2.3 ± 0.3 ile $\%80.5 \pm 2.3$ ve 3.3 ± 0.2 olarak bildirilmiştir. Testis özelliklerinden skrotum çevresi (cm), skrotum ağırlığı (g), skrotum yağı (g), toplam testis ağırlığı (g), epididimis ağırlığı (g), testis hacmi (mm^3), epididimis hacmi (mm^3) ekstansif olarak yetiştirilen erkek toklularda sırasıyla, 31.8 ± 0.6 , 594.6 ± 27.0 , 45.4 ± 6.5 , 276.4 ± 13.9 , 52.9 ± 3.4 , 255.8 ± 14.5 ve 53.4 ± 3.5 olarak belirlenirken, entansif olarak yetiştirilen erkek toklularda bu değerler aynı sırayla, 34.1 ± 0.4 , 805.4 ± 25.5 , 109.1 ± 8.7 , 368.0 ± 14.6 , 57.5 ± 1.5 , 342.2 ± 14.2 ve 55.9 ± 3.1 olarak bildirilmiştir. Bu hayvanlarda spermatolojik özelliklerden sperm hacmi (ml), pH, motilite, kitle hareketi, yoğunluk ($\times 10^6/\text{ml}$), normal spermatozoit oranı (%) ve canlı spermatozoit oranı (%) ekstansif olarak yetiştirilen erkek toklularda sırasıyla, 1.1 ± 0.1 , 7.2 ± 2.2 , 80.5 ± 2.3 , 3.3 ± 0.2 , 1170.3 ± 123.1 , 87.9 ± 2.5 ve 74.6 ± 2.6 olarak bildirilmiştir. Entansif olarak yetiştirilen erkek toklularda ise bu değerlerin yine aynı sırayla, 1.1 ± 0.1 , 7.7 ± 0.04 , 50.1 ± 3.8 , 2.3 ± 0.3 , 731.6 ± 134.3 , 82.8 ± 5.1 ve 68.5 ± 3.7 olduğu saptanmıştır. Çalışmada sonuç olarak ekstansif koşullarda besleme lehine erkek toklularda sperma özelliklerinin farklı olduğu ve entansif besleme ile aşırı beslenen tokluların testislerdeki aşırı yağlanma sonucunda sperm özelliklerinden motilite, kitle hareketi, yoğunluk, normal ve canlı spermatozoit oranlarındaki düşmeler nedeniyle fertilité özelliklerinin olumsuz etkilendiği saptanmıştır.

Fernandez ve ark. (2004), ergin 3-4 yaşlı 18 baş Asaf koçunda sindirilemeyen protein içerikli rasyonların, testis ölçüleri, sperm parametreleri ve eşeyssel davranışlara etkilerini araştırmışlardır. Farklı rasyon kullanımının incelenen özelliklere etkilerinin önemli bulunduğu bu çalışmada 3 farklı grup için denemenin 5. ve 9. haftasında ölçülen skrotum çevreleri (cm) sırasıyla, 36.9 ± 0.69 ve 37.1 ± 0.75 ; 39.7 ± 0.52 ve 39.9 ± 0.56 ; 39.9 ± 0.55 ve 40.2 ± 0.56 olarak belirlenirken testis hacmi (ml) aynı sırayla, 341.7 ± 14.31 ve 341.2 ± 13.54 ; 385.2 ± 6.04 ve 380.6 ± 4.98 ; 385.4 ± 5.98 ve 390.3 ± 6.14 olarak bildirilmiştir. İlk grupta yer alan koçların testis özellikleri ile diğer gruplardaki koçların testis özellikleri arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu gruplarda yine denemenin 5 ve 9. haftaları için spermatolojik özelliklerden toplam spermatozoa sayısı ($\times 10^7$), kitle hareketi, bireysel motilite, canlı spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranı (%) sırasıyla, 172 ± 13 ve 224 ± 23 ; 318 ± 26 . ve 440 ± 50 .; 408 ± 30 . ve 485 ± 65 ; 4.42 ± 0.14 ve 4.58 ± 0.07 ; 4.21 ± 0.08 ve 4.40 ± 0.08 ; 4.37 ± 0.09 ve 4.49 ± 0.09 ; 4.14 ± 0.05 ve 4.22 ± 0.05 ; 4.12 ± 0.04 ve 4.23 ± 0.07 ; 4.23 ± 0.04 ve 4.27 ± 0.04 ; 83.83 ± 2.10 ve 80.58 ± 1.60 ; 79.20 ± 2.74 ve 80.60 ± 3.40 ; 81.30 ± 3.32 ve 81.90 ± 2.43 ; 9.25 ± 3.23 ve 6.58 ± 1.21 ; 7.70 ± 2.28 ve 7.80 ± 1.60 ve 5.10 ± 1.00 ve 5.80 ± 1.34 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak farklı besleme düzeylerinin koçlarda testis gelişimine ve buna bağlı olarak spermatolojik özelliklere etkilerinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Ungerfelt ve Silva (2004), kızgın ve kızgın olamayan koyunlarla uyarılan ergin deneyimli ve genç deneyimsiz Corriedale koçları ile yaptıkları çalışmada, koçların hormon düzeyleri ve skrotum ölçülerindeki değişimleri incelemişlerdir. Kızgın olan koyunlarla uyarılan koçlarda bu özelliklerin değişimlerinde, kızgın olmayan koyunlarla uyarılan koçlara göre önemli artışlar olduğu saptanmıştır.

2. 3. Koyunlarda Döl Verimi ve Spermatolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler

Koyunlarda döl verimi döl tutma, yavru yapma ya da bir başka deyişle kuzulamaya verilen adtır. Kuzu verimi dişi bireyden elde edilen kuzu sayısı ya da oranıdır. Erkek hayvanlarda ise döl verimi genel anlamda sperma verimi ile tanımlanır. Kuzu verimi ise bir koçtan belirli bir süre içerisinde üreyen kuzu sayısı olarak tanımlanmaktadır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Koyunlarda döl verimi genetik ve çevresel faktörlerin etkisiyle değişmektedir (Düzgüneş ve ark., 1987a). Koyunlarda döl verimi bakımından üzerinde durulan en önemli ölçüt genel olarak koç altı koyun ya da doğuran koyun başına elde edilen kuzu sayısıdır. Ancak döl verimi dişilerde dişi hayvanın birim süreç içinde ürettiği yumurta sayısına, gebelik oranına ve embriyonik dönemdeki ölümlere bağlı olarak değişmektedir (Kaymakçı, 2002). Yumurtlama sayısı dişide üretilen yumurta sayısına eşdeğer olmaktadır. Yumurtlama sayısı koyunlarda ikizliği etkileyen önemli ölçütlerdendir. Yumurtlama sayısı ırk, bakım-besleme, yaş, mevsim, canlı ağırlık gibi etmenlere bağlı olarak değişmektedir.

Kuzulama sonuçlarına göre döl verimi ölçütleri, gebelik oranı, kısırılık oranı, kuzulama oranı (Fertility), ikizlik oranı, koç altı koyun başına kuzu sayısı (KAKBKS), doğuran koyun başına kuzu sayısı (DKBKS), gebelik üretkenliği gibi parametrelerle incelenmektedir. Kuzulama sonuçlarına göre döl verimi ölçütleri başta ırk olmak üzere, genotip, bakım-besleme, yaş gibi bir çok etmenin dışında hormon muamelesi gibi farklı uygulamalardan da etkilenmektedir (Öztürk ve Eliçin, 1999). Bu sonuçlara damızlıkta kullanılan koçun sperma özelliklerinin özellikle koçtan kaynaklanan kısırılık nedeniyle büyük etkisi vardır.

Bir koyundan elde edilen yavru ya da kuzu sayısı oldukça sınırlı iken damızlıkta kullanılan erkek materyalin sperması ile tohumlanan ya da aşılan koyunlardan elde edilen kuzu sayısı çok daha fazla olmaktadır. Bu nedenle sürü içerisindeki dişi materyale ait bireysel kısırılık, sürünün genel döl verimi göz önüne alındığında erkek materyalden kaynaklanan kısırılığa oranla daha az önem taşımaktadır.

Özellikle yapay tohumlama uygulamalarında koçlardan alınan spermanın miktar ve kalitesinin yanı sıra yapay tohumlamada kullanılan yöntem, spermanın taze ya da dondurulmuş kullanımı, spermanın dozu, sulandırma oranı ve şekli, tohumlama sıklığı gibi çok sayıda doğrudan koça bağlı olmayan etmenlerin de etkilerinin önemli olduğu bilinmektedir (Soylu, 1988; Paulenz ve ark. 2003).

Koyunlarda yapay tohumlama için yeni yöntemlerin sperm kalitesi ve fertilite üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmaların yanı sıra, farklı sulandırıcıların ve hormon kullanımının spermatolojik özellikler ve döl verimi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur (Wulster-Radcliffe ve Lewis, 2002; Gil ve ark., 2003; Kohsaka ve ark., 2003).

Soylu (1988), farklı sulandırıcıların ve dondurma yöntemlerinin koç sperması kalitesi üzerine etkisini araştırmak amacıyla 6 baş Karacabey Merinos ırkı koç kullanmıştır. Yapay vajen ile alınan ejakülatlarda sulandırma ve dondurmadan önce, sperma hacmi (cm^3), pH, kitle hareketi, spermatozoa yoğunluğu ($\text{X}10^6/\text{mm}^3$) ve motilite (%) sırasıyla 1.03, 6.55, +++(+), 2.96 ve 83.19 olarak saptanmıştır. Spermatolojik özelliklerin sulandırma, dondurma ve çözme işlemlerinden sonra taze sperma için saptanan değerlerden daha düşük olduğu bildirilmiştir. Ancak,

kullanılan sulandırıcılar ve uygulanan yöntem bakımından spermatolojik özellikler arasında bir farkın olmadığı belirtilmiştir.

Gökçen ve ark. (2000), 5 baş Merinos koçu spermalarını farklı sulandırıcılarla sulandırdıktan sonra sıvı azot buharında dondurulmuş ve taze sperma kullanımıyla kızgınlığın başında, hem başında-hem sonunda ve kızgınlığın sonunda 120 baş koyunu tohumlamışlardır. Çalışmada I. tip sulandırıcı olarak 0.2422 g Tris+ 0.1342 g strikasit, 0.1000 g fruktoz + 2 ml yumurta sarısı + 8 ml bidistile su karışımı kullanılırken II. Tip sulandırıcı olarak 0.29 g sodyum sitrat dihidrat + 2 ml yumurta sarısı + 8 ml bidistile su kullanılarak yapılmıştır. Sulandırma işleminin +35 °C gliserol içermeyen ve +5°C'de gliserol içeren sulandırıcıların spermaya eklenmesiyle yapılmıştır. Sperma alımından hemen sonra, I. sulandırmadan sonra, +5 °C'de, gliserolizasyondan sonra, ekilibirasyondan sonra ve çözündürdükten sonra % olarak tohumlamada kullanılan birinci koça ait motilite (%) sırasıyla, 80.0, 70.0, 70.0, 60.0, 60.0 ve 50.0; ölü spermatozoit, 26.1, 49.0, 49.0, 51.0, 57.0 ve 70.2; anormal spermatozoit, 5.4, 19.0, 21.0, 22.0, 25.0 ve 27.0; ikinci koça ait değerler yine aynı sırayla motilite için, 90.0, 90.0, 80.0, 70.0, 70.0 ve 50.0; ölü spermatozoit, 42.0, 45.0, 51.0, 56.0, 56.0 ve 66.0; anormal spermatozoit (%), 14.0, 18.0, 19.0, 19.0, 21.0 ve 21.0 olarak saptanmıştır. Birinci koçtan alınan spermanın taze ve dondurularak kullanılmasıyla kızgınlığın başında, kızgınlığın başında-sonunda ve kızgınlığın sonunda tohumlanan koyunlarda gebelik oranları sırasıyla, 55 ve 0; 77 ve 11; 75 ve 0 olarak gerçekleşirken tohumlamada kullanılan ikinci koç için bu değerler sırasıyla, 40 ve 14; 77 ve 0; 100 ve 0 olmuştur. Taze sperma kullanılarak yapılan tohumlamalarda başarılı sonuçların alındığı çalışmada, dondurma işleminin spermatolojik özellikleri olumsuz etkilemesine bağlı olarak başarısız sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir.

Paulenz ve ark. (2003), 2 farklı sulandırıcı ile sulandırılan koç spermalarının bir ve iki kez vajinal tohumlamada kullanımının koyunlarda döl verimine etkilerini incelemek üzere yaptıkları çalışmada, süt ve tris bazlı sulandırıcıların, bir ve iki kez tohumlananın geri dönmeme oranına ve kuzulama oranına etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada tohumlanan koyunun yaşı ile sulandırıcı x uygulama tekrarı (bir ya da iki kez tohumlama) faktörlerinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Tris bazlı sulandırıcı kullanılarak 5°C'de toplam 30 saat tutulan spermada sperma motilitesi sütle sulandırılan sperma motilitesine göre daha yüksek, ancak hareketsiz spermatozoa oranının da yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışmada süt, tris ve süt+tris kullanılarak sulandırılan sperma ile bir kez tohumlanan koyunlarda kuzulama oranları (%) sırasıyla, 61.9, 51.5 ve 56.8 olurken aynı tip sulandırıcılarla iki kez tohumlanan koyunlarda bu oranlar sırasıyla, 66.0, 56.9 ve 61.6 olarak gerçekleşmiştir. Kullanılan sulandırıcılarla iki kez tohumlanan koyunlarda kuzulama oranı bir kez tohumlanan koyunlardan yaklaşık olarak %5 oranında daha fazla olmuştur. Sonuç olarak, Norveç'de süt bazlı sulandırıcı kullanılarak 150×10^6 spermatozoa içeren bir doz sperma ile doğal sıcaklıkta bir kez vajinal tohumlananın fertilite sonuçları bakımından önerilen bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Ataman ve Çoyan (1996), koyunların donmuş-çözünmüş sperma kullanılarak laparoskop yardımıyla intrauterin tohumlanması yönteminin uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada Merinos ırkından 4 yaşlı 3 baş koç ve yaşları 3-5 arasında değişen 75 baş koyun kullanılmıştır. Kontrol ve deneme gruplarına ilişkin gebelik ve doğum oranları (%) laparoskopik muamele için

sırasıyla 63.83 ve 55.32, servikal tohumlama için ise aynı sırayla, 34.78 ve 26.09 olarak belirlenmiştir. Her iki uygulama grubunda da gebelik ve doğum oranları arasındaki fark önemli bulunmuş olup donmuş-çözülmüş sperma kullanılarak laparoskopik tohumlama yapılmasının başarı şansını artırdığını bildirmişlerdir.

Farklı dondurma tekniklerinin spermatolojik özelliklere etkili olduğu bilinmektedir. Öztürkler (1996), 6 baş Kıvırcık koçunda, koç spermasının yoğun gliserollü sulandırıcılarla dondurulması ve eritme sonrası fertilite üzerine etkilerini incelemiştir. Kıvırcık koçları için 6 koçun ortalama sperma hacmi (ml) 0.75 ± 0.33 ; 1 ile 4 değerleri arasında puanlanmış kitle hareketi 3.63 ± 0.68 ; motilite (%), 80.33 ± 11.11 ; spermatozoa yoğunluğu $2.39 \pm 1.11 \times 10^9/\text{ml}$; canlı spermatozoa oranı (%), 77.45 ± 10.81 ve anormal spermatozoa oranını 14.39 ± 8.0 olarak bildirilmiştir. Toplanan sperma taze (kontrol grubu) ve dondurulup-çözüldükten sonra (deneme grubu) 50 baş Kıvırcık koyunu içerisinde 100×10^6 sayısında spermatozoa bulunacak şekilde sulandırılmış 0.2 ml doz ile tohumlanmıştır. Kontrol ve deneme grubu koyunlarda gebelik oranları sırasıyla %61.9 ve % 50.0 olarak belirlenmiş olup gruplar arasındaki farklılığın istatistik olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Üç farklı yöntemle dondurulmuş koç spermalarında sperm özelliklerinin ve dölleme kapasitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir başka çalışmada 6 baş 5-7 yaşlı ergin Churra koçu ile 57 ergin koyun kullanılmış; toplanan spermalar 3 farklı yöntemle dondurulduktan sonra çözünme sonrasında spermatolojik özellikler incelenmiştir. Dondurma işlemlerinin genel olarak sperm motilitesi üzerine olumsuz etkileri olduğu belirtilirken yine de %67.28 fertilite oranına sahip olan dondurma yönteminin tatminkar olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yöntem kullanılarak dondurulduktan sonra çözülmüş sperma ile vajinal tohumlama, alanda laparoskopik yapay tohumlama, laboratuvar koşullarında laparoskopik tohumlama yöntemleri ile farklı yıllarda tohumlanan toplam 47424 baş koyunun döl verim oranları (%) sırasıyla, 37.2, 47.5 ve 57.3 olarak bildirilmiştir (Anel ve ark., 2003). Benzer bir çalışmada, Ehling ve ark. (2003), 2-10 yaşları arasında 71 baş Alman Siyah başlı, Finn, Merinos ve bu ırkların melezlerinden oluşan koyunlarla fertilitesi kanıtlanmış bir baş 4 yaşlı Alman Siyahbaş ırkı koç kullanarak, farklı dozlarda taze, saklanmış ve dondurulmuş sperma kullanımı ile laparoskopik intrauterine tohumlamayla koyun zigotu üretimi konusunda bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada en yüksek döl verimi, 300×10^6 dozunda taze sulandırılmış sperma ile tohumlamadan elde edilmiştir.

Karacabey Merinos ırkından 10 baş kullanılarak, koç spermasının fiziko-biyokimyasal analizi ve dondurma işleminin sperma üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada 10 koçtan yapay vajenle toplanan taze spermalarda ortalama sperma hacmi (cm^3) 1.62; sperma rengi koyu krem ve krem; pH 6.6; spermatozoa yoğunluğu $2.53 \times 10^6/\text{mm}^3$ olarak bildirilmiştir. Araştırmada derin dondurma işlemine tabi tutulmuş spermanın biyokimyasal yönden incelenmesinin döl veriminin artırılmasında yararlı olacağı sonucuna varılmıştır (Günşen, 1994).

Kırk (1994), farklı dozlarda (0.2, 0.3, 0.4 ve 0.5 ml) sulandırılmamış ve taze sperma kullanımıyla İvesi koyunlarında serviks ağzına yapılan tohumlamada 0.3 ml'lik doz ile en yüksek kuzulama oranını (%88.0) elde etmiştir.

Gülyüz ve Yıldız (1995), 82 Akkaraman ve 14 Hamdane koyunu ile spermatolojik özellikleri incelenen farklı ırklarda 8 baş koç kullanmışlardır. Yapay tohumlama ile tohumlanan koyunlarda, döl verimi ile koçların spermatolojik özellikleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Çalışmada kullanılan ikişer baş

Dorsetdown, Hampshire, Corriedale ve Akkaraman ırkından koçlarda sperma miktarı (ml), motilite (%), yoğunluk (10^9 /ml) ve anormal spermatozoa oranları (%) ortalama olarak sırasıyla, 1.1 ± 0.1 , 0.9 ± 0.1 , 1.4 ± 0.1 ve 1.3 ± 0.1 ; 87.5 ± 2.5 , 87.5 ± 2.5 , 90.0 ± 0.0 , 90.0 ± 0.0 ; 3.05 ± 0.15 , 3.2 ± 0.1 , 2.9 ± 0.1 ve 3.3 ± 0.1 ; 5.75 ± 0.75 , 5.6 ± 1.4 , 6.0 ± 1.0 ve 5.75 ± 0.25 olarak bildirilmiştir. Gebelik oranları (%) bakımından döl verimi açısından en kötü değer Dorsetdown ile tohumlanan Hamdane koyunlarında elde edilirken (%64.3); farklı ırk koçlarla tohumlanan Karaman koyunlarında ise döl verimleri (%) Dorsetdown, Hampshire, Corriedale ve Akkaraman koçları için sırasıyla, 77.5, 68.4, 86.0 ve 90.0 olarak gerçekleşmiştir.

Koşum ve Wassmuth (2000), koyunlarda tohumlama derinliği, serviko-vajinal sıvı miktarı ve spermanın vajinal bölgeye geri akmasının tohumlama başarısına etkilerini incelemişlerdir. Yapay tohumlamada kullanılan sperma için her doz 100-120 $\times 10^6$ spermatozoa içerecek şekilde sulandırılarak hazırlanmıştır. Tohumlama 0.5, 0.5-1 arası ve 1 cm den fazla derinliklerde olmak üzere spekulum yöntemiyle intra-servikal olarak yapılmıştır. Tohumlamada kullanılan 3 koçun birinci yıl spermatolojik özelliklerinden ejakulat hacmi 0.5-2 cm^3 arasında, kitle hareketi 2.63 + ile 2.87 + (çok iyi), ileri yönde hareketli spermatozoit oranı %70.3-76.7, sperma yoğunluğu 0.6-2.70 $\times 10^9$ sperma pH'sı 6.4-7.0, canlı spermatozoa oranı %78.6-87.5 arasında belirlenirken ikinci yıl için bu oranlar sırasıyla, 0.5-2.5, 2.80+2.97+ (çok iyi), 74.9-78.6, 0.9-3.5 $\times 10^9$, 6.4-7.5 ve 78.6-86.0 arasında değişmiştir. Tohumlama derinliğinin kuzulama oranına etkilerinin incelendiği bu çalışmada toplam 236 koyun için kontrol grubunda (n=25), tohumlama derinliği 0.5 cm olan grupta (n=82), tohumlama derinliği 0.5-1 cm arasında olan grupta (n=70) ve tohumlamanın 1 cm'den fazla derinliğe uygulandığı (n=59) gruplarda tohumlanan 100 koyundan doğan kuzu oranı sırasıyla 51.15, 62.15, 70.05 ve 74.86 olarak belirlenmiştir. Çalışmada tohumlama derinliğinin artmasıyla kuzulama oranında da bir artışın olduğu ve spermanın serviks kanalı içerisine en az bir cm derinliğe bırakılmasının uygulamanın başarısını artırdığı bildirilmiştir.

Gündoğan ve ark. (2002), Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda testislerin morфометrik ölçümleri ve spermatolojik özelliklerini araştırdıkları bir çalışmada aynı yaşlı 3'er baş Dağlıç, Sakız, Akkaraman ve İvesi olmak üzere toplam 12 koçta testis uzunluğu, testis çapı, skrotum çevresi, skrotum hacmi, skrotum kalınlığını; spermatolojik özelliklerden ise reaksiyon süresi, sperma miktarı, sperma viskozitesi, pH'sı, kitle hareketi, motilite, yoğunluk ve anormal spermatozoa oranlarını incelemişlerdir. Erkek hayvanların döl verimlerinin belirlenmesinde testislerin morфометrik ölçümleri ve spermatolojik özelliklerin bilinmesinin önemli olduğu vurgulanan bu çalışmada bu özelliklerin ırklara göre değiştiği, aşımada ya da yapay tohumlamada kullanılacak koçların bu özellikleri belirlendikten sonra kullanılmasının döl verimi açısından olumlu sonuçlar sağlayacağı bildirilmiştir.

Wierzbowski ve Kareta (1993), kuzulama oranını tahmin etmek için koçlarda sperm motilite değerlendirilmesi ve döl verimiyle ilişkilerini araştırdıkları çalışmada yaşları 1.5-6 arasında değişen 630 Merinos ve 313 baş Romney Marsh ırkından toplam 943 baş koç kullanmışlardır. Yetiştirme sezonunda sperm motilitelerini sınıflandırmışlardır. Daha sonra bu sınıflamaya göre koyunlarda kuzulama oranlarını belirlemişlerdir. 0-100 arası puanlamaya göre motilite değerleri yüzde olarak 0-10, 10-30, 30-60 ve 60-100 sınıflarına ayrılan koçlarda bir kez kızgınlık gösteren koyunlardan elde edilen kuzulama oranları (%) Merinos ırkında sırasıyla, 58.3, 75.1, 79.4 ve 81.5; Romney ırkı koçlar için, 47.4, 59.1, 64.1 ve 64.0

olarak bildirilmiştir. Irklar arasında ($P<0.01$) ve koçların sperma motilite değeri sınıflandırmalarına göre ($P<0.05$) elde edilen kuzulama oranları arasında fark olduğu belirlenmiştir. En düşük kuzulama oranı Romney ırkında sperm motilitesinin 0-10 sınıflamasında, en yüksek kuzulama oranı ise Merinos ırkında sperm motilitesinin 60-100 arasında sınıflamasında olduğunu bildirmişlerdir. Sonuç olarak bu çalışmada araştırmacılar sperm motilitesi ile koyunlarda kuzulama oranı arasındaki ilişkinin önemli olduğunu belirtmişlerdir..

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan Norduz ve Karakaş sürüsü oluşturmuştur. Koçların seçiminde yapay vajene alışıık olmaları, koyunlarda ise en az bir doğum yapmış olmalarına özen gösterilmiştir. Bu şekilde bir seçimle çalışmamızda farklı yaşlarda 5 baş ergin Norduz ve 3 baş ergin Karakaş koç (2-5 yaşlı) ve bu koçlardan alınan spermalarla tohumlanan yine farklı yaşlarda (2-5 yaşlı) 83 baş Karakaş ve 85 baş Norduz koyunu olmak üzere toplam 176 baş koyun kullanılmıştır. Denemenin başlamasından yaklaşık bir ay sonra ölüm nedeniyle bir baş Karakaş koç deneme dışı kalmıştır. Aşım döneminden 15 gün önce ise işletme koşulları, koçların sağlık koşulları ve incelenen özellikleri de göz önüne alınarak tohumlamada mevcut koçların dışında spermatolojik özellikleri incelenerek bir baş 2.5 yaşlı Norduz koç ile bir baş 2.5 yaşlı Karakaş koç kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Deneme süresince işletmede bulunan diğer hayvanlarla aynı koşullarda yemleme yapılmıştır. İşletmede koçlara serbest olarak korunga kesi ve yaklaşık 900-1000g /gün/koç arpa verilmiştir. Koyunlara ise aşım dönemine kadar serbest olarak korunga kesi ve günlük 250 g/gün/koyun arpa, aşım döneminden doğuma kadar günlük 700g/koyun korunga kesi ve 500-600 g gün/koyun arpa verilmiştir. Buna ek olarak yapay tohumlama döneminde tohumlamada kullanılan koçlara koç başına iki günde bir yumurta ile yine koç başına yemleme öncesi bireysel olarak 150-200 g ikinci kalite kuru üzüm verilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Sperma toplama

Çalışmada koçlardan spermatolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla Mayıs-Ağustos ayları arasında farklı zamanlarda 4 ay boyunca işletme olanakları da göz önünde tutularak günde 1 kez yaklaşık (en az 15) 20'er ejakulat alınmıştır. Denemenin temel amacı spermatolojik özelliklerin döl verimine etkisini araştırmak olduğundan; işletme koşulları ve denemede kullanılan koçların spermatolojik özellikleri dikkate alınarak koç katımından yaklaşık 2 hafta önce (denemenin beşinci dönemi) denemeye 1 baş Karakaş ve 1 baş Norduz koçu dahil edilerek spermatolojik özellikleri incelenmiş (5-8 ejakulat) ve bu özelliklere göre bu koçlara da döl verdirilerek deneme sonunda karşılaştırma yapılmıştır.

Sperma alımında kullanılan yapay vajen kaynar sudan geçirilerek hijyen kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır. Sperma alımı öncesinde yapay vajenin

içerisine her iki musluk açıkken 2/3 oranında 40-42 °C oranında sıcak su doldurularak kurulandıktan sonra arka ucuna kalibreli (dereceli) sperma toplama kadehi takılmıştır. Daha sonra giriş musluklarından biri kapatılarak içerisine yaklaşık 1/3 oranında hava üflendikten sonra musluk kapatılarak vajenin iç lastik basıncı kontrol edilmiş ve penisin gireceği kısma kayganlaştırmak amacıyla 1-2 g vazelin sürülerek kullanıma hazır hale getirilmiştir. Koçlar sperma vermeye önceden alışkın oldukları için herhangi bir koyun kullanılarak sperma kolayca toplanabilmiştir. Sperma toplama işlemi sabah erken saatlerde yapılmıştır.

3.2.2. Spermatolojik özelliklerin değerlendirilmesi

Koçlardan alınan spermalar gün ışığına ve diğer olumsuz çevre koşullarına maruz bırakılmadan en kısa sürede değerlendirilmiştir.

3.2.2.1. Spermanın makroskopik değerlendirilmesi

Koçlardan sperma alımından hemen sonra elde edilen ejakulatın tamamının toplama kadehi içerisinde toplanması sağlandıktan sonra spermanın; renk, miktar ve pH bakımından ölçümleri yapılmıştır.

a. Sperma rengi

Sperma toplama işleminden hemen sonra dereceli kadehte toplanan sperma renk bakımından subjektif olarak değerlendirilmiştir. Sperma rengi toplama kadehinin avuç içerisinde ışığın arkadan gelmesi sağlanacak biçimde tutularak belirlenmiştir. Böylece, sperma rengi açık kremden (açık opak) koyu krem (koyu opak) rengine kadar derecelendirilerek kaydedilmiştir.

b. Sperma miktarı

Sperma miktarı sperma alımından hemen sonra dereceli toplama kadehinde toplanan spermanın ml cinsinden ölçülmesi ile belirlenmiştir.

c. Sperma pH'sı

Ejakulat alındıktan sonra ilk 5 dakika içerisinde indikatör kağıdı ile tespit edilmiştir.

3.2.2.2. Spermanın mikroskopik değerlendirilmesi

Makroskopik değerlendirme tamamlandıktan sonra spermanın mikroskopik muayenesi olumsuz çevre faktörlerinden etkilenmesini önleyecek biçimde hazırlanmış bir ortamda tamamlanmıştır. Mikroskopik muayenede phase-contrast ısıtma tablalı mikroskop kullanılarak kitle, hareketi, spermatozoa motilitesi,

spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve ölü spermatozoa oranı belirlenmiştir (Alaçam, 1994).

a. Kitle hareketi

Mikro pipetle lam üzerine alınan mercimek büyüklüğünde bir damla spermanın lamel kapatılmaksızın mikroskobun X100 büyütmesinde ileri yönde güçlü hareket eden spermatozoaların oluşturduğu kaynama ve dalgalanma hareketi göz önünde bulundurularak 0-5 puan arasında puanlanarak: 0= yok, 1=çok zayıf, 2=zayıf, 3=orta, 4=iyi ve 5=çok iyi şeklinde değerlendirilmesi yapılmıştır (Alaçam, 1994).

b. Spermatozoa motilitesi

Spermadan küçük bir damla alınarak lam üzerine koyulmuştur. Sulandırılmadan 45 derecelik açıyla lamelle kapatılmıştır. Mikroskopta orta büyütmede (X 200-400) üç farklı alandaki spermatozoalardan ileri yönde hareket edenler dikkate alınarak % olarak belirlenmiştir (Alaçam, 1994).

c. Spermatozoa yoğunluğu

Spermatozoa yoğunluğu hemositometrik yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Eritrosit sayımında kullanılan pipet yardımıyla 0.5 çizgisine kadar sperma, 101 çizgisine kadar da Hayem solüsyonu çekilerek 1:200 oranında sulandırma gerçekleştirildikten sonra pipetin her iki ucu kapatılarak yeterince çalkalanıp karışması sağlanmıştır. Daha sonra karışımdan bir iki damla dışarı atılmıştır. Önceden hazırlanan Thoma Laminin her iki sayım alanını örtecek biçimde sulandırılmış sperma ile doldurulduktan sonra yatay konumda tutup bir süre beklenerek spermaların çökmeleri sağlanmıştır.

Hayem solüsyonu hazırlamak için 1000 ml bidistile ad., 25 g Na_2SO_4 , 5 g NaCl , 2.5 g HgCl_2 kullanılmıştır (Alaçam, 1994).

Thoma Laminin X400 büyütmede incelenmesiyle alt ve üst sayım alanlarında 5'er büyük karede bulunan spermatozoa sayılarından sperma sayımı gerçekleştirilmiştir. Spermatozoa yoğunluğu; Yoğunluk (mm^3)=(sayılan hücre)/(sayılan büyük kare x büyük kare hacmi x sulandırma oranı), eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Alaçam, 1994).

d. Anormal spermatozoa oranı

Anormal spermatozoa oranının belirlenmesinde sıvı fiksasyon yöntemi kullanılmıştır. Bunun için 0.5 ml Hancock solüsyonu içeren deney tüpüne bir damla sperma eklenerek bu karışımdan bir damla lam üzerine alınarak üzerine lamel kapatılmıştır. Mikroskopta X1000 büyütmede immersiyon bakışla 400 spermatozoa sayılarak normal form dışında (baş,kuyruk) yapı gösterenler yüzde olarak saptanmıştır.

Hancock solüsyonu (Alaçam, 1994):

1. Solüsyon

1.13 g NaCl
62.50 ml Bidistile ad.

2. Solüsyon

a. 2.71 g $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
62.50 ml Bidistile ad.
b. 2.78 g K_2HPO_4
65.50 ml Bidistile ad.

25 ml (a) ile 10 ml (b) karıştırılmıştır.

Hancock Solüsyonu

18.75 ml 1. Solüsyon
12.50 ml 2. Solüsyon
7.81 ml Formalin
62.50 ml Bidistile ad.
şeklinde hazırlanmıştır.

e. Ölü spermatozoa oranı

Ölü spermatozoa oranı boyama testi ile belirlenmiştir. Bunun için %3'lük sodyum sitrat içinde %2'lik olarak eosin solüsyonu hazırlanmıştır. Preperat hazırlanırken ilk önce lam üzerine 2-3 damla eosin solüsyonu, sonra bir damla sperma alınıp iyice karıştırıldıktan sonra froti yapılarak 15 sn içerisinde kurutulması sağlanmıştır. Sayım işlemi preparatın ortasına yakın bir yerden başlanarak 400 spermatozoa sayılmıştır. Boyayı alan hücrelerin % oranı ölü spermatozoa oranı olarak hesaplanmıştır (Alaçam, 1994).

3.2.3. Koçların vücut ve testis ölçülerinin belirlenmesi

3.2.3.1. Vücut ölçüleri

Koçlardan denemenin başlangıcında (Mayıs dönemi) ve koç katım öncesinde canlı ağırlık (kg), vücut uzunluğu (cm), cidoğ yüksekliğı (cm), göğüs genişliğı (cm), sırt yüksekliğı (cm), sağrı yüksekliğı (cm) göğüs çevresi (cm), göğüs derinliğı (cm) ve but çevresi (cm) ölçüleri alınmıştır. Canlı ağırlık sabah erken saatlerde hayvanlar bir gece aç bırakıldıktan sonra 100 g'a duyarlı kantarda tartılarak alınmıştır. Vücut ölçülerinden vücut uzunluğu, cidoğ yüksekliğı, sırt yüksekliğı, sağrı yüksekliğı ve göğüs derinliğı ölçü bastonu yardımıyla; göğüs çevresi ve but çevresi ölçüleri ise ölçü şeridi kullanılarak alınmıştır (Ertuğrul, 1996).

3.2.3.2. Testis ölçüleri

Testis ölçüleri olarak sağ ve sol testis çapı (cm), testis uzunluğu (cm), skrotum çevresi (cm) skrotum uzunluğu (cm) ve testis hacmi (cm³) belirlenmiştir.

Testis çapı koçların her bir testisinin (sağ ve sol) en geniş yerinden kumpas ile ölçülerek; hesaplanmıştır.

Testis uzunluğu koçların her bir testisinin (sağ ve sol) *caudo epididymis* ile *caput epididymis* arasında bulunan en uzun yerinden kumpas ile alınmıştır.

Skrotum çevresi, bir çift testisin en geniş yerinden ölçü şeridi kullanılarak belirlenmiştir.

Skrotum uzunluğu kuyruk her iki yandan dengeli bir şekilde yukarıya kaldırıldıktan sonra her iki testisin karından ayrıldığı nokta ile son bulduğu nokta arasındaki mesafe ölçü şeridi yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

Testis hacmi ise;

Her iki testis hacmi= $0.0396 \times (\text{ortalama testis uzunluğu}) \times (\text{skrotum çevresi})$

eşitliği kullanılarak cm³ olarak hesaplanmıştır (Godfrey ve ark., 1998).

3.2.4. Kızgınlığın saptanması ve yapay tohumlama

3.2.4.1. Kızgınlığın saptanması

Koyunlarda kızgınlık saptanması arama koçu kullanılarak sabah ve akşam olmak üzere günde iki sefer tekrarlanarak yapılmıştır. Arama koçları karın bölgesi aşım yapmalarını engelleyecek biçimde arama önlüğü ile kapatılarak her gün sabah ve akşam aynı saatlerde yaklaşık 1'er saat koyunların arasına nöbetleşe salınarak yapılmıştır. Arama koçu başına yaklaşık olarak 15-20 koyun hesaplanmıştır (Kaymakçı, 2002). Kızgınlığı belirlenen koyunlar boya ile işaretlenerek kızgın koyun bölmelerine alınmışlardır.

Kızgın olduğu belirlenen koyunların teorik olarak kızgınlık gözlenmelerini izleyen 12-14 saat sonra tohumlanması gerektiğinden (Kaymakçı, 2002) sabah kızgınlık gösteren koyunlar aynı günün akşamı; akşam kızgınlık gösteren koyunlar ise ertesi günün sabahı tohumlanmıştır.

3.2.4.2. Yapay tohumlama

Kızgın olduğu belirlenen koyunlar tohumlama zamanı dikkate alınarak belirlenen aynı ırk koçtan sperma alındıktan sonra taze sperma ile sulandırmadan serviks ağzına (servikal tohumlama) yapay tohumlanmışlardır (Gürsoy ve ark., 1993). Kızgın koyun yapay tohumlama sehпасına boyun kısmı sabitleştirilerek arka ayak eklemlerinden yukarıya doğru kaldırılmıştır. Servikal tohumlamada vazelinle kayganlaştırılan steril spekulum ile vulva dudakları açılarak vajinaya girilmiştir. Başka bir yardımcı tarafından hazırlanan kateter ile vajinadan girilerek sperma serviks içerisine mümkün olduğunca ileriye bırakılmıştır. Tohumlanan koyunlar boya ile işaretlenmiştir. Yapay tohumlamada sperma toplama kadehi, spekulum ve kateter hijyen kurallarına uygun olarak kullanılmıştır. Her sabah ve akşam

tohumlamasının tamamlanmasından sonra kullanılan aletler dezenfekte edilerek etüvde kurutulmuştur.

3.2.4.3. İkinci kızgınlığın saptanması

Koyunların birinci tohumlama tarihinden itibaren ortalama 16 gün sonra bu koyunların arasına arama koçu katılarak ikinci kızgınlık saptanmıştır. İkinci kez kızgınlık gösteren koyunlar aynı ırk koçla tohumlanmıştır. Tohumlama sonrasında serbest olarak koç katımı işlemine izin verilmemiştir.

3.2.5. Doğum ve döl verimi ölçütleri

3.2.5.1. Doğum

Doğum Şubat-Mart ve Nisan başı arasında gerçekleşmiştir. Doğum dönemi başlangıcından sonuna kadar, doğumu yaklaşan hayvanlar ağıl içinde önceden hazırlanmış doğum bölmelerine alınmış ve kuzulamanın gerçekleşmesinden sonra kuzunun durumuna göre yaklaşık 5 gün süreyle tutularak daha sonra kuzu büyütme bölmelerine koyulmuştur. Doğumdan sonra kuzunun göbek bağı bakımı yapılarak mümkün olduğu kadar kısa sürede ağız sütü alması sağlanmıştır. Doğumu zor gerçekleştiren koyunlara bakıcılar tarafından müdahale edilmiştir.

Doğumdan sonra 10-12 saat içerisinde kuzular 50 g'a duyarlı dijital terazide tartılarak doğum ağırlıkları alınmıştır. Ayrıca, kuzuların doğum tarihi, ana kulak numarası, cinsiyeti, doğum tipi ve kulak numarası takılarak kaydedilmiştir.

3.2.5.2. Döl verimi ölçütleri

Döl verim ölçütleri olarak aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verimi ölçütleri kullanılmıştır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kaymakçı, 2002). Döl verim ölçütleri:

- Gebelik oranı (%): Gebe koyun/Koçaltı koyun,
- Kısırlık Oranı (%): Kısır koyun/Koçaltı koyun,
- Kuzulama Oranı (%): Doğuran koyun/Koçaltı koyun,
- İkizlik Oranı (%) : İkiz Doğuran koyun/Doğuran koyun,
- Koçaltı koyun başına kuzu sayısı (KKBKS): Doğan kuzu/Koçaltı koyun,
- Doğuran koyun başına kuzu sayısı (DKBKS): Doğan kuzu/Doğuran koyun,
- Gebelik üretkenliği: Koça verilen 100 koyundan doğumda elde edilen toplam kuzu ağırlığı (kg),

şeklindedir.

3.2.6. İstatistik analiz

Çalışmada incelenen spermatolojik özelliklere ırkın, sperma alma dönemlerinin (aylar-mevsim) ve günlerin etkileri varyans analizi uygulanarak belirlenmiştir. Spermatolojik özelliklere etkisi incelen faktörler aşağıdaki istatistik model kullanılarak incelenmiştir:

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

Yazılan bu modeldeki terimler;

Y_{ijkl} : incelenen spermatolojik özelliğe ilişkin gözlem değerini;

μ : populasyon ortalamasını,

a_i : i. ırkın etki miktarını,

b_j : j. ayın etki miktarını,

c_k : k. günün etki miktarını,

e_{ijkl} : deneysel hata

ifade etmektedir. Varyans analizi sonuçlarında, etkisi önemli çıkan faktörlerde ortalamalar arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanarak istatistik olarak farklı gruplar belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987b).

Sperma özellikleri arasındaki korelasyonlar Pearson korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

Testis ölçüleri, vücut ölçüleri ve spermatolojik özellikler arasındaki korelasyonlar Pearson korelasyonu ile belirlenmiştir. Testis ölçüleri ve vücut ölçülerine ırk, dönem ve ırk x dönem etkisi tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde varyans analizi ile incelenmiştir. Etkisi önemli çıkan faktörlerden ırk ve dönem etkileri için Duncan çoklu karşılaştırma testi ve interaksiyon (ırk x dönem) etkileri arasındaki farklar ise ikili t testi ile karşılaştırılarak belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987b).

Çalışmada incelenen döl verimi ölçütleri ile spermatolojik özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesinde Spearman korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Ayrıca her koçun spermatolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerleri ile bu koça verilen koyunların ortalama döl verimleri arasındaki etkiler ikili olarak t oran testi ile karşılaştırılarak koçlar ve ırklar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987b).

Döl verim ölçütlerinin ırklara göre farkları t oran testi ile araştırılmıştır. Uygulanan istatistik analizler SAS (1998) istatistik paket programı ile yürütülmüştür.

4. BULGULAR

4.1. Spermatolojik Özellikler

Çalışmada spermatolojik özelliklerin ırk, dönem, gün ve ırk x dönem x gün interaksyon etkilerine göre değişimlerine ilişkin varyans analizi sonuçları, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.1.1’de özetlenmiştir.



Çizelge 4.1.1. Karakaş ve Norduz koçlarında sperma özelliklerine etki eden faktörler, en küçük kareler ortalamaları, standart hataları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Faktörler	N	Sperma Miktarı (ml)	pH	Motilite (%)	Kitle Hareketi (1-5)	Ölü Spermatozoa Oranı (%)	Anormal Spermatozoa Oranı (%)	Spermatozoa Yoğunluğu (10^6)
Varyete		**	ÖS	ÖS	ÖS	*	**	*
Karakaş	3	1.19±0.05a	6.73±0.01	87.27±0.68	3.77±0.08	5.03±0.39b	7.40±0.31b	1.58±0.05b
Norduz	6	1.02±0.04b	6.72±0.01	88.62±0.56	3.81±0.07	5.99±0.33a	9.89±0.26a	1.74±0.04a
Aylar		*	**	*	**	*	ÖS	ÖS
Varyete x Aylar		*	ÖS	**	*	ÖS	ÖS	ÖS
Gün		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Varyete x Gün		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Aylar x Gün		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
VaryetexaylarxGün		ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS

* P< 0.05 düzeyinde önemli

** P<0.01 düzeyinde önemli

ÖS: önemsiz

Çizelge 4.1.1'de özetlendiği gibi, spermatolojik özelliklerden, sperma hacmi (ml) ve anormal spermatozoa oranının (%) $P<0.01$; ölü canlı spermatozoa oranı (%) ve spermatozoa yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$)'nun ise $P<0.05$ önem derecesinde ırklara göre farklılık gösterdiği, ancak pH, motilite (%) ve kitle hareketi bakımından varyeteler arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Varyetelere göre sperma miktarı (ml), pH, motilite (%), kitle hareketi (1-5), ölü spermatozoa oranı (%), anormal spermatozoa oranı (%) ve spermatozoa yoğunluğu ($10^9/\text{ml}$) Karakaş koçlarında sırasıyla, 1.19 ± 0.05 , 6.73 ± 0.01 , 87.27 ± 0.68 , 3.77 ± 0.08 , 5.03 ± 0.39 , 7.40 ± 0.31 ve 1.58 ± 0.05 ; Norduz koçlarında ise aynı değerler sırasıyla, 1.02 ± 0.04 , 6.72 ± 0.01 ; 88.62 ± 0.56 , 3.81 ± 0.07 , 5.99 ± 0.33 , 9.89 ± 0.26 ve 1.74 ± 0.04 olarak saptanmıştır. Genel olarak Karakaş ve Norduz varyetesinden koçlardan farklı aylarda toplanan spermaların miktar olarak Karakaşlarda daha fazla olduğu, spermadaki ölü spermatozoa oranı ile anormal spermatozoa oranlarının da Norduz koçlarından toplanan spermalarda daha fazla oranlarda gözleendiği, ancak Norduz koçlarında spermatozoa yoğunluğunun Karakaş koçlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Karakaş ve Norduz koçlarından farklı günlerde toplanan spermalarda, günler, varyete x gün ve aylar x gün interaksiyonlarına göre spermatolojik özellikler bakımından farklılık gözlenmemiştir. Benzer şekilde varyete x aylar x gün interaksiyonları da önemsiz bulunmuştur. Ancak Karakaş ve Norduz koçlarının farklı aylarda birbirlerine göre farklı özellikte sperma verdikleri belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan koçlardan yapay vajen yardımıyla bir aylık aralıklarla Mayıs-Eylül aylarında her koçtan toplanan sperma örneklerine ilişkin spermatolojik özellikler ayrı ayrı incelendiğinde elde edilen sonuçlar Karakaş koçları için Çizelge 4.1.2.'de ve Norduz koçları için ise Çizelge 4.1.3'de özetlendiği gibidir.

Çizelge 4.1.2. Karakaş koçlarında sperma alma dönemlerine göre spermatolojik özelliklerin değişimi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Spermatolojik Özellikler	1. Dönem		2. Dönem		3. Dönem		4. Dönem		5. Dönem	
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$
Sperma hacmi (ml)*	15	1.15±0.06b	10	1.51±0.12a	10	1.15±0.18b	10	1.13±0.10b	8	0.98±0.06b
pH**	15	6.60±0.02c	10	6.76±0.03a	10	6.70±0.02b	10	6.79±0.01a	8	6.81±0.02a
Motilite (%) *	15	89.13±1.24a	10	87.20±1.11a	10	88.50±2.01a	10	88.80±1.43a	8	82.87±0.95b
Kitle hareketi (1-5) **	15	4.13±0.13ab	10	4.30±0.15a	10	3.70±0.21 b	10	3.70±0.15 b	8	3.00±0.01 c
Ölü Spermatozoa oranı (%) **	15	3.93±0.41b	10	5.30±0.95 b	10	4.10±0.58 b	10	4.80±0.57 b	8	7.37±0.67 a
Anor. spermatozoa oranı (%) ÖS	15	6.80±0.40	10	7.90±0.03	10	7.30±0.47	10	7.30±0.15	8	8.00±1.01
Yoğunluk (x10 ⁹ /ml) ÖS	15	1.49±0.04	10	1.54±0.14	10	1.74±0.11	10	1.52±0.08	8	1.60±0.08

a, b, c : Satırlarda farklı harfler taşıyan faktör ortalamaları arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

ÖS Dönemler arasındaki fark önemsizdir.

* Aylar arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

** Aylar arasındaki fark P<0.01 düzeyinde önemlidir.

Çalışmada kullanılan Karakaş koçlarında genel olarak sperma renginin açık opak ile koyu opak arasında olduğu gözlenmiştir. Ortalama spermatolojik özelliklerden, sperma hacmi (ml), pH, motilite (%), kitle hareketi (1-5), yoğunluk ($\times 10^9/\text{ml}$), ölü spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranı (%) sırasıyla, 1.19 ± 0.05 , 6.71 ± 0.01 , 87.64 ± 0.68 , 3.83 ± 0.09 , 1.57 ± 0.04 , 4.90 ± 0.31 ve 7.38 ± 0.22 olarak belirlenmiştir. Farklı aylarda 0.98 - 1.51 ml arasında sperma alındığı gözlenmiştir. En yüksek sperma hacmi Haziran ayında (1.51 ± 0.12 ml) ve en düşük sperma hacmi ise 0.98 ± 0.06 ml ile Eylül ayında olmuştur. Dönemlere göre sperma hacimleri ve motilite arasında önemli ($P < 0.05$), pH, kitle hareketi ve ölü spermatozoa oranı arasında ise çok önemli farklılıkların ($P < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Dönemlere göre anormal spermatozoa oranları ve yoğunlukların ise önemli olmadığı belirlenmiştir. Karakaş koçlarından toplanan spermaların kitle hareketine göre 3.00 - 4.30 arasında olduğu ve en iyi değerin Haziran ayında (4.30 ± 0.15), en kötü değerin ise Eylül ayında (3.00 ± 0.01) toplanan spermalardan elde edildiği saptanmıştır. Kitle hareketine göre genel olarak spermalar orta-iyi arasında sınıfındadır. Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler bakımından Haziran ayında toplanan spermalarda en iyi, Eylül ayında toplanan spermalarda ise en kötü değerler elde edilmiştir.

Çizelge 4.1.3 Norduz koçlarında sperma alma dönemlerine göre spermatolojik özelliklerin değişimi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Spermatolojik Özellikler	1. Dönem		2. Dönem		3. Dönem		4. Dönem		5. Dönem	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sperma hacmi (ml)**	25	0.96 $\pm$ 0.06 b	25	1.01 $\pm$ 0.09 b	25	0.76 $\pm$ 0.08 b	25	0.85 $\pm$ 0.05 b	5	1.54 $\pm$ 0.05 a
pH**	25	6.58 $\pm$ 0.02 c	25	6.83 $\pm$ 0.04 a	25	6.71 $\pm$ 0.02 b	25	6.74 $\pm$ 0.01 ab	5	6.72 $\pm$ 0.02 b
Motilite (%)**	25	89.68 $\pm$ 1.02 ab	25	84.16 $\pm$ 1.11 c	25	87.12 $\pm$ 1.20 bc	25	89.16 $\pm$ 0.67 b	5	93.00 $\pm$ 1.09 a
Kitle hareketi (1-5)*	25	4.04 $\pm$ 0.10 a	25	3.84 $\pm$ 0.12 ab	25	3.68 $\pm$ 0.15 ab	25	3.48 $\pm$ 0.10 b	5	4.00 $\pm$ 0.01 a
Ölü Spermatozoa oranı (%)*	25	4.76 $\pm$ 0.58 b	25	7.56 $\pm$ 0.65 a	25	6.16 $\pm$ 0.62 ab	25	6.08 $\pm$ 0.60 ab	5	5.40 $\pm$ 0.75 ab
Anor. spermatozoa oranı (%)*	25	10.84 $\pm$ 0.44 a	25	11.00 $\pm$ 0.36 a	25	9.88 $\pm$ 0.52 a	25	10.32 $\pm$ 0.46 a	5	7.40 $\pm$ 0.87 b
Yoğunluk ($\times 10^9$ /ml)*	25	1.71 $\pm$ 0.08 b	25	1.74 $\pm$ 0.09 b	25	1.70 $\pm$ 0.07 b	25	1.50 $\pm$ 0.05 b	5	2.06 $\pm$ 0.31 a

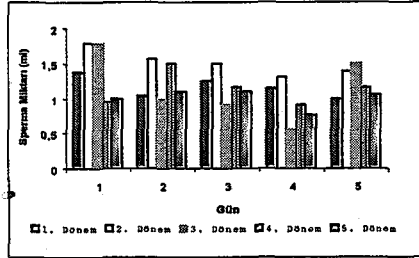
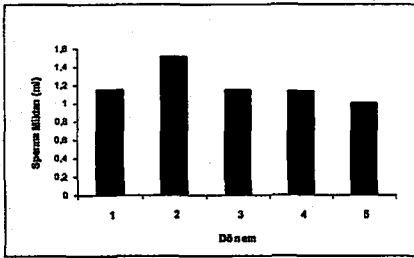
a, b, c : Saurlarda farklı harfi taşıyan faktör ortalamaları arasındaki farklar önemlidir ($P < 0.05$).

* Aylar arasındaki fark $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

** Aylar arasındaki fark $P < 0.01$ düzeyinde önemlidir.

Norduz koçlarında farklı dönemlerde alınan spermalarda sperma renginin açık opak ile koyu opak arasında olduğu gözlenmiştir. Ortalama spermatolojik özelliklerden sperma hacmi (ml), pH, motilite (%), kitle hareketi (1-5), yoğunluk ($\times 10^9/\text{ml}$), ölü spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranı (%) sırasıyla, 0.93 ± 0.04 , 6.72 ± 0.01 , 87.80 ± 0.54 , 3.77 ± 0.06 , 1.68 ± 0.04 , 6.10 ± 0.30 ve 10.36 ± 0.23 olarak belirlenmiştir. Spermatolojik özellikler bakımından aylar arasında farkın önemli olduğu saptanmıştır. Spermatolojik özelliklerden sperma hacmi, pH ve motilite değerleri arası aylar arası farklılıklar $P < 0.01$ önem derecesinde, kitle hareketi, ölü spermatozoa oranı, anormal spermatozoa oranı ve yoğunluk için aylar arasındaki farklılıklar ise $P < 0.05$ düzeyinde önemlidir. Farklı aylarda her bir ejakülat için ortalama 0.76-1.54 ml arasında sperma toplanmıştır. En fazla sperma hacmi 1.54 ± 0.05 ml ile Eylül ayında ve en az sperma hacmi ise 0.76 ± 0.08 ml ile Temmuz ayında toplanmıştır ($P < 0.05$). En yüksek pH değeri Haziran ayında (6.83 ± 0.04) ve en düşük ise Mayıs ayında (6.58 ± 0.02) saptanmıştır ($P < 0.05$). En düşük (84.16 ± 1.11) ve en yüksek (93.00 ± 1.09) motilite değerleri arasındaki farkın önemli olduğu saptanmış ($P < 0.01$); en düşük değer gerçekleştiği Haziran ayı ile Temmuz ayı motilite değerleri arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. En düşük kitle hareketi değerinin 3.48 ± 0.10 ile Ağustos ayına en yüksek değer ise Mayıs (4.04 ± 0.10) ve Eylül (4.00 ± 0.01) aylarına ait olduğu anlaşılmıştır. Kitle hareketi bakımından en düşük ve en yüksek değerler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kitle hareketi bakımından toplanan spermalar orta-iyi arasında sınıflandırılmıştır. En düşük (4.76 ± 0.58) ve en yüksek (7.56 ± 0.65) ölü spermatozoa oranlarının gözleendiği Mayıs ve Haziran ayları değerleri arasındaki farkın önemli olduğu ($P < 0.05$); ancak diğer aylarda aynı değerlerin farklı olmadığı saptanmıştır. Anormal spermatozoa oranları bakımından en düşük değer 7.40 ± 0.87 ile Eylül ayında, en yüksek değer ise 11.00 ± 0.36 ile Haziran ayında toplanan spermalarda gözlenmiştir. Sperma yoğunlukları genel olarak $1.50-2.06 \times 10^9/\text{ml}$ arasında değişmiştir. En yüksek değer $2.06 \pm 0.31 \times 10^9/\text{ml}$ ile Eylül ayında gözlenirken en düşük değer $1.50 \pm 0.05 \times 10^9/\text{ml}$ ile Ağustos ayında gözlenmiştir.

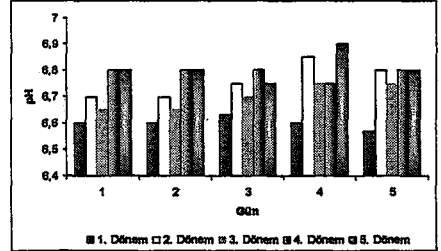
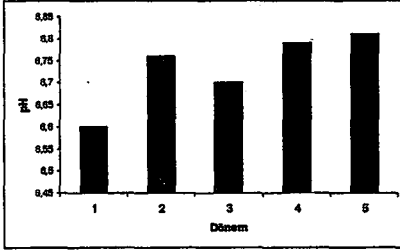
Karakas koçlarında farklı aylarda (dönem) ve dönemler içi günlerde toplanan spermaların spermatolojik özelliklerinin değişimleri sperma miktarı (ml) için Şekil 4.1.1'de, gösterilmiştir.



Şekil 4.1.1. Karakas koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma miktarındaki (ml) değişim

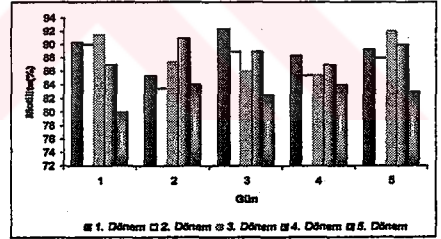
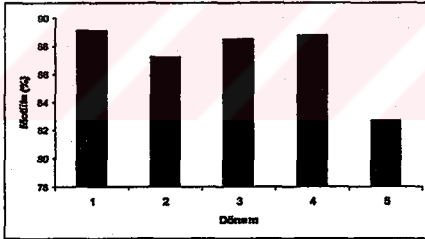
Karakas koçlarında 2. dönem olan Haziran ayında toplanan spermaların miktar olarak diğer aylardan daha fazla olduğu gözlenmektedir. Ancak dönemlere

göre farklı günlerde toplanan sperma miktarları incelendiğinde en fazla miktarın Mayıs ayında (1. dönem) olduğu, diğer dönemlerdeki değişimlerin birbirlerine oldukça benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Şekil 4.1.1. ve Çizelge 4.1.2 birlikte incelendiğinde sperma hacminin 0.98-1.51 ml arasında değiştiği, ancak en yüksek sperma hacminin elde edildiği Haziran dönemi dışında diğer aylarda toplanan sperma miktarları arasındaki farkın önemli olmadığı anlaşılmıştır.



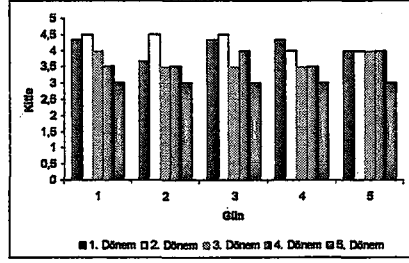
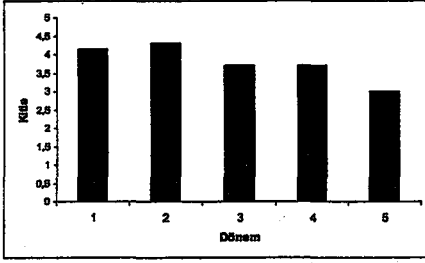
Şekil 4.1.2. Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma pH'sındaki değişim

Şekil 4.1.2.'de de görüleceği üzere Mayıs ayında (1. dönem) toplanan sperma örneklerinde pH en düşük düzeyinde, Haziran, Ağustos ve Eylül dönemlerinde ise benzer düzeyde gerçekleşmiştir. Aynı durum dönem içi toplanan örneklerde de gözlenmiştir. Ancak Ağustos (4. dönem) ayında günlere göre en yüksek pH'ya sahip örnekler toplanmıştır.



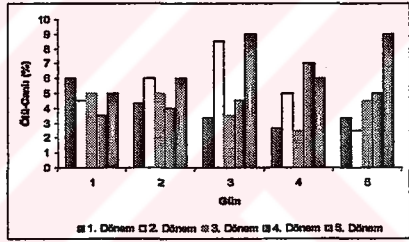
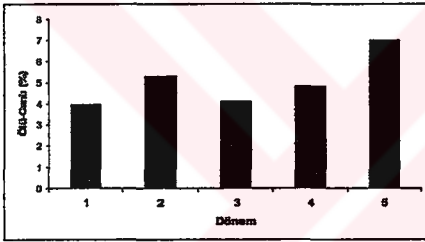
Şekil 4.1.3. Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre motilite (%)değişimi

Karakaş koçları sperma örneklerinde en düşük motilite oranına sahip spermanın Eylül döneminde alındığı gözlemlenirken diğer dönemlerde benzer oranlar görülmüş ve aradaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bununla birlikte, dönem içi örneklerden Mayıs-Eylül dönemlerinde alınan günlük örneklerden motilitenin bu dönemler boyunca çok keskin değişimler göstermediği anlaşılmaktadır. Karakaş koçlarında Mayıs-Eylül ayları arasında motilitenin %82.87-89.13 arasında değiştiği gözlenmiştir (Çizelge 4.1.2).



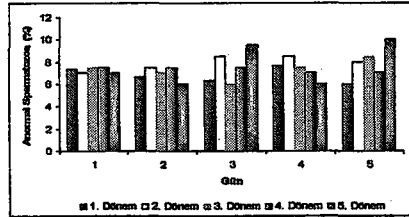
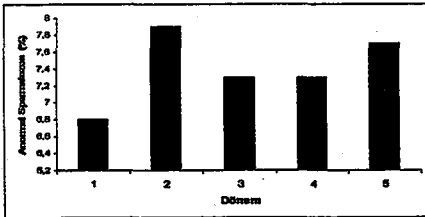
Şekil 4.1.4. Karakas koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre kitle hareketi değişimi

Kitle hareketinin aylara göre Eylül ayına kadar Haziran ayı hariç Mayıs-Ağustos ayları arasında azalan değerlerde olduğu gözlemlenmiştir. Eylül ayı ile diğer aylar arasındaki farkın önemli olduğu ($P<0.01$), bu ayda en düşük değere sahip olduğu ancak dönem içi günlerde ise benzer değerlerde gerçekleştiği belirlenmiştir.



Şekil 4.1.5. Karakas koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre ölü spermatozoa oranı (%) değişimi

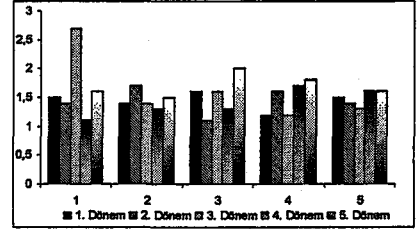
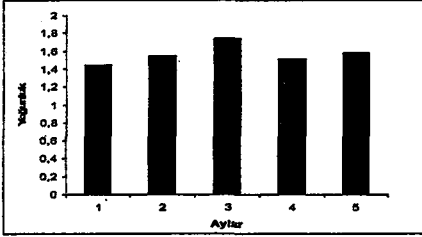
Karakas koçlarında ölü spermatozoa oranının Eylül ayında en yüksek düzeyde olduğu ve önceki aylarda ise benzer oranlara sahip olduğu görülmektedir. Bu oran %3.93-7.37 değerleri arasında değişmiştir.



Şekil 4.1.6. Karakas koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre anormal spermatozoa oranı (%)

Karakas koçlarında en yüksek anormal spermatozoa oranı Eylül ayında bulunurken en düşük oranın Mayıs ayında olduğu belirlenmiştir. Aynı aylarda toplanan sperma örneklerinde ise en yüksek değerler Eylül ayında gerçekleşirken,

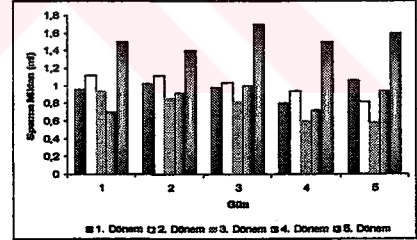
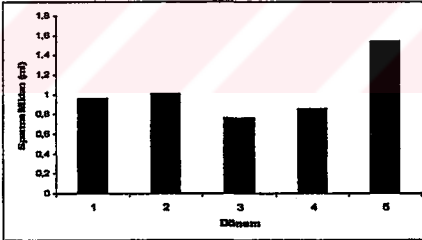
aylar ve aylar içi günlerde anormal spermatozoa oranları arasındaki farkın önemsiz olduğu anlaşılmıştır (Çizelge 4.1.2).



Şekil 4.1.7. Karakaş koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre spermatozoa yoğunluğunun ($\times 10^9/\text{ml}$) değişimi

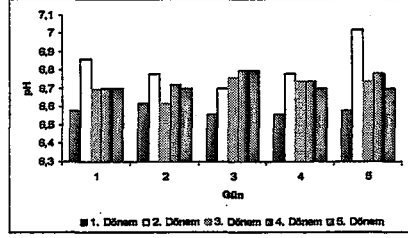
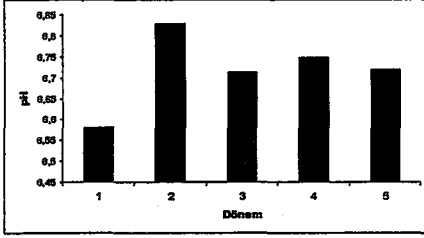
Karakaş koçlarında spermatozoa yoğunluğu bakımından aylar arasında ve aylar içi günler arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1.2.). Benzer şekilde, Şekil 4.1.7.'den spermatozoa yoğunluğu bakımından Mayıs-Eylül ayları arasında önemli bir değişimin olmadığı gözlenmektedir. Aynı durum aylar içi sperma alma günlerinde de görülmektedir.

Norduz koçlarında incelenen spermatolojik özelliklerin aylara (dönemler) ve aylar içi günlere göre değişimleri grafik olarak sperma miktarı için Şekil 4.1.8.; pH için Şekil 4.1.9.; motilite için Şekil 4.1.10.; kitle hareketi için Şekil 4.1.11.; ölü spermatozoa oranı için Şekil 4.1.12.; anormal spermatozoa oranı için Şekil 4.1.13; ve sperma yoğunluğu için ise Şekil 4.1.14'de gösterilmiştir.



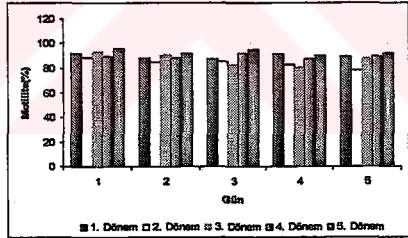
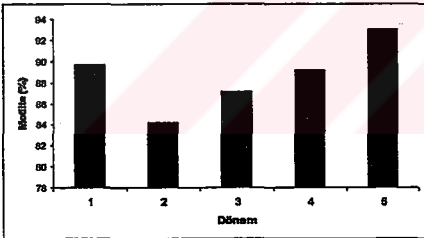
Şekil 4.1.8. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma miktarındaki (ml) değişim

Norduz koyunlarında spermanın Mayıs-Ağustos aylarında yaklaşık olarak aynı miktarda olduğu ancak, Eylül ayında diğer aylara göre daha fazla miktarlarda sperma elde edildiği görülmüştür. Aylar içi sperma alma günlerinde de benzer bir durum gözlenmiştir. Çizelge 4.1.3.'den de anlaşılabacağı üzere, Mayıs ayı (1. dönem) ile Ağustos ayı (4. dönem) arasında toplanan günlük örneklerde sperma hacmi bakımından farkın önemsiz olduğu ve 5. dönem olan Eylül ayında en yüksek hacimde sperma toplandığı görülmektedir. Eylül ayında toplanan spermanın hacmi diğer aylardan daha fazla olup bu farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.01$).



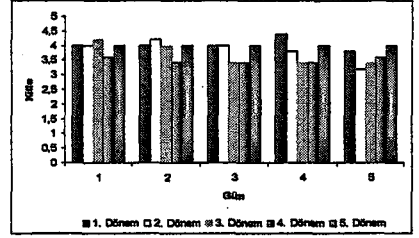
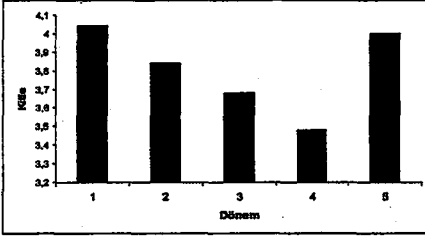
Şekil 4.1.9. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre sperma pH'sındaki değişim

Norduz koçlarında yaz başı olan Haziran ayında pH bakımından en yüksek değere sahip spermalar toplanmıştır. Bu özellik bakımından en düşük değere sahip spermalar ise Mayıs ayında elde edilmiştir. Temmuz ve Eylül arasında ise pH'da önemli bir değişimin olmadığı gözlenmiştir. Benzer durum Mayıs-Ağustos aylarında aylar içi sperma alma günleri için de görülmektedir. Eylül ayında toplanan spermalarda ise günlere göre 2. gün dışında önemli bir farkın olmadığı, ancak ikinci gün toplanan sperma pH'sının diğerlerinden daha yüksek değerde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Temmuz-Eylül dönemlerinde toplanan sperma pH'ları ile Haziran-Ağustos aylarındaki sperma pH'ları arasındaki farkın önemsiz olduğu ancak, bu özellik bakımından Mayıs ayında diğer aylara göre en düşük pH değerine sahip spermaların toplandığı ve bu farkın önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir (Çizelge 4.1.3).



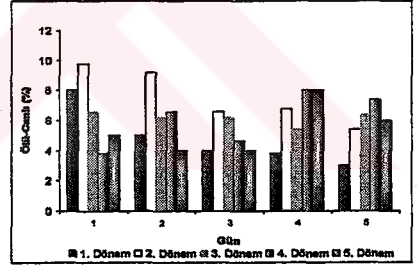
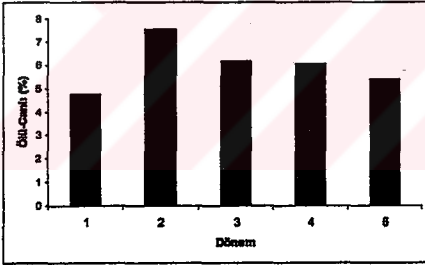
Şekil 4.1.10. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre motilite (%)değişimi

Norduz koçlarında motilitenin Ağustos ayı dışında Eylül ayına kadar azalan bir seyir gösterdiği, en yüksek sperma motilite oranının ise Eylül ayında olduğu görülmüştür. Mayıs, Temmuz, Ağustos aylarında, Haziran ile Temmuz ve Eylül-Mayıs aylarında toplanan spermalarda sperma motilite oranları arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna karşılık, sperma motilitesi bakımından en yüksek motilitenin gözlemlendiği Eylül ayı ile Mayıs ayı dışında diğer aylar arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$).



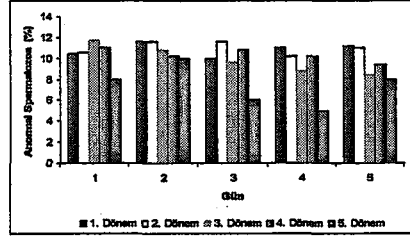
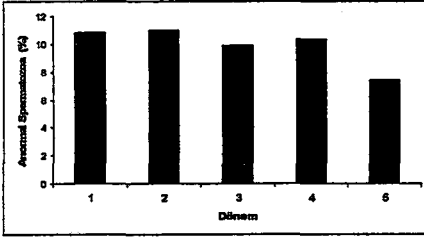
Şekil 4.1.11. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre kitle hareketi değişimi

Norduz koçlarında Mayıs-Eylül ayları arasında Ağustos ayı dışında spermanın kitle hareketi değerlerinin önemli derecede farklılıklar göstermediği gözlenmektedir (Çizelge 4.1.3). Haziran ile Temmuz aylarında kitle hareketi bakımından orta, Mayıs ve Eylül aylarında ise iyi kitle hareketine sahip spermalar elde edilmiştir. Farklı aylarda aylar içi günlerde ise önemli bir değişme olmaksızın orta-iyi değerlerde spermalar elde edilmiştir. Mayıs, Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında toplanan sperma kitle hareketinde önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Aynı şekilde Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında toplanan spermalarda da kitle hareketleri arasında fark önemli bulunmamıştır. Ancak; Mayıs-Ağustos ve Ağustos-Eylül aylarında kitle hareketi değerleri arasındaki fark önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.1.3).



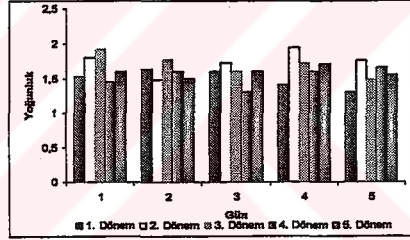
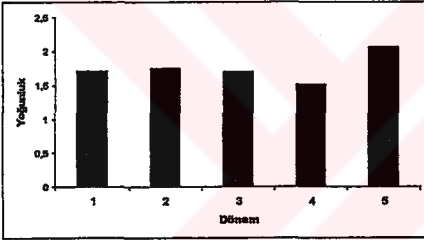
Şekil 4.1.12. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre ölü spermatozoa oranının (%) değişimi

Şekil 4.1.12'den Norduz koçlarında Mayıs ayı dışında ölü spermatozoa oranının benzer düzeylerde Mayıs ayında ise en düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Aylar içi günlerde farklı düzeylerde olduğu gözlenmekle birlikte bu fark önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.1.1.). Benzer şekilde Mayıs ile Haziran ayları dışında ölü spermatozoa oranlarında aylar arasındaki farkın önemsiz Mayıs ile Haziran ayları arasındaki farkın ise önemli ($P < 0.05$) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.3).



Şekil 4.1.13 Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre anormal spermatozoa oranı (%) değişimi

Anormal spermatozoa oranlarının Mayıs-Haziran ayları için en yüksek Eylül ayı için ise en düşük değerde gerçekleştiği Şekil 4.1.13'ten de gözlenmektedir. Benzer şekilde Mayıs-Ağustos aylarında toplanan spermaların anormal spermatozoa oranları arasındaki farkın önemli olmadığı, ancak Eylül ayında elde edilen değer diğer aylardan farklı olduğu ($P<0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 4.1.3.). Aylar içi günlerde ise önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir.



Şekil 4.1.14. Norduz koçlarında döneme (solda) ve dönem içi günlere (sağda) göre spermatozoa yoğunluğunun ($\times 10^9/\text{ml}$) değişimi

Norduz koçlarında en yüksek spermatozoa yoğunluğunun Eylül ayında bulunduğu, diğer aylardaki değerlerin ise benzer olduğu Şekil 4.1.14'te görülmektedir. Çizelge 4.1.3.'den de Mayıs-Ağustos ayları arasında önemli bir farkın olmadığı, Eylül ayındaki değer ise diğer aylardan farklı olduğu ($P<0.05$) belirlenmiştir.

4.2. Testis Özellikleri

Testis özellikleri deneme başı (1. dönem) ve tohumlama öncesi (2. dönem) olmak üzere 2 farklı dönemde ölçülerek dönemler arasındaki değişimler ve koçların testis özellikleri incelenmiştir. Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.1'de özetlendiği gibidir.

Çizelge 4.2.1. Koçlarda testis özelliklerine ilişkin varyans analizi sonuçları, EKK ortalamaları ve standart hataları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Testis çapı (cm)		Testis Uzunluğu (cm)		Skrotum Uzunluğu (cm)	Skrotum Çevresi (cm)	Testis Hacmi (cm ³)
	Sağ	Sol	Sağ	Sol			
Varyete	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS
Karakaş	7.42±0.23	7.41±0.25	13.99±0.45	14.16±0.54	21.92±0.69	34.79±0.94	677.62±52.99
Norduz	7.36±0.15	7.24±0.16	13.40±0.29	13.45±0.34	21.33±0.44	34.08±0.59	626.51±33.52
Dönem	ÖS	ÖS	**	**	ÖS	ÖS	*
1. Dönem	7.48±0.18	7.38±0.20	12.68±0.35	12.82±0.42	21.20±0.53	33.92±0.72	583.71±41.05
			b	b			b
2. Dönem	7.30±0.20	7.27±0.23	14.70±0.40	14.79±0.49	22.04±0.62	34.96±0.84	720.41±47.40
			a	a			b
Varyete x Dönem	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS	ÖS

* : P<0.05; ** : P<0.01 seviyesinde önemli ; ÖS: önemsiz
a, b : aynı harfi taşıyan sütunlar arasındaki farklılık önemsizdir

Genel olarak koçlarda dönemlere göre testis çapı, skrotum uzunluğu ve skrotum çevresindeki değişimler önemli bulunmazken, sağ ve sol testis uzunlukları bakımından farkın önemli olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Bu farklılık aşım dönemi olmasından ve mevsimin sıcaklık etkisinden kaynaklanmış olabilir. Birinci dönemde sağ ve sol testis uzunluğu sırasıyla 12.68±0.35 ve 12.82±0.42 cm iken 2. dönem testis uzunluğu aynı sırayla 14.70±0.40 ve 14.79±0.49 cm olarak daha büyük değerlerdedir. Benzer şekilde testis hacminin dönemlere göre önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Birinci dönem testis hacmi 583.71±41.05 cm³ ve 2. dönem de ise 720.41±47.40 cm³ olarak belirlenmiştir. Varyeteler arasında testis ölçüleri bakımından farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Aynı şekilde varyetelerin testis ölçülerinin farklı dönemlere göre değişimleri de önemli bulunmamıştır.

Birinci ve ikinci dönem testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler, ortalama, standart hata, en küçük ve en büyük değerler Karakaş koçları için Çizelge 4.2.2.'de; Norduz koçları için Çizelge 4.2.3.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.2.2. Karakaş koçlarında incelenen testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	1. Dönem				2. Dönem			
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En büyük	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En büyük
Testis Çapı (cm)								
Sağ	3	7.50±0.25	7.20	8.00	2	7.35±0.15	7.20	7.50
Sol	3	7.36±0.22	7.10	7.80	2	7.45±0.55	6.90	8.00
Testis Uzunluğu (cm)								
Sağ	3	13.03±0.63b	12.40	14.30	2	14.95±0.45a	14.50	15.40
Sol	3	13.17±0.62b	12.50	14.40	2	15.15±0.55a	14.60	15.70
Skrotum Uzunluğu (cm)	3	21.83±0.67	20.50	22.50	2	22.00±0.50	21.50	22.50
Skrotum Çevresi (cm)	3	33.83±0.44	33.00	34.50	2	35.75±0.75	35.00	36.50
Testis Hacmi (cm ³)	3	594.30±34.77c	536.80	656.90	2	760.95±6.65d	754.30	767.60

a,b aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

c,d: aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2.2'den de izleneceği gibi Karakaş koçlarında 1. dönem ve 2. dönem testis ölçüleri arasında dönemlere göre değişimler farklılık göstermiştir. En büyük değişim testis hacminde olmuştur. Birinci dönem testis hacmi 594.30±34.77 cm³ ve 2. dönemde ise 760.95±6.65 cm³ olarak hesaplanmıştır. Birinci dönemde testis hacmi 536.80-656.90 cm³ arasında geniş bir aralıkta değişmesine rağmen 2. dönemde bu değişim daha dar bir aralıkta (754.30-767.60 cm³) gerçekleşmiştir (P<0.05). Dönemlere göre sağ ve sol testis uzunluklarındaki değişimin önemli olduğu (P<0.01) ve 2. dönemde her iki testis uzunluğunun 1. dönemden daha fazla olduğu belirlenmiştir (P<0.01).

Çizelge 4.2.3. Norduz koçlarında incelen testis ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	1. Dönem				2. Dönem			
	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En küçük	En büyük	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	En küçük	En büyük
Testis Çapı (cm)								
Sağ	6	7.46±0.13	7.00	8.00	6	7.27±0.28	6.20	8.00
Sol	6	7.40±0.11	7.10	7.90	6	7.08±0.30	6.10	7.80
Testis Uzunluğu (cm)								
Sağ	6	12.33±0.29b	11.00	13.20	6	14.47±0.49a	12.60	15.90
Sol	6	12.47±0.52b	10.00	13.70	6	14.43±0.50a	12.50	15.70
Skrotum Uzunluğu (cm)	6	20.58±0.44	18.50	21.50	6	22.08±0.83	19.50	24.00
Skrotum Çevresi (cm)	6	34.00±0.43	32.50	35.00	6	34.17±1.24	30.00	39.00
Testis Hacmi (cm ³)	6	573.13±25.86c	460.10	635.40	6	679.88±70.20d	447.28	951.60

a,b aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

c,d aynı satırda farklı harfi taşıyan değerler arasındaki fark P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Norduz koçlarında testis uzunluğu (P<0.01) ve testis hacminin (P<0.05) dönemlere göre önemli derecede değiştiği, diğer özelliklerin ise dönemlere göre önemli değişim göstermediği saptanmıştır. Birinci dönem testis hacmi 460.10-635.40 cm³, 2. dönem testis hacmi ise 447.28-951.60 cm³ arasında değişmiş olup (P<0.05) aradaki fark önemli bulunmuştur. Sağ ve sol testis uzunlukları ikinci dönemde 12.50-14.47 ± 0.49 cm arasında değişerek birinci dönem değerleri olan 10-13.70 cm'lik değerden daha yüksek olup aradaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05).

4.3. Vücut Ölçüleri

Koçlarda canlı ağırlık ve vücut ölçüleri, testis özelliklerinin de belirlendiği deneme başı (1. dönem) ve tohumlama öncesi (2. dönem) olmak üzere 2 farklı dönemde ölçülerek dönemler arasındaki değişimler ve koçlara ilişkin vücut özellikleri incelenmiştir.

Canlı ağırlık ve vücut ölçülerinin dönem, varyete ve dönem x varyete interaksiyonlarının incelendiği modele ilişkin varyans analiz tablosu ve faktörlere göre en küçük kareler ortalamaları ile ortalamalar arasındaki farklılıkların incelendiği Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.1. Koçlarda vücut ölçülerine ilişkin varyans analizi sonuçları, EKK ortalamaları, standart hataları ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$) ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Özellikler	Varyete				Dönemler				Regresyon						
	Karakas		Norduz		1. Dönem		2. Dönem		Var.xDön.	(Canlı Ağırlık)					
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$							
Canlı Ağırlık (kg)	ÖS 5	82.91±4.89	12	84.50±3.09	*	9	77.50±3.79	b	8	89.92±4.37 a	ÖS	-	-		
Vücut Uzunluğu (cm)	*	5	71.67±1.66 b	12	76.51±1.05 a	*	9	72.36±1.40 b	8	75.82±1.60 a	ÖS	17	0.258±0.09	**	
Cidago Yüksekliği (cm)	ÖS 5	76.05±1.66	12	77.92±1.05	ÖS 9	77.58±1.40	8	76.40±1.60	ÖS	17	0.088±0.09	ÖS	17	0.088±0.09	
Göğüs Genişliği (cm)	ÖS 5	21.74±0.61	12	21.87±0.39	ÖS 9	21.93±0.52	8	21.68±0.59	ÖS	17	0.049±0.034	ÖS	17	0.049±0.034	
Sırt Yüksekliği (cm)	ÖS 5	75.27±1.74	12	76.39±1.10	ÖS 9	75.95±1.47	8	75.70±1.67	ÖS	17	0.027±0.098	ÖS	17	0.027±0.098	
Sağrı Yüksekliği (cm)	ÖS 5	73.97±1.66	12	75.89±1.05	ÖS 9	73.99±1.40	8	75.88±1.60	ÖS	17	0.025±0.094	ÖS	17	0.025±0.094	
Göğüs Çevresi (cm)	ÖS 5	106.74±1.45	12	103.83±0.92	*	9	107.64±1.23 a	8	102.94±1.40 b	ÖS	17	0.365±0.08	**	17	0.365±0.08
Göğüs Derinliği (cm)	ÖS 5	36.18±0.64	12	36.36±0.40	ÖS 9	36.63±0.55	8	35.92±0.62	ÖS	17	0.151±0.036	**	17	0.151±0.036	
But Çevresi (cm)	*	5	83.10±1.32 b	12	86.85±0.83 a	ÖS 9	85.55±1.12	8	84.40±1.27	ÖS	17	0.159±0.074	*	17	0.159±0.074

* : P<0.05; ** : P<0.01 düzeyinde önemli ; ÖS:önemsiz

a, b : ayrı harfi taşıyan satırlar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05)

Çalışmada kullanılan farklı varyetelerden koçların canlı ağırlıkları arasında önemli farkın olmadığı belirlenmiştir. Canlı ağırlığa göre düzeltme yapıldığında göğüs çevresi, göğüs derinliği ($P<0.01$) ve but çevresi ($P<0.05$) için canlı ağırlığın regresyon etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır. Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri için varyete x dönem interaksiyonun önemli olmadığı belirlenmiştir. Karakaş ve Norduz koçlarının vücut uzunlukları bakımından farklı olduğu ($P<0.05$) ve bu özelliğin dönemlere göre de önemli düzeyde değiştiği gözlenmiştir ($P<0.05$). Cidago yüksekliği, göğüs genişliği, sırt yüksekliği, sağrı yüksekliği ve göğüs derinliği ölçüleri varyetelere, dönemlere ve varyete x dönemlere göre farklılık göstermemiştir. Göğüs çevresi sadece dönemlere göre farklılık göstermiştir ($P<0.05$). But çevresi değerinin Karakaş ve Norduz koçlarında farklı olduğu ve Norduz koçlarının (86.85 ± 0.83), Karakaş koçlarından (83.10 ± 1.32) daha büyük değere sahip olduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Birinci ve ikinci dönem vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler, ortalama, standart hata ve en küçük en büyük değerler Karakaş koçları için Çizelge 4.3.1.'de ve Çizelge 4.3.2.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.3.2. Karakaş koçlarında dönemlere göre vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	1. Dönem				2. Dönem			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En Büyük	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En Büyük
Canlı Ağırlık (kg)	3	75.33 ± 7.17	61.00	83.00	2	90.50 ± 6.50	84.00	97.00
Vücut Uzunluğu (cm)	3	68.50 ± 0.76	67.50	70.00	2	74.50 ± 1.50	73.00	76.00
Cidago Yüksekliği (cm)	3	77.00 ± 2.29	72.50	80.00	2	75.00 ± 1.00	74.00	76.00
Göğüs Genişliği (cm)	3	21.17 ± 0.60	20.00	22.00	2	22.25 ± 1.25	21.00	23.50
Sırt Yüksekliği (cm)	3	75.50 ± 1.26	73.00	77.00	2	75.00 ± 1.00	74.00	76.00
Sağrı Yüksekliği (cm)	3	72.67 ± 0.83	71.00	73.50	2	75.25 ± 0.75	74.50	76.00
Göğüs Çevresi (cm)	3	107.00 ± 4.73	98.00	114.00	2	106.00 ± 1.00	105.00	107.00
Göğüs Derinliği (cm)	3	35.17 ± 1.20	33.50	37.50	2	37.00 ± 0.50	36.50	37.50
But Çevresi (cm)	3	82.00 ± 2.00	80.00	86.00	2	84.00 ± 2.00	82.00	86.00

Karakaş koçlarında dönemler arasında cidago yüksekliği, sırt yüksekliği ve göğüs çevresi dışındaki vücut ölçüleri artış göstermiştir. En yüksek artış canlı ağırlıklarda olmuştur. Canlı ağırlıklar, 1. dönemde ortalama 75.33 ± 7.17 kg iken 2. dönemde 90.50 ± 6.50 kg'a yükselmiştir. Ancak yapılan varyans analizinde dönemler arasındaki değişimlerin önemli olmadığı belirlenmiştir.

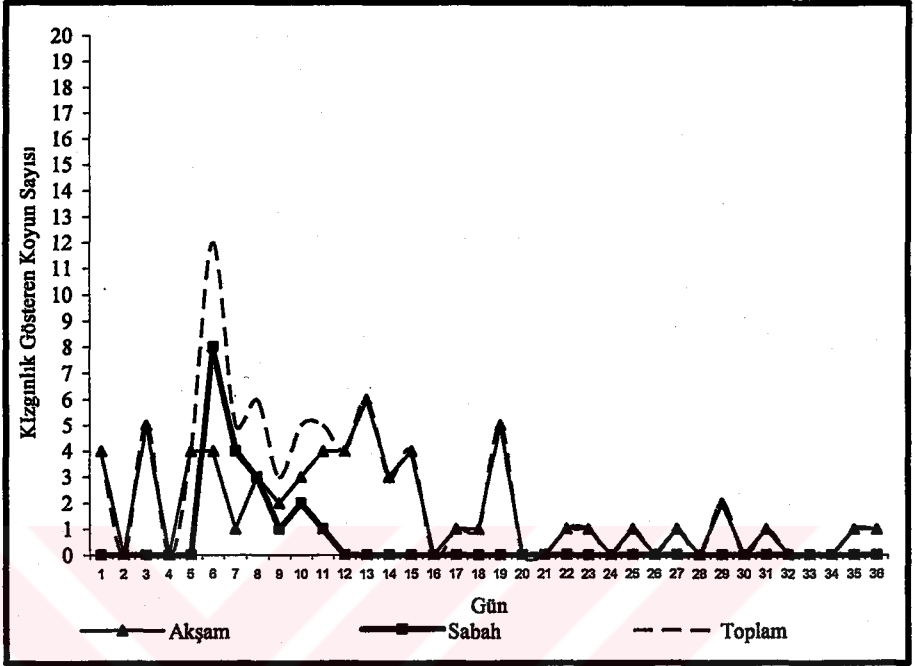
Çizelge 4.3.3. Norduz koçlarında 2 dönem için vücut ölçülerine ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	1. Dönem				2. Dönem			
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En Büyük	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En küçük	En Büyük
Canlı Ağırlık (kg)	6	79.67±4.19	65.00	95.00	6	89.33±4.36	69.00	97.00
Vücut Uzunluğu (cm)	6	73.08±2.23	67.50	82.00	6	80.42±1.83	73.50	87.00
Cidago Yüksekliği (cm)	6	77.08±1.40	72.50	82.00	6	78.92±1.60	74.00	83.50
Göğüs Genişliği (cm)	6	22.08±0.71	20.00	24.50	6	21.75±0.40	21.00	23.00
Sırt Yüksekliği (cm)	6	76.08±0.95	73.50	80.00	6	76.75±2.13	71.00	83.00
Sağrı Yüksekliği (cm)	6	75.00±0.76	73.00	78.00	6	76.83±2.14	70.00	82.50
Göğüs Çevresi (cm)	6	103.83±2.14	95.00	109.00	6	104.50±1.26	99.00	107.00
Göğüs Derinliği (cm)	6	36.25±1.04	33.50	40.00	6	36.75±0.74	34.00	38.50
But Çevresi (cm)	6	87.17±0.87	85.00	91.00	6	86.83±1.66	79.00	90.00

Norduzlarda dönemlere göre vücut ölçüleri incelendiğinde Karakaşlara benzer şekilde göğüs genişliği ve but çevresi dışında vücut ölçülerinin yükseldiği, göğüs genişliğinin ise azaldığı gözlenmektedir. Norduzlarda en fazla değişim canlı ağırlık ve vücut uzunluğunda olmuştur. Ancak Norduzlarda da değişimlerin önemli olmadığı belirlenmiştir.

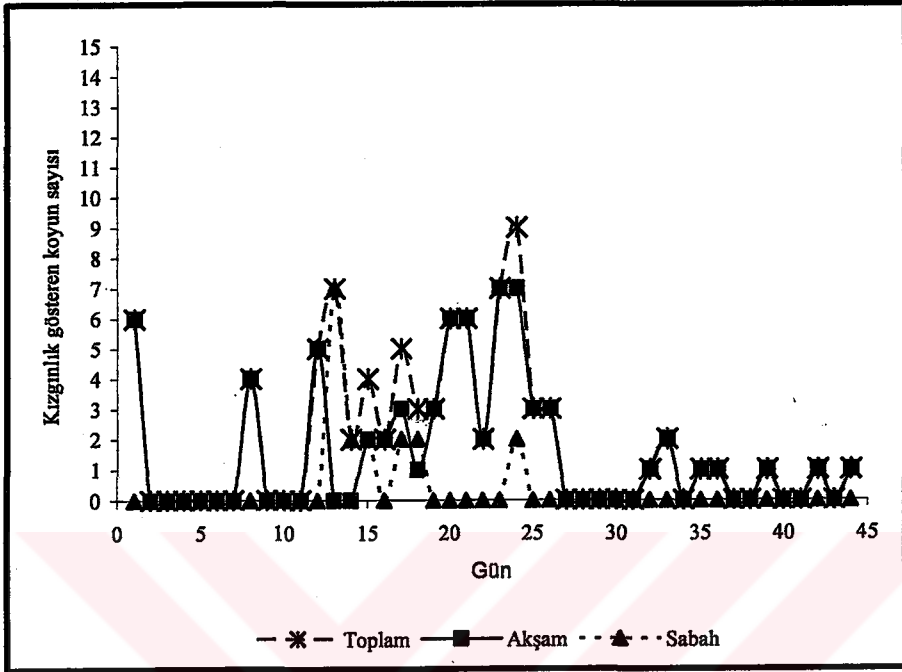
4.4. Kızgınlığa İlişkin Bulgular

Çalışmada Eylül ayı sonunda arama koçlarıyla kızgınlığın belirlenmesine başlanmıştır. Karakaş ve Norduz koyunlarının ilk kızgınlıklarının dağılımları sırasıyla Şekil 4.4.1.'de ve Şekil 4.4.2.'de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.4.1. Karakaş koyunlarında kızgınlığın arama yapılan günlere göre dağılımı

Şekil 4.4.1.'den de izleneceği gibi, Karakaş koyunlarında sabah (6^{30} - 8^{00}) ve akşam (17^{30} - 19^{00}) saatlerinde olmak üzere 37 gün arama koçu ile kızgın koyunlar belirlenmiştir. 37 günlük sürede kızgınlık gösteren 83 baş Karakaş koyunundan 19 başının sabah erken saatlerde yapılan kontrollerde, 64 başının ise akşam saatlerinde kızgınlık gösterdiği saptanmıştır. Yapılan kızgınlık denetimlerinden Karakaş koyunlarının büyük kısmının akşam saatlerinde kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir. Kızgınlığın sabah ve akşam saatlerindeki oransal dağılımı sırasıyla %22.89 ve %77.11 olmuştur.



Şekil 4.4.2. Norduz koyunlarında kızgınlığın arama yapılan günlere göre dağılımı

Şekil 4.4.2.'den de izleneceği gibi, kızgınlık Norduz koyunlarında da Karakaş koyunlarına benzer dağılmıştır. Norduz koyunlarında ilk kızgınlığın belirlenmesi için 44 gün süreyle sabah ve akşam saatlerinde olmak üzere arama koçu kullanılarak 85 baş koyunun kızgınlığı saptanmıştır. 85 baş Norduz koyunundan 17 başı sabah saatlerinde 68 başı ise akşam saatlerinde olmak üzere oransal olarak %20'si sabah ve % 80'i ise akşam saatlerinde kızgınlık göstermiştir. Yapılan bu denetimle yine Karakaş koyunlarında da gözlemlendiği gibi Norduz koyunlarının büyük kısmının akşam saatlerinde kızgınlık gösterdiği belirlenmiştir.

4.5. Döl Verimi Özellikleri

Tohumlanan 83 baş Karakaş ve 85 baş Norduz koyununun tohumlama zamanlarına göre dağılımları Çizelge 4.5.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.1. Tohumlanan koyunların tohumlama zamanlarına göre dağılımları (%)

	Genel		1. Kızgınlık				2. Kızgınlık			
			Sabah		Akşam		Sabah		Akşam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Karakaş	83	100.00	64	77.11	19	22.89	10	12.05	0	0.00
Norduz	85	100.00	68	80.00	17	20.00	6	7.06	0	0.00
Genel	168	100.00	132	78.57	36	21.43	16	9.52	0	0.00

Kızgınlığa ilişkin tutulan kayıtlar incelenerek koyunların ilk kızgınlık gösterdiği tarihten 16 gün sonra sürü içerisine tekrar arama koçu katılmış ve ikinci kez kızgınlık gösteren hayvanlar dönen hayvanlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5.1.). Bu şekildeki uygulamayla ikinci kez kızgınlık gösteren koyunların oranları Karakaş koyunları için %12.05 (10 baş) ve Norduz için %7.06 (6 baş) olmuştur.

4.5.1. Gebelik oranlarına ilişkin bulgular

Döl verimi ölçütlerinden 1. ve 2. kızgınlıkta tohumlanan Karakaş ve Norduz koyunlarının gebelik, kısırılık ve yavru atma oranlarına (%) ilişkin değerler Çizelge 4.5.1.1.'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.5.1.1. Kızgınlık dönemlerine göre tohumlanan Karakaş ve Norduz koyunlarında gebelik, kısırılık ve yavru atma oranları (%)

	Özellik	Genel		1. Kızgınlık		2. Kızgınlık	
		N	%	N	%	N	%
Karakaş	Gebe Kalan Koyun	77	92.77	67	80.72	10	12.05
	Kısır Koyun ı	6	7.23	4	4.82	2	2.41
	Yavru Atan Koyun	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Norduz	Gebe Kalan Koyun	77	90.59	73	85.88	4	4.71
	Kısır Koyun ı	8	9.41	6	7.06	2	2.35
	Yavru Atan Koyun	3	3.53	3	3.53	0	0.00
Genel	Gebe Kalan Koyun	154	91.67	140	83.33	14	8.33
	Kısır Koyun ı	14	8.33	10	5.95	4	2.38
	Yavru Atan Koyun	3	1.79	3	1.79	0	0.00

Toplam 168 baş Karakaş ve Norduz koyununda tohumlama sonuçlarına göre gebelik, kısırılık ve yavru atma oranları sırasıyla %91.67 (154 baş) % 8.33 (14 baş) ve 1.79 (3 baş) olmuştur. Gebelik oranının kızgınlık dönemlerine dağılımı 1. ve 2. kızgınlık için sırasıyla %83.33 (140 baş) ve %8.3 (14 baş) olarak gerçekleşirken kısırılık ve yavru atma oranları için aynı dağılım sırasıyla % 5.95 (10 baş) ve %2.38 (4 baş); %1.79 (3 baş) ve %0 şeklindedir.

Karakaş koyunlarında tohumlanan toplam 83 baş koyundan 77 başı gebe kalmıştır (%92.77). Kısırılık oranının %7.23 olduğu Karakaş varyetesinde yavru atma olmamıştır. Tohumlanan koyunların 67 başı (%80.72) 1. kızgınlığında gebe kalırken, 10 başı (%12.05) ikinci kızgınlık döneminde tohumlanarak gebe kalmıştır. Kısırılık oranı birinci ve 2. kızgınlıkta tohumlanan koyunlar için sırasıyla, %4.82 ve %2.41 olmuştur.

Norduz koyunlarında gebelik, kısırılık ve yavru atma oranı birinci ve ikinci kızgınlıkta tohumlama sonuçlarına göre sırasıyla, %85.88, %7.06 ve %3.53; %4.71, %2.35 ve %0 olmuştur. Norduz koyunlarında tohumlanan 85 baş koyunda gebelik, kısırılık ve yavru atma oranları sırasıyla %90.59, 9.41 ve %3.53 olarak gerçekleşmiştir.

Karakaş ve Norduz koyunlarında belirlenen gebe kalma ve kısırılık oranları arasındaki farkların $P < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu ve yavru atma oranlarının ise önemli olmadığı belirlenmiştir.

4.5.2. Doğum ve kuzu verimlerine ilişkin parametreler

Çalışmada kullanılan Karakaş ve Norduz koyunlarının aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verim ölçütleri Çizelge 4.5.2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5.2.1. Karakaş ve Norduz koyunlarında aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verimi ölçütleri

Özellik	Norduz	Karakaş	Genel
Gebelik oranı (%)	90.59	92.77	91.67
Kısırılık oranı (%)	9.41	7.23	8.33
Kuzulama oranı (%)	87.06	86.75	86.90
İkizlik oranı (%)	31.35	21.83	26.59
Koç Altı Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.16	1.12	1.14
Doğuran Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.28	1.20	1.24
Gebelik Üretkenliği (kg)	517.71	492.54	508.50

Kuzulama oranı Karakaş ve Norduz koyunlarında genel olarak %86.90 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran Karakaş ve Norduz koyunları için sırasıyla 86.75 ve 87.06 olmuştur. Koçaltı koyun başına kuzu sayısı Karakaş ve Norduzlarda birbirine yakın değerlerde bulunmuş olup varyeteler arasındaki farklılık önemli bulunmazken; ikizlik oranı, doğuran koyun başına kuzu sayısı ve gebelik üretkenliği değerleri için varyeteler arasındaki farklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

4.6. Korelasyonlar

Spermatolojik özelliklerin birbirleriyle ilişkileri Karakaş koçları için Çizelge 4.6.1.'de Norduz koçları için ise Çizelge 4.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1. Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı
pH	-0.02					
Motilite	0.35	-0.51*				
Kitle Hareketi	0.54*	-0.56*	0.73**			
Ölü Sperm. Oranı	0.28	0.64*	-0.46	-0.32		
Anormal Sperm. Oranı	-0.25	0.56*	-0.58*	-0.42	0.09	
Yoğunluk	0.41	0.04	0.28	0.09	-0.15	-0.03

* $P<0.05$ ve ** $P<0.01$

Karakaş koçlarında spermatolojik özelliklerden kitle hareketi ile sperma hacminin pozitif (0.54), pH ile negatif orta düzeyde (-0.56) ve motilite ile ise 0.73 yüksek düzeyde korelasyonlar ($P<0.01$) belirlenmiştir. pH ile motilite ve kitle hareketi arasında negatif korelasyon bulunduğu; ölü spermatozoa ve anormal spermatozoa oranları arasında ise pozitif korelasyonların bulunduğu saptanmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 4.6.2. Norduz koçlarında spermatolojik özellikler arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı
pH	-0.10					
Motilite	0.44*	-0.44*				
Kitle Hareketi	0.33	-0.35	0.46*			
Ölü Sperm. Oranı	-0.12	0.77**	-0.34	-0.22		
Anormal Sperm. Oranı	-0.24	0.20	-0.07	0.19	0.50*	
Yoğunluk	0.30	-0.05	0.18	0.34	-0.07	-0.03

Norduz koçlarında spermatolojik özelliklerden motilite ile sperma hacmi ve pH arasında sırası ile 0.44 ve -0.44 ile pozitif ve negatif ilişkiler belirlenmiştir. Ölü spermatozoa oranı ile pH arasındaki 0.77 yüksek korelasyondan pH düzeyindeki artışa bağlı olarak ölü spermatozoa oranının yükseldiği anlaşılmaktadır ($P<0.01$).

Karakas ve Norduz koçlarında testis ölçüleri arasında belirlenen ilişkiler Çizelge 4.6.3 ve Çizelge 4.6.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.3. Karakas koçlarında testis ölçüleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Sağ Test. Çapı.	Sol Test. Çapı.	Sağ Test. Uzunl.	Sol Test. Uzunl.	Skrotum Uzunl.	Skrotum Çev.
Sol Test. Çapı	0.94**					
Sağ Test. Uzunl	0.28	0.15				
Sol Test. Uzunl	0.11	0.02	0.94**			
Skrotum Uzunl.	0.14	0.23	0.21	0.48		
Skrotum Çev.	-0.45	-0.36	0.54*	0.75**	0.53*	
Test. Hacmi	0.16	0.12	0.92**	0.99**	0.53*	0.76**

* $P<0.05$ ve ** $P<0.01$

Karakas koçlarında sol testis ile sağ testis çapı (0.94), sağ testis uzunluğu ile sol testis uzunluğu (0.94), sağ ve sol testis uzunlukları ile de testis hacmi arasında (0.92 ve 0.99) çok yüksek pozitif korelasyonlar belirlenmiştir ($P<0.01$). Skrotum çevresi ile sağ testis uzunluğu, skrotum uzunluğu ($P<0.05$) ve sol testis uzunluğunun ($P<0.01$) yüksek korelasyona sahip (0.54, 0.53 ve 0.75) olduğu saptanmıştır. Ayrıca, testis hacmi ile sağ testis uzunluğu, skrotum çevresi arasında ($P<0.01$) ve skrotum uzunluğu arasında ($P<0.05$) seviyesinde korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.4. Norduz koçlarında testis özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Sağ Test. Çapı.	Sol Test. Çapı.	Sağ Test. Uzunl.	Sol Test. Uzunl.	Skrotum Uzunl.	Skrotum Çev.
Sol Test. Çapı	0.94**					
Sağ Test. Uzunl.	0.14	0.18				
Sol Test. Uzunl.	0.57**	0.54**	0.81**			
Skrotum Uzunl.	0.20	0.07	0.50**	0.63**		
Skrotum Çev.	0.96**	0.84**	0.17	0.61**	0.32	
Test. Hacmi	0.81**	0.72**	0.52**	0.88**	0.59**	0.88**

* $P<0.05$ ve ** $P<0.01$

Norduz koçlarında da Karakaş koçlarının testis ölçülerine benzer şekilde sol ve sağ testis çapları arasında yüksek korelasyonlar belirlenmiştir. Sol testis uzunluğu ile sağ testis çapı, sol testis uzunluğu ve sağ testis uzunlukları arasında yüksek korelasyonlar tespit edilmiştir ($P<0.01$). Skrotum uzunluğu ile sağ ve sol testis uzunluklarının, skrotum çevresi ile de sağ ve sol testis çapının ve sol testis uzunluğunun yüksek korelasyonlu testis ölçülerinden olduğu belirlenmiştir. Norduz koçlarında testis ölçülerinden testis hacmi diğer tüm ölçülerle orta ve yüksek korelasyona sahip olmuştur ($P<0.01$).

Vücut ölçülerinin kendi aralarındaki ilişkileri Karakaş koçlarında Çizelge 4.6.5.'de ve Norduz koçlarında ise Çizelge 4.6.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6.5. Karakaş koçlarında vücut ölçüleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Vüc.Uz.	Cid.Yük	Göğ.Gen	Sırt Yük.	Sağrı Yük.	Göğ. Çev.	Göğ.Der.	But Çev.
C. ağırlık	0.76**	0.49	0.45	0.49	0.94**	0.26	0.88**	0.26
Vüc. Uz.		0.25	0.70**	0.25	0.94**	0.50	0.49	0.81**
Cid. Yük.			0.55*	1.00**	0.39	0.75**	0.77**	0.04
Göğ. Gen.				0.55*	0.61*	0.86**	0.50	0.76**
Sırt Yük.					0.39	0.75**	0.77**	0.04
Sağrı Yük.						0.40	0.73**	0.57*
Göğ. Çev.							0.40	0.63**
Göğ.Der.								0.02

* $P<0.05$ ve ** $P<0.01$

Karakaş koçlarında canlı ağırlık ile vücut uzunluğu, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği arasında yüksek ve çok önemli korelasyonlar olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Cidago yüksekliği ile sırt yüksekliği arasında 1 gibi çok yüksek korelasyon tespit edilmiştir ($P<0.01$). Önemli vücut özelliklerinden but çevresi ile vücut uzunluğu, göğüs genişliği ve göğüs çevresi arasındaki korelasyonun yüksek olduğu

belirlenmiştir ($P<0.01$). Ayrıca vücut uzunluğu ve sağrı yüksekliği arasındaki ilişkinin de oldukça yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.6.6. Norduz koçlarında vücut ölçüleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

	Vüc.Uz.	Cid.Yük.	Göğ.Gen.	Sırt Yük.	Sağrı Yük.	Göğ. Çev.	Göğ.Der.	But Çev.
C. ağırlık	0.58**	0.15	0.33	-0.12	-0.07	0.77**	0.54**	-0.06
Vüc. Uz.		0.66**	0.57**	0.40*	-0.10	0.02	0.61**	0.08
Cid. Yük.			0.22	0.89**	0.48**	-0.018	0.04	0.20
Göğ. Gen.				0.01	-0.55**	-0.04	0.73**	-0.48**
Sırt Yük.					0.59**	-0.30	-0.09	0.37*
Sağrı Yük.						0.09	-0.56**	0.61**
Göğ. Çev.							0.18	-0.08
Göğ.Der.								-0.22

* $P<0.05$, ** $P<0.01$

Norduz koçlarında canlı ağırlık ile vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve göğüs derinliği arasında orta ve yüksek düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Vücut uzunluğu ile cidago yüksekliği, göğüs genişliği ve göğüs derinliği arasındaki korelasyonlarla, cidago yüksekliği-sırt yüksekliği, sağrı yüksekliği arasında yüksek korelasyonlar ($P<0.01$) hesaplanmıştır. Karakaş koçlarındaki bulgunun aksine Norduz koçlarında but çevresi ile göğüs genişliği arasında negatif orta düzeyde bir korelasyon tespit edilmiştir ($P<0.01$).

4.6.1. Spermatolojik özelliklerle testis ölçüleri arasındaki korelasyonlar

Spermatolojik özelliklerle testis özellikleri arasındaki korelasyonlar Karakaş koçları için Çizelge 4.6.1.1.'de ve Norduzlarda ise Çizelge 4.6.1.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.1.1. Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler ile testis ölçüleri arasındaki korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı	Yoğunluk
Sağ Test. Çapı	-0.14	-0.48	-0.10	0.14	-0.13	-0.48	-0.37
Sol Test. Çapı	-0.10	-0.33	-0.17	-0.01	-0.05	-0.48	-0.06
Sağ Test. Uzunl.	-0.45	0.24	-0.75**	-0.58	0.55	-0.02	-0.48
Sol Test. Uzunl.	-0.35	0.39	-0.76**	-0.63*	0.60*	0.02	-0.45
Skrotum Uzunl.	0.14	0.28	-0.30	-0.29	0.23	-0.17	-0.18
Skrotum Çev.	-0.07	0.70*	-0.60*	-0.69*	0.60*	0.20	-0.02
Test. Hacmi	-0.32	0.37	-0.75**	-0.63	0.58	-0.02	-0.38

* P<0.05 ve ** P<0.01

Karakaş koçlarında spermatolojik özelliklerden motilite ile sağ, sol testis uzunluğu ve testis hacmi arasında negatif yüksek korelasyonlar olduğu belirlenmiştir (P<0.01). Sol testis uzunluğu ve skrotum çevresi ile kitle hareketi arasında da negatif korelasyonlar olduğu (P<0.05) ve skrotum çevresinin sperma pH'sı ile pozitif yönlü yüksek korelasyona sahip olduğu hesaplanmıştır. Ayrıca skrotum çevresi ile ölü spermatozoa oranı arasında da pozitif yüksek bir ilişki saptanmıştır.

Çizelge 4.6.1.2. Norduz koçlarında testis özellikleri ile spermatolojik özellikler arasındaki korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı	Yoğunluk
Sağ Test. Çapı	0.16	-0.01	-0.12	-0.16	-0.20	-0.52*	0.26
Sol Test. Çapı	0.09	0.09	-0.18	-0.30	0.02	-0.45	0.06
Sağ Test. Uzunl.	0.14	-0.03	-0.03	-0.06	-0.04	-0.06	-0.23
Sol Test. Uzunl.	0.21	0.01	-0.17	-0.23	-0.08	-0.27	0.01
Skrotum Uzunl.	0.15	-0.05	-0.01	0.01	-0.08	-0.02	0.09
Skrotum Çev.	0.24	-0.02	-0.01	-0.08	-0.20	-0.43*	0.42
Test. Hacmi	0.33*	0.02	-0.04	-0.21	-0.10	-0.38*	0.28

* P<0.05 ve ** P<0.01

Norduz koçlarında spermatolojik özellikler ile testis özellikleri arasında hesaplanan korelasyonların genel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Anormal spermatozoa oranı ile sağ testis çapı ve skrotum çevresi arasında negatif korelasyonlar belirlenmiştir (P<0.05). Testis hacminin sperma hacmi ile pozitif orta düzeyde, anormal spermatozoa oranı ile ise negatif korelasyona sahip olduğu ve bu korelasyonların önemsiz olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, skrotum çevresi ile anormal spermatozoa oranı arasında negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir (P<0.05).

4.6.2. Spermatolojik özelliklerle vücut ölçüleri arasındaki ilişkiler

Spermatolojik özelliklerle vücut ölçüleri arasındaki korelasyonlar Karakaş koçları için Çizelge 4.6.2.1.'de ve Norduz koçları için ise Çizelge 4.6.2.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.2.1. Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler ile vücut ölçüleri arasındaki korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı	Yoğunluk
C. ağırlık	-0.42	-0.04	-0.32	-0.25	0.21	0.06	0.09
Vüc. Uz.	-0.48	0.07	-0.68*	-0.48	0.45	-0.11	-0.40
Cid. Yük.	-0.14	-0.69*	0.37	0.53	-0.45	-0.20	-0.07
Göğ. Gen.	-0.23	-0.32	-0.30	-0.09	0.04	-0.43	-0.18
Sırt Yük.	-0.14	-0.69*	0.37	0.53	-0.44	-0.20	-0.07
Sağrı Yük.	-0.51	0.02	-0.56	-0.41	0.37	-0.03	-0.17
Göğ. Çev.	-0.17	-0.60*	0.02	0.30	-0.23	-0.42	-0.48
Göğ. Der.	-0.29	-0.29	-0.01	0.05	-0.07	-0.04	0.23
But Çev.	-0.27	-0.06	-0.51	-0.29	0.27	-0.30	-0.48

* $P < 0.05$

Karakaş koçlarında spermatolojik özelliklerden pH'nın cidago yüksekliği, sırt yüksekliği ve göğüs çevresi ile negatif yönlü korelasyona sahip olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$). Vücut uzunluğu ile de motilite negatif ilişkilidir. Cidago yüksekliği ve sırt yüksekliğinin kitle hareketi ile pozitif yönlü ilişkiye sahip olduğu ancak bu ilişkinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.2.2. Norduz koçlarında spermatolojik özellikler ile vücut ölçütleri arasındaki korelasyonlar

	Sperma Hacmi	pH	Motilite	Kitle Hareketi	Ölü Sperm. Oranı	Anormal Sperm. Oranı	Yoğunluk
C. ağırlık	-0.27	0.16	0.05	0.03	0.47**	0.55**	0.12
Vüc. Uz.	0.13	-0.06	-0.11	-0.07	-0.13	-0.07	-0.03
Cid. Yük.	-0.02	-0.12	-0.16	0.03	-0.23	-0.19	-0.19
Göğ. Gen.	-0.20	-0.02	-0.13	0.06	0.04	0.28	0.17
Sırt Yük.	0.11	-0.18	-0.07	0.08	-0.37	-0.36	0.20
Sağrı Yük.	-0.02	0.02	-0.07	-0.09	0.02	-0.27	-0.27
Göğ. Çev.	-0.32	0.15	0.20	0.17	0.47*	0.58**	0.10
Göğ.Der.	-0.03	-0.05	-0.04	0.07	-0.08	0.15	0.28
But Çev.	0.37	0.04	-0.11	-0.35	-0.11	-0.57**	-0.13

* $P < 0.05$ ve ** $P < 0.01$

Norduz koçlarında but çevresi-anormal spermatozoa oranı arasında negatif orta seviyeli bir korelasyon hesaplanmıştır ($P < 0.01$). Canlı ağırlık-ölü spermatozoa, canlı ağırlık-anormal spermatozoa, göğüs çevresi- anormal spermatozoa oranları arasında orta düzeyde pozitif önemli korelasyonlar hesaplanmıştır ($P < 0.01$). Göğüs çevresi ile ölü spermatozoa arasında ise yine orta düzeyde önemli bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

4.6.3. Spermatolojik özelliklerle döl verimi ölçütleri arasındaki ilişkiler

Çalışmada kullanılan koçların ırklara göre bireysel spermatolojik özellikleri Karakaş koçları için Çizelge 4.6.3.1.'de ve Norduz koçları için ise Çizelge 4.6.3.3.'de verilmiştir. İşletme koşulları, hayvanın genel sağlık durumu, performansı ve spermatolojik özellikleri göz önüne alınarak 2392 numaralı Norduz koçtan alınan sperma ile yalnızca bir hayvan tohumlanabildiğinden döl verimi ölçütleri incelenirken bu koç değerlendirme dışı bırakılmıştır. Buna göre Norduz ırkından 5 ve Karakaş ırkından ise 3 koçtan alınan spermalarla tohumlanan koyunların aşım ve kuzulama sonuçlarına göre bireysel döl verimi ölçütleri Karakaş koçları için Çizelge 4.6.3.2'de ve Norduz koçları için ise Çizelge 4.6.3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.3.1. Karakaş koçlarında bireysel spermatolojik özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Koç Numarası					
	397		3411		3441*	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sperma miktarı (ml)	20	1.24±0.11 a	25	1.16±0.06 a	4	0.87±0.14 a
pH	20	6.72±0.02 a	25	6.73±0.02 a	4	6.85±0.03 a
Motilite (%)	20	86.45±1.08 a	25	89.28±0.88 a	4	80.00±0.82 b
Kitle Hareketi (1-5)	20	3.80±0.16 a	25	3.92±0.13 a	4	3.00±0.00 b
Ölü Spermatozoa Oranı (%)	20	5.10±0.50 b	25	4.52±0.42 b	4	7.75±1.31 a
Anormal Spermatozoa Oranı (%)	20	7.15±0.27 a	25	7.68±0.36 a	4	9.00±2.04 a
Yoğunluk (x10 ⁹ /ml)	20	1.45±0.04 b	25	1.68±0.08 a	4	1.43±0.09 b

* aşım dönemi öncesi denemeye dahil edilmiştir.

a, b, satırlarda aynı harfi taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir.

Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler bireysel olarak incelendiğinde, koçlar arasında sperma miktarları, pH değerleri ve anormal spermatozoa oranları bakımından farkın önemli olmadığı; motilite, kitle hareketi, ölü spermatozoa oranı ve yoğunluk değerlerinin ise farklı olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Genel bir değerlendirme yapıldığında çalışmada kullanılan koçların spermatolojik özelliklerine göre yapay tohumlamada kullanılabilir sınırlarda olduğu görülmektedir (Kaymakçı, 2002).

Çizelge 4.6.3.2. Karakaş koyunlarının koçlara göre döl verimi ölçütleri

Döl Verimi Ölçütü	397	3411	3441*
Gebelik oranı (%)	85.71c	93.75b	100a
Kısırlık oranı (%)	14.29a	6.25b	0.00c
Kuzulama oranı (%)	85.71c	93.75b	100a
İkizlik oranı (%)	8.33c	31.66a	25.00b
Koç Altı Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.00c	1.20a	1.00b
Doğuran Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.08b	1.28a	1.25a
Gebelik Üretkenliği (kg)	390.76c	562.73b	605a

Aynı satırda aynı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklar $P<0.05$ düzeyinde önemlidir.

Karakaş koçlarında spermatolojik özellikleri incelenen koçlardan toplanan sperma ile yapay tohumlanan koyunların döl verimlerine göre en iyi gebelik, kuzulama oranı ve gebelik üretkenliği sonuçları 3441 ve 3411 numaralı koçlara aittir. En kötü sonuçlar ise 397 numaralı koçtan toplanan sperma ile tohumlanan

koyunlarda gerçekleşmiştir. En belirgin farklılıklar gebelik oranları, kuzulama oranları, ikizlik oranları ve gebelik üretkenliği ölçütlerinde görölmüşür.



Çizelge 4.6.3.3. Norduz koçlarında bireysel spermatozojik özelliklere ilişkin tanımlayıcı değerler

Özellikler	Koç Numarası											
	382		1007		1205		1206		2392		1204*	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sperma miktarı (ml)	20	0.93±0.08 b	20	0.66±0.03 c	20	0.95±0.06 b	20	1.28±0.09 a	20	0.77±0.06	5	1.54±0.05 a
pH	20	6.69±0.01 a	20	6.72±0.03 a	20	6.71±0.04 a	20	6.74±0.04 a	20	6.71±0.04	5	6.72±0.02 a
Motilite (%)	20	88.70±1.33 b	20	86.90±1.22 b	20	85.00±0.97 b	20	89.20±1.31 b	20	87.45±1.26	5	93.00±1.09 a
Kitle Hareketi (1-5)	20	4.00±0.10 a	20	3.70±0.16 b	20	3.45±0.11 b	20	3.75±0.16 b	20	3.8±0.14	5	4.00±0.00 a
Ölü Spermatozoa Oranı (%)	20	5.05±0.72 c	20	8.30±0.87 a	20	5.70±0.55 a	20	5.05±0.50 c	20	6.45±0.78	5	5.40±0.75 b
Anormal Spermatozoa Oranı (%)	20	10.70±0.57 a	20	11.55±0.43 a	20	9.00±0.38 b	20	9.25±0.44 b	20	11.60±0.41	5	7.40±0.87 c
Yoğunluk (x10 ⁹ /ml)	20	1.61±0.06 b	20	1.48±0.06 c	20	1.63±0.07 b	20	1.71±0.06 b	20	1.83±0.11	5	2.06±0.31 a

* Aşım dönemi öncesi denemeye dahil edilmiştir.

Aynı harfleri taşıyan satırlar arasındaki farklar P<0.05 düzeyinde önemlidir.

Norduz koçlarından 2392 numaralı koça yeterli sayıda döl verdirilmediğinden bu bölümde incelenmemiştir. Norduzlarda spermatolojik özelliklerden sperma miktarı bakımından en yüksek değere 1.54 ± 0.05 ml ile 1204 numaralı koç, en düşük değere ise 0.66 ± 0.03 ml ile 1007 numaralı koç sahiptir. Koçlar arasında sperma pH'sı bakımından belirgin bir farklılık gözlenmezken, motilite oranı için yine 1204 numaralı koç en yüksek değere sahiptir. Motilite bakımından en yüksek orana sahip olan 1204 numaralı koç dışında diğer koçlar arasındaki farklılığın önemli olmadığı saptanmıştır. 1204 numaralı koç ile diğer koçların motilite oranları arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$). Kitle hareketi en yüksek olan koçlar 382 ile 1204'tür. Bu koçlarla diğer koçlar arasındaki fark önemliyken ($P < 0.05$) diğer koçların kendi aralarında kitle hareketleri arasında fark önemsiz bulunmuştur. Ölü spermatozoa oranları en düşük koçlar aynı değerle ($\%5.05$) 382 ve 1206 numaralı koçlar sahiptir. En yüksek orana ise $\%8.30 \pm 0.87$ ile 1007 numaralı koç sahiptir. En düşük ve en yüksek değerle 1204 numaralı koça ait oran arasındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$).

Çizelge 4.6.3.4. Norduz koyunlarının koçlara göre döl verimi ölçütleri

Döl Verimi Ölçütleri	382	1007	1205	1206	1204
Gebelik oranı (%)	100	88.88	87.5	85.7	89.09
Kısırlık oranı (%)	0.00	11.12	12.5	14.3	10.91
Kuzulama oranı (%)	100	88.88	87.5	85.7	89.09
İkizlik oranı (%)	33.33	37.50	42.86	16.67	26.50
Koç Altı Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.33	1.22	1.12	1.00	1.11
Doğuran Koyun Başına Kuzu Sayısı (n)	1.33	1.37	1.28	1.17	1.24
Gebelik Üretkenliği (kg)	600.00	587.77	476.25	410.00	505.00

Çalışmada 382, 1204 ve 1007 numaralı koçların spermaları ile tohumlanan koyunların döl verim ölçütlerinden gebelik, kuzulama oranlarının ve gebelik üretkenliğinin yüksek değerlerde, kısırlık oranının ise diğer koçlara göre daha düşük değerde olduğu saptanmıştır. En yüksek ikizlik oranı 1205, en düşük ise 1206 numaralı koça bulunmuştur. Koçaltı koyun başına ve doğuran koyun başına kuzu sayıları sırasıyla; 1.00-1.33, 1.17-1.37 arasında değişen değerler almıştır.

Spermatolojik özellikler ile döl verim özelliklerinden gebelik oranı, kuzulama oranı ve kısırlık oranı arasındaki ilişkiler Çizelge 4.6.3.5.'de, Karakaşlarda Çizelge 4.6.3.6'da ve Norduzlarda Çizelge 4.6.3.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6.3.5. Spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar

	Gebelik Oranı	Kısırılık Oranı	Kuzulama Oranı
Sperma Hacmi	-0.13	0.19	0.14
pH	-0.06	0.06	-0.05
Motilite	0.21	0.14	0.03
Kitle Hareketi	0.14	0.05	0.15
Ölü Spermatozoa Oranı	-0.06	0.06	-0.08
Anormal Spermatozoa Oranı	0.23	-0.06	-0.25**
Yoğunluk	0.21	-0.03	0.12

** P<0.01 düzeyinde önemli

Genel olarak, spermatolojik özelliklerden anormal spermatozoa oranı ile kuzulama oranı arasında negatif yönlü ve önemli bir korelasyonun olduğu; diğer spermatolojik özelliklerin döl verimleriyle ilişkilerinin önemli seviyede olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.3.6. Karakaş koyunlarında spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar

	Gebelik Oranı	Kısırılık Oranı	Kuzulama Oranı
Sperma Hacmi	-0.13	0.19	0.14
pH	-0.05	-0.17	0.11
Motilite	0.15	-0.15	0.15
Kitle Hareketi	0.14	0.05	-0.09
Ölü Spermatozoa Oranı	-0.05	0.06	-0.02
Anormal Spermatozoa Oranı	0.23	-0.18	-0.25*
Yoğunluk	0.30*	-0.30*	0.36*

* P< 0.05 düzeyinde önemli

Karakaş koçlarında spermatolojik özellikler ile döl verimi özellikleri arasındaki ilişkiler incelendiğinde yoğunluk ile gebelik ve kuzulama oranı arasında orta düzeyde pozitif, kısırılık oranı ile negatif bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Anormal spermatozoa oranı ile kuzulama oranı arasında ise negatif bir korelasyonun olduğu hesaplanmıştır (P<0.05). Diğer spermatolojik özellikler ile döl verimi ölçütleri arasındaki ilişkilerin ise önemli olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.6.3.7. Norduz koyunlarında spermatolojik özelliklerle gebelik, kuzulama ve kısırılık oranı arasındaki korelasyonlar

	Gebelik Oranı	Kısırılık Oranı	Kuzulama Oranı
Sperma Hacmi	-0.10	0.19	0.14
pH	-0.11	0.12	-0.11
Motilite	0.12	-0.08	0.08
Kitle Hareketi	0.24*	-0.23*	0.23*
Ölü Spermatozoa Oranı	-0.09	0.11	-0.10
Anormal Spermatozoa Oranı	-0.22*	0.22*	-0.20
Yoğunluk	0.01	0.05	0.09

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli

Norduz koçlarına ilişkin spermatolojik özellikler ile döl verimi ölçütlerinden anormal spermatozoa oranı ve gebelik oranı arasında orta düzeyde negatif yönlü, kısırılık oranı ile de pozitif bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Kitle hareketi- gebelik oranı ve kuzulama oranı arasında pozitif, kısırılık oranı ile de negatif yönlü bir korelasyonun olduğu hesaplanmıştır ($P < 0.05$)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Tartışma

5.1.1.Koçlarda spermatolojik özellikler

Koyunlarda döl verimi açısından bireysel kısırılık erkek hayvanlarda dişi hayvanlara oranla çok daha önemlidir. Damızlıkta kullanılacak erkek hayvanların seçiminde, yüksek verimli ırkların oluşmasında, sonraki generasyonlarda devam etmesinde, spermatolojik özelliklerinin bilinmesinin büyük önemi vardır. (Gündoğan, 1999; Gündoğan ve ark., 2002).

Spermatolojik özelliklerin istenen sınırlarda olmaması döl verimini olumsuz etkilemektedir. Bir sürüde yetiştirilen koyunlarda damızlık olarak seçilecek koçların verim yönüne bakılmaksızın sperma üretimi ve kalitesi oldukça önemlidir. Sperma kalitesine genotipik faktörlerin yanı sıra çevresel faktörlerin de etkisi vardır (Gökçen, 1977; Gürsoy ve ark., 1992; Aral ve Tekin, 1996).

Koçlarda normal kabul edilen spermatolojik özelliklere ilişkin sınırlar Çizelge 5.1.1.1'de görülmektedir.

Çizelge 5.1.1.1. Farklı kaynaklarda bildirilen koçlarda spermatolojik özelliklere ilişkin sınırlar

Özellikler	Kaynaklar				
	Gürsoy ve ark., (1992)	Hafez, (1993)	Alaçam, (1994)	Kaymakçı, (2002)	Gil ve ark. (2003)
Sperma hacmi (ml)	1.0-1.5	0.8-1.2	0.3-3.00	0.8-1.2	0.75-2.00
pH	-	-	6.2-6.9	-	-
Kitle hareketi	-	-	3-5	-	-
Motilite (%)	-	60-80	-	60-80	≥ 70
Normal spermatozoa (%)	-	-	-	80-95	-
Anormal spermatozoa (%)	-	5-20	≤ 20	-	-
Ölü spermatozoa (%)	-	-	≤ 25	-	≤ 10
Yoğunluk ($X 10^9$ /ml)	2.0-6.0	1.6-3.6	3	1.6-3.6	≥ 3.2

Çalışmamızda Karakaş ve Norduz koçlarında sperma verimleri 1.19 ± 0.05 ml ve 1.02 ± 0.04 ml olarak bulunmuştur. Diğer spermatolojik özelliklerden pH, motilite, kitle hareketi, ölü spermatozoa oranı, anormal spermatozoa oranı ve spermatozoa yoğunluğu Karakaş koçlarında sırasıyla, 6.73 ± 0.01 , $\%87.27 \pm 0.68$, 3.77 ± 0.08 , $\%5.03 \pm 0.39$, $\%7.40 \pm 0.31$ ve 1.58 ± 0.05 ; Norduz koçlarında ise aynı sırayla, 6.72 ± 0.01 , $\%88.62 \pm 0.56$, 3.81 ± 0.07 , $\%5.99 \pm 0.33$, $\%9.89 \pm 0.26$ ve 1.74 ± 0.04 $X 10^9$ /ml olarak bulunmuştur. Saptanan bu değerler, Gürsoy ve ark. (1992)'nin sperma miktarı için bildirdiği 1.0-1.5 ml; Hafez (1993)'in sperma miktarı için 0.8-

1.2 ml; motilite için %60-80, anormal spermatozoa için, %5-20 ve yoğunluk için $1.6-3.6 \times 10^9/\text{ml}$ değerleriyle uyum içerisinde. Kaymakçı (2002), sperma miktarını 0.8-1.2 ml, motilite oranını %60-80, normal spermatozoa oranını 80-95 ve sperma yoğunluğunu $1.6-3.6 \times 10^9/\text{ml}$ olarak bildirmiştir. Alaçam (1994), bu araştırmacılar farklı olarak koçlarda sperma miktarını 0.3-3.00 ml ile geniş bir aralıkta bildirmiştir. Ayrıca, Alaçam (1994), sperma pH'sını 6.2-6.9 sınırlarında bildirirken, anormal spermatozoa oranının %20 ya da daha düşük, ölü spermatozoa oranının ise %25'in üzerinde olmaması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda pH, anormal ve ölü spermatozoa oranları bakımından Karakaş ve Norduz koçlarından toplanan spermaların bu özellikler bakımından Alaçam (1994)'ın bildirdiği sınırlarda olduğu söylenebilir. Benzer şekilde bir değerlendirme yapan Gil ve ark. (2003), koçlarda sperma miktarının 0.75 ve 2.00 ml olduğunu, sperma motilitesinin %70 ya da daha üstü, sperma yoğunluğunun ise $3.2 \times 10^9/\text{ml}$ ya da üstü değerlerde yoğunluğa sahip olması gerektiğini ve Alaçam (1994)'dan farklı olarak %10 ve daha küçük oranda ölü sperma içermesi gerektiğini bildirmiştir. Çalışmamızda koçlardan toplanan spermaların özellikleri sperma yoğunluğu dışında bu araştırmacının bildirdiği sınırlar arasında saptanmıştır. Bu çalışmada sperma yoğunluğu Alaçam (1994) tarafından bildirilen $3 \times 10^9/\text{ml}$ 'den daha düşük bulunmuştur.

Karakaş ve Norduz koyunlarının Akkaraman ırkının bir varyetesi olduğu göz önüne alınarak Akkaraman ırkıyla benzerlik göstermesi nedeniyle spermatolojik özellikler bakımından da karşılaştırılması mümkün görülmektedir. Farklı ırkların spermatolojik özelliklerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada 2-4 yaşlı Akkaraman ırkından koçlar için spermatolojik özelliklerden sperma miktarı (ml), motilite oranı (%), spermatozoa yoğunluğu ($10^9/\text{ml}$), ölü spermatozoa oranı (%) ve anormal spermatozoa oranı (%) sırasıyla, 1.01, 65.7, 3.04, 6.67, 7.19 olarak bildirilmiştir (Aksoy ve ark., 1994). Bu değerler çalışmada Karakaş koçları için elde edilen sperma miktarı ve motilite değerlerinden daha düşük; ölü spermatozoa oranı ve yoğunluk değerlerinden ise daha yüksek olmuştur. Anormal spermatozoa oranı ise bu çalışmada bulunan değerle benzerdir. Norduz koçları için karşılaştırma yapıldığında, motilite ve anormal spermatozoa oranı için bulduğumuz değerlerden daha düşük, ölü spermatozoa oranı ve yoğunluk için daha yüksek; sperma miktarı için ise benzer değerlerde olmuştur.

Aral (1994), Akkaraman koçlarında spermatolojik özellikleri aşım öncesi ve aşım döneminde belirlediği çalışmasında yapay vajen kullanılarak alınan spermalara ilişkin sperma miktarını 1.08 ± 0.03 ml; kitle hareketini 4.09 ± 0.09 , motilite oranını 83.37 ± 1.2 , sperma yoğunluğunu $3.13 \pm 0.1 \times 10^9/\text{ml}$, sperma pH'sını 6.65 ± 0.03 ve anormal spermatozoa oranını ise 3.31 ± 0.31 şeklinde bildirmiştir. Bu araştırmacının sperma miktarı için bildirdiği değer çalışmadaki Karakaş koçlarından daha düşük olurken Norduz koçları ile benzer değerlerdedir. Her iki varyetenin sperma pH'sına ilişkin değerleri bu çalışma ile benzerlik göstermiştir. Motilite ve anormal spermatozoa oranları için bulduğumuz değerler daha yüksek ancak, kitle ve yoğunluk değerleri için ise daha düşük olmuştur.

Gülyüz ve Yıldız (1995)'in farklı ırklarda spermatolojik özellikleri inceledikleri çalışmada Akkaraman ırkında saptadıkları 5.75 ± 0.25 anormal spermatozoa oranı; bulduğumuz 7.40 ± 0.31 ve 9.89 ± 0.26 değerlerinden daha düşük, $3.3 \pm 0.1 \times 10^9/\text{ml}$ 'lik spermatozoa yoğunluğu çalışmamız bulgularından daha yüksek olup motilite oranı ve sperma miktarı ise benzerlik göstermiştir.

Gündoğan ve ark. (1997), Akkaraman ırkı için sperma miktarını 0.77-0.91 ml olarak bildirmiştir. Akkaraman ırkı ile yaptığı bir başka çalışmasında Gündoğan (1999), spermatolojik özellikleri sperma miktarı (ml), pH, kitle hareketi (0-5), motilite (%), yoğunluk ($\times 10^9/\text{ml}$) ve anormal spermatozoa oranlarını (%) sırasıyla 0.87 ± 0.01 , 6.6 ± 0.04 , 4.6 ± 0.15 , 83.75 ± 1.03 , 3.80 ± 0.03 ve 3.48 ± 0.53 olarak bulmuştur. Çalışmada Karakaş ve Norduzlarda saptanan sperma miktarı, Gündoğan ve ark. (1997) ve Gündoğan'ın (1999) Akkaraman ırkı için bildirdiklerinden daha yüksek değerlerdedir. Ayrıca, her iki varyetede de pH değerleri Gündoğan (1999)'un bildirdiği ile benzer, motilite ve ölü spermatozoa oranı bakımından bulduğumuz değerlerden daha düşük olurken kitle ve yoğunluk değerleri ise çalışmamızdaki değerlerden daha yüksek olmuştur. Karakaş ve Norduzlarda özellikle kitle hareketi ile spermatozoa yoğunluğu değerleri Akkaraman ırkı ile yürütülen çalışmalarla karşılaştırıldığında daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür (Gündoğan ve ark., 2002; Gündoğan ve ark., 2003).

Karakaş ve Norduzlarda bulunmuş olduğumuz değerler Akkaraman dışındaki yerli ırklarımızın spermatolojik özellikleri ile karşılaştırıldığında sperma miktarı ve pH'sı bakımından İvesi, Dağlıç ve Sakız ırkı koçlarla benzerlik gösterirken, kitle hareketi, anormal spermatozoa oranı ve yoğunluk bakımından daha düşük; spermatozoa motilitesi bakımından ise daha yüksek değerlerde olduğu görülmüştür (Gündoğan, 2002.; Aral; 1994).

Yurt dışında spermatolojik özelliklere ilişkin yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında elde ettiğimiz bulgulardan sperma hacminin, motilitenin, kitle hareketinin ve canlı spermatozoa oranlarının daha yüksek (Abdel Rahman ve ark., 2000; Joshi ve ark., 2003; Salhab ve ark., 2003), yoğunluk, ölü spermatozoa oranlarının (Kafi ve ark., 2003; Salhab ve ark., 2003) daha düşük (Kafi ve ark., 2003; Joshi ve ark., 2003) ve sperma hacminin ise benzer olduğu belirlenmiştir.

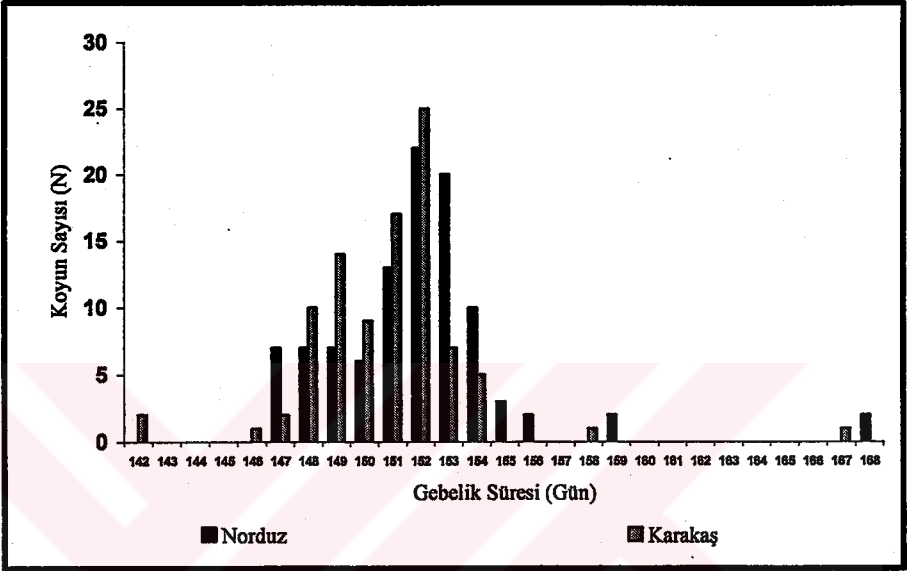
Karakaş ve Norduzlarda yoğunluk ve kitle hareketinin incelenen literatür bildirilerinden farklı olması koçlar arasındaki yaş, ırk ve genotipik farklılıkların yanı sıra değişik bakım besleme koşullarından, bu koşulların birbirleriyle olan ilişkilerinden ve spermatozoa yoğunluğunun saptanmasında kullanılan yöntemlerin değişik olmasından kaynaklanmış olabilir. Ayrıca sonuçlar arasındaki farklılık bütün bu nedenlerin ayrı ayrı ya da birlikte etkilerinden meydana gelebilir.

5.1.2.Koyunlarda döl verimi

Koyun yetiştiriciliğinde dişi hayvanlar için döl verimi, koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve damızlıkta kullanıldığı sürece elde edilen toplam kuzu sayısı ile tanımlanırken erkek hayvan ya da koç için döl verimi genel anlamda sperma verimi ile tanımlanmaktadır. Kuzu verimi ise belirli bir süreç içerisinde bir koçtan elde edilen kuzu sayıdır. Bu sayıya aşım veya tohumlama sırasında uygulanan yöntemler, koçun genotipi, performansı ve çevresel faktörler etkili olmaktadır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kaymakçı, 2002). Bu faktörlerin yanında, işletmede kızgınlıkların bir program dahilinde izlenmesi sürüden arzu edilen oranlarda gebeliğin sağlanması için önemlidir. Böylece, tohumlama zamanı önceden belirlenmiş olduğundan buna bağlı olarak gebelik ve doğumların izlenmesi de sağlanmış olacaktır. İşletmede uygulanan

yetiştirme programına ve işgücüne bağlı olarak genellikle doğumların belirli bir süreçte tamamlanması arzu edilir.

Çalışmamızda kullanılan toplam 168 baş Karakaş ve Norduz koyununda gebelik süresine ilişkin olarak dağılımlar Şekil 5.1.2.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1.2.1 Karakaş ve Norduz koyunlarında gebelik sürelerinin dağılımı

Gebelik süreleri ortalama olarak Karakaş koyunlarında 150.78 ± 0.30 gün ve Norduz koyunlarında ise 151.35 ± 0.34 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu değerler literatürde koyunlar için bildirilen sınırlardadır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kaymakçı, 2002). Çalışmamızda doğumların büyük çoğunluğu kızgınlık zamanına bağlı olarak 147-154 gün aralığında gerçekleşmiştir.

Genel olarak koyunlarda aşım ve kuzulama sonuçlarına göre döl verim ölçütlerinden gebelik oranı %91.67, kısırılık oranı %8.33 ve yavru atma oranı %1.79 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5.1.1). Ayrıca doğum ve kuzu verimlerine ilişkin parametrelerden ikizlik oranı %26.59, KAKBKS %1.14, DKBKS %1.24 ve gebelik üretkenliği 508.50 kg olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5.2.1.). Genel olarak değerlendirildiğinde Karakaş ve Norduz koyunlarında döl verimleri ölçütlerinden ikizlik oranı, DKBKS ve gebelik üretkenliği değerleri bakımından farklar önemli bulunurken, kuzulama oranı ve KAKBKS değerleri birbirine yakın değerlerde bulunmuştur.

Karakaş ve Norduz koyunları ile Akkaraman ve bazı yerli Koyun ırklarımızda döl verimlerinin araştırıldığı çalışmalardan aşım ve kuzulama sonuçlarına göre kimi döl verimi ölçütleri Çizelge 5.1.2.1’deki gibi bildirilmiştir.

Benzer koşullar ve aynı bölgedeki araştırmalarla karşılaştırılırsa, Karakaş ve Norduz koyunlarının ortalama değerleri dikkate alındığında, KAKBKS, DKBKS ve gebelik üretkenliği değerleri bakımından çalışmamızda bulunan değerlerin literatürde rastlanan değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Norduz koyunu için doğum oranının Bingöl (1998)'ün bildirdiğinden daha düşük, ikizlik, DKBKS, KAKBKS kısırılık oranını ve gebelik üretkenliğinin daha yüksek değerlerde olduğu gözlenmiştir.

Akkaraman ve İvesi koçlarının bazı testis özellikleriyle döl verimleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir çalışmada Akkaraman koyunlarında genel olarak DKBDKS 1.35 ve İvesi için 1.29 olarak bildirilmiştir (Öztürk ve ark., 1996). Araştırmacıların bildirdiği bu değerler çalışmamız bulgularından yüksek ancak birbirine yakın olmuştur. Esen ve Bozkurt (2001), Akkaraman ırkı koyunlarda flushing ve östrüs senkronizasyonu uygulamalarının döl verimleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada gebelik oranını %92, doğuran koyun oranını %86 olarak bu çalışma bulguları ile benzer, bir doğumdaki ortalama kuzu sayısını 1.06 değerini daha düşük değerde bildirmişlerdir.

Akçapınar ve ark. (2000), kuzu eti üretiminde uygun ana ve baba hatlarını geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında Akkaraman ırkı için bir doğumdaki kuzu sayısını 1.20-1.25 ikizlik oranını ise %20.39-25 olmak üzere çalışma bulgularıyla benzer değerlerde bildirmiştir.

Koyuncu ve ark. (2001), Kıvırcık koyunlarında yürüttükleri bir çalışmada gebelik oranını (%94.87), kuzulama oranını (%94.87) daha yüksek, kısırılık oranını (%5.13) ve ikizlik oranını (%21.62) daha düşük ve kuzulama verimini (1.21) benzer değerlerde bildirmiştir.

Konuyla ilgili olarak farklı ırklarla yurt içi ve dışındaki araştırmacıların taze sperma kullanımında bildirdikleri ile bu çalışmada Karakaş ve Norduzların gebelik oranları karşılaştırıldığında çalışmada bulunan değerlerin kimi araştırmacıların bildirdiklerinden yüksek (Koşum ve Wassmuth, 2000; Ehling ve ark., 2003), bazı araştırmacıların ise değişik kızgınlık zamanlarında tohumlanan koyunların gebelik oranları (%40-100) için verdikleri sınırlarda bulunmuştur (Gökçen ve ark., 2000).

Akkaraman ırkının varyetesi olarak bilinen Karakaş ve Norduz koyunlarının döl verim ölçütlerinin birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Ayrıca Karakaş ve Norduz koyunlarında yapılmış olan çalışmalarda bildirilen döl verimi ölçütleri ile çalışmamız bulguları benzer ya da küçük farklılıklar göstermiştir. Akkaraman ırkında yürütülen çalışmalar genel olarak incelendiğinde Karakaş ve Norduz koyununun döl verimi ölçütleri bakımından benzerlik gösterdiği, diğer yerli ırklarımız ile karşılaştırıldığında ise İvesi ve Kıvırcıklar dışındaki ırklar için de benzer sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir.

5.1.3.Koyunlarda döl verimi ve spermatolojik özellikler arasındaki ilişkiler

Spermatolojik özelliklerle döl verimi arasında bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Alaçam (1994), spermanın değerlendirilmesinde ve kullanılmasında sperma miktarı, motilite ve sperma yoğunluğunun oldukça önemli olduğunu bildirmiştir. Gökçen (1977), koç spermasında anormal spermatozoa oranı ile döl verimi arasındaki ilişkileri belirlemiştir.

Çalışmada genel olarak döl verimi ölçütlerinden gebelik, kısırılık ve kuzulama oranları ile spermatolojik özelliklerden anormal spermatozoa oranı sperma yoğunluğu ve kitle hareketi arasında önemli ilişkiler olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6.3.5; Çizelge 4.6.3.6 ve Çizelge 4.6.3.7).

Varyetelere göre bu ilişkiler ayrı incelendiğinde Karakaş koyunlarında (Çizelge 4.6.3.6) anormal spermatozoa oranı ile kuzulama oranı arasında -0.25'lik negatif korelasyon ($P < 0.05$); yoğunluk ile gebelik oranı için 0.30, yoğunluk-kuzulama oranı için ise 0.36'lık pozitif korelasyon ve yoğunluk-kısırılık oranı için de -0.30'luk negatif korelasyonlar olduğu hesaplanmıştır.

Karakaşlarda anormal spermatozoa oranı ve yoğunluğun döl verimini etkileyen ölçütlerden olduğu korelasyonlardan anlaşılmaktadır. Sperm yoğunluğundaki artış ile gebelik ve kuzulama oranı değerleri için bir yükselmenin, bunun aksine anormal spermatozoa oranındaki artış ile bu değerler için bir azalmanın olabileceği gözlenmiştir.

Norduz koyunlarında spermatolojik özelliklerle döl verimi ölçütleri arasındaki ilişkiler (Çizelge 4.6.3.7) incelendiğinde kitle hareketi ile gebelik ve kuzulama oranları arasında pozitif, kısırılık oranı ile negatif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, anormal spermatozoa oranı ve gebelik oranı arasında orta düzeyde negatif yönlü, kısırılık oranı için ise pozitif bir korelasyonun olduğu gözlenmiştir. Bu değerlere bağlı olarak döl verimi ölçütlerinin koçlara göre farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Aksoy ve ark. (1994)'nın bildirdiğine göre Martin, koçların arzu edilen bir gebelik oranının gerçekleşebilmesi için alınan sperma örneklerindeki spermatozoa yoğunluğunun en az $1 \times 10^9/\text{ml}$, motilite değerinin %60 ve anormal spermatozoa oranının da %30'un altında olması gerektiğini bildirmiştir. Gürsoy ve ark (1993), servikal tohumlarda kullanılan sperma dozunda 50-100 milyon spermatozoit içermesinin gerektiği ve bu değerinde 0.05-0.20ml spermada bulunduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız bulgularından sperma yoğunluğu bakımından $1 \times 10^9/\text{ml}$ 'ye yaklaşan değerlerde sperma veren koçlarla tohumlanan koyunların döl verimi ölçütlerinde bu bildirişle uyumlu olarak bir düşüş gözlenmiştir.

5.2. Sonuç

Doğu Anadolu Bölgesi'nde ekstansif olarak yürütülen koyun yetiştiriciliğinde verim yönüne bakılmaksızın döl veriminin artırılmasında önemli bir ölçüt olan erkek materyalin üreme özelliklerinin belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır. Akkaraman ırkının varyeteleri olan Karakaş ve Norduz koyunlarının bölge koyuncululuğu açısından önemi büyüktür.

Karakaş ve Norduz koçlarının spermatolojik özelliklerinin döl verimine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadaki bulguların normal sınırlar içerisinde olduğu ve yerli ırklarımıza yakın değerlerde gerçekleştiği belirlenmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Çalışmada koçların Mayıs-Eylül ayları arasında bazı spermatolojik özellikler bakımından benzer değerler göstermesi nedeniyle mevsim dışı dönemlerde tohumlamaya uygun sperma elde edilebildiği, buna

- bağlı olarak mevsim dışı kızgınlık gösteren koyunların tohumlanmalarında kullanılabileceği,
2. Sürüde döl veriminin düşük olmasında etkili olan kısırılık oranının aşım ya da tohumlamadan önce koçların bireysel spermatolojik özelliklerin belirlenmesiyle denetim altına alınabileceği,
 3. Damızlıkta kullanılacak ve sürüden ayıklanacak koçların belirlenmesinde spermatolojik özelliklerin incelenmesinin bir seçenek olabileceği, buna bağlı olarak diğer genetik ve yapısal özelliklerin yanı sıra spermatolojik özellikleri de iyi olan koçların sürüde tutularak işletme masraflarında bir iyileştirme sağlanabileceği,
 4. Bir koçtan elde edilen yavru sayısı dişiye oranla çok daha yüksek olduğundan sonraki generasyonlarda üzerinde durulan verim özelliği bakımından yüksek değere sahip genotiplerin oluşturulmasında kullanılacak erkek materyalin sperm üretimi ve kalitesinin önemli olduğu,
 5. İşletmede incelenen koçların bireysel olarak spermatolojik özellikleri ve elde edilen döl verimi değerleri arasında farklılık olduğundan sürüde bulunan diğer koçların da üzerinde durulan özellikler bakımından incelenerek sürüde tutulup tutulmayacağına diğer yapısal ve genetik özellikleri de göz önüne alınarak karar verilebileceği,
 6. Spermatolojik özelliklerin testis ve vücut ölçüleri ile ilişkileri göz önüne alınarak damızlık seçiminde kullanılabilir bir ölçüt olduğu,
 7. Spermatolojik özellikleri belirlenen koçun yapay tohumlamayla doğal aşımaya göre daha etkin kullanılabileceği,
 8. Spermatolojik özelliklerin belirlenmesiyle spermanın hangi biçimde ve miktarda kullanılacağına ilişkin teknik ve uygulamalar için veri oluşturabileceği,
 9. Yapılan bu çalışmanın konuyla ilgili yapılacak sonraki çalışmalar için bir kaynak oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi bünyesindeki Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde (İşletme) yetiştirilen Karakaş ve Norduz koçlarının spermatolojik özelliklerinin tanımlanmasından sonra bu koçların spermalarıyla tohumlanan koyunların döl verimlerinin incelendiği bu çalışmada İşletme'de yetiştirilen koçların bazı spermatolojik özellikler bakımından düşük değerlerde bulunması, spermatolojik özelliklere olumsuz etki eden çevre faktörlerinin İşletme'de mevcut olduğunu göstermektedir. Ayrıca varyeteler içerisinde bu özellikler bakımından bir değişimin varlığı mümkün olabilir. Bu olumsuz çevre faktörlerinin iyileştirilmesi, varyeteler içerisindeki farklılıklardan yararlanarak etkili ıslah programlarının uygulamaya konulması, damızlıkta kullanılan koçların tamamının spermatolojik özellikler için bildirilen değerlere ulaşılabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle gerekli iyileştirmeler yapıldıktan sonra koçların spermatolojik özellikler bakımından istenen özellikleri gösterebileceği tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdel-Rahman, H.A., El-Belely, M.S., Al-Qarawi, A. A. ve El-Mougy, S.A., 2000. The Relationship Between Semen Quality and Mineral Composition of Semen in Various Ram Breeds. *Small Rum. Res.*, 38: 45-49.
- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N. ve Avcı, M., 2000. Kuzu Eti Üretimine Uygun Ana ve Baba Hatlarının Geliştirilmesinde Akkaraman, Sakız ve Kıvırcık Koyun Irklarından Yararlanma İmkanları. I. Akkaraman Koyunlarda Döl Verimi, Akkaraman, Sakız x Akkaraman F₁ ve Kıvırcık x Akkaraman F₁ Kuzularda Yaşama Gücü ve Büyüme. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 24: 71-79.
- Akingbemi, B. T. ve Aire, T. A., 1989. Some Measurements of the Genitalia and Sperm Reserves in The Ouda Ram (Ovis Aries). *Vetirinarski Arhiv*, 59(4): 203-208 (Abstr.).
- Aksoy, M., Ataman, M.B., Karaca, F., Tekeli, T., 1994. Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'ne Ait Çeşitli Irklardan Koçların Spermatolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Vet. Bil. Derg.*, 10(1-2): 111-112.
- Alaçam, E., 1994. *Reproduksiyon, Sun'i Tohumlama ve İnfertilite*. Medisan Yay., Konya.
- Anel, L., de Paz, P., Alvarez, M., Chamorro, C. A., Boixo, J. C., Manso, A., Gonzalez, M., Kaabi, M. ve Anel, E., 2003. Field and In Vitro Assay of Three Methods for Freezing Ram Semen. *Theriogenology*, 60: 1293-1308.
- Anonim, 2003. *Tarım İstatistikleri Özeti*. 1984-2003 T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara
- Aral, F., 1994. *Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi (Doktora tezi, basılmamış)*. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Dölerme ve Sun'i Tohumlama Ana Bilim Dalı. Ankara.
- Aral, F. ve Tekin, N., 1996. Koçlarda Sperma Kalitesi Üzerine Mevsimin Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Derg.*, 6(1-2): 15-20.
- Aral, F. ve Aral, S., 2002. Merinos Koçlarda Sperma Alma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 28: 47-53.
- Aşkın, Y., 1982. *Akkaraman ve Anadolu Merinosu Koyunlarında Eksogen Hormon Kullanarak Kızgınlığın Senkronizasyonu ve Döl Veriminin Denetimi Olanakları*. Ankara Üniv. Zir. Fak. (Doçentlik Tezi).
- Aşkın, Y., 1988. *Anadolu Merinoslarında Eksogen Hormon Kullanılarak Yılda İki Kez Kuzulama Olanakları Üzerinde Araştırmalar*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1101, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler: 599, Ankara.
- Ataman, M. B. ve Çoyan, K., 1996. Koyunların Donmuş-Çözülmüş Sperma Kullanılarak Laparoskop Yardımı İle İntrauterin Tohumlaması. *Hayvansal Araştırma Dergisi*, 6(1-2): 31-34.
- Avdi, M., Banos, G., Stefos, K. ve Cheminau, P., 2003. Seasonal Variation in Testicular Volume and Sexual Behavior of Chios and Serres Rams. *Theriogenology*, (Article in Press).
- Aygün, T., Karaca, O., 1995. Karakaş Erkek Kuzularında Kimi Testis Özellikleri. *Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences.*, (3): 161-167.
- Aygün, T., 1996. *Karakaş Koyunlarının Döl Verimi Özellikleri İle Serum FSH Düzeylerine Ait Kimi Parametre Tahminleri (Doktora tezi, basılmamış)*. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.

- Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M. ve Bingöl, M., 1999. Farklı Büyütme ve Yemleme Koşullarında Yetiştirilen Karakaş ve Karakaş Hamdani (G1) Melezi Toklularda Testis Gelişimi. *Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst. Derg.*, 6(1): 53-60.
- Başpınar, N., Kaya, A., Altunok, V., Güven, B., Kurtoglu, F. ve Ataman, M. B., 1998. Koçlarda Bazı Biyokimyasal Parametreler İle Sperma Kalitesi Arasındaki İlişkiler. *Vet. Bil. Derg.*, 14(2): 91-100.
- Bingöl, M., 1998. *Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimi İle Büyüme-Gelişme ve Dış Yapı Özellikleri* (Doktora tezi, basılmamış). Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Van.
- Bozkurt, T., Tanyıldızı, S. ve Türk, G., 2004. Effects Of Levamisole On Hyaluronidase Activity and Sperm Characteristics in Rams. *Theriogenology*. (article in pres).
- Bury, M. N., Mendez, A. J., Stagnaro, G. C., Lopez, R. R., 1995. Semen Characters in Crossbreed West African Dwarf Rams in Venezuela during the Hot Season. *Revista Argentina de Produccion Animal*, 15(3-4): 969-970 (Abstr.).
- Dacheux, J. L., Pisselet, C., Blanc, M. R., Hochereau de Reviers, M. T. ve Courrot, M., 1981. Seasonal Variations in Rete Testis Fluid Secretion and Sperm Production in Different Breeds of Ram. *J. Rep. Fert.*, 61: 363-371 (Abstr.).
- D'Allessandro, A. G., Martemucci, G., Colonna, M. A. ve Belitti, A., 2001. Post-Thaw Survival of Ram Spermatozoa and Fertility After Insemination as Affected by Prefreezing Sperm Concentration and Extender Composition. *Theriogenology*, 55: 1159-1170.
- Donovan, A., Hanrahan, J.P., Lally, T., Boland, M.P., Byrne, G.P., Duffy, P., Lonergan, P. ve O'Neill, D.J., 2001. *AI for Sheep Using Frozen Thawed Semen*. Dublin, Ireland, ARMIS, 4047 (End of Project Report).
- Düzgüneş, O., Elicin, A., Akman, N., 1987a. *Hayvan Islahı Ders Kitabı*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1003. Ankara.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987b. *Araştırma Deneme Metodları*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1021. Ankara.
- Ehling, C., Wirth, P., Schindler, L., HAdeler, K. G., Döpke, H. H., Lemme, E., Herrmann, D. ve Niemann, H., 2003. Laporoscaphical Intrauterine Insemination with Different Doses of Fresh, Conserved, and Frozen Semen for the Production of Ovine Zygotes. *Theriogenology*, 60: 777-787.
- El-Alamy, M. A., Foote, R. H. ve Hare, E., 2001. Sperm Output and Hormone Concentrations in Finn and Dorset Rams Exposed to Long- and Short- Day Lighting. *Theriogenology*, 56: 839-854.
- Elmaz, Ö., 2002. *Kıvrıcık Erkek Kuzuların Damızlıkta Erken Kullanılma Yaşının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar* (Doktora tezi, basılmamış). İstanbul Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Veteriner Fak. Zootekni Ana Bilim Dalı İstanbul.
- Erdinç, H., Gökçen, H., Çamaş, H., Çekgöl, E. ve Şener, E., 1986. Değişik Düzeylerde Vit. A ve Vit. E İçeren Rasyonlarla Beslenen Koçların Sperma Verimi ve Özellikleri Üzerine Araştırmalar. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1-3 (5-6): 97-101.
- Ertuğrul, M. ve Cengiz, F., 1993. *Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik: Bölüm 5, s:135-167)* Baran Ofset, Ankara, 285 sayfa.

- Ertuğrul, M., 1996. *Küçükbaş Hayvan Yetiştirme Uygulamaları Ders Kitabı*. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No:1446. Ankara.
- Esen, F. ve Bozkurt, T., 2001. Akkaraman Irkı Koyunlarda Flushing ve Östrus Senkronizasyonu Uygulamasının Dölverimi Üzerine Etkisi. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 25:365-368.
- Fernandez, M., Giraldez, F.J., Frutos, P., Lavin, P. ve Mantecon, A.R., 2004. Effect of Undegradable Protein Supply on Testicular Size, Spermogram Parameters and Sexual Behavior of Mature Assaf Rams. *Theriogenology*, (Article in Press).
- Fourie, P.J., Schwalbach, L.M., Neser, F.W.C. ve Van der Westhuizen, C., 2003. Scrotal, Testicular and Semen Characteristics of Young Dorper Rams Managed under Intensive and Extensive Conditions. *Small Rum. Res.*, (Article in Press).
- Gil, J., Rodriguez-Irazaqui, M., Lundeheim, N., Söderquist, L. ve Rodriguez-Martinez, H., 2003. Fertility of Ram Semen Frozen in Bioexcell and Used for Cervical Artificial Insemination. *Theriogenology*, 59: 1157-1170.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R. and Gray, M. L., 1998. Evaluation of Sexual Behavior of Hair Sheep Rams in a Tropical Environment. *J. Anim.Sci.*, 76: 714-717.
- Gökçen, H., 1977. *Koç Spermasının Kimi Özellikleri, Dondurulması ve Dondurulan Spermanın Döl Verimi Üzerinde Araştırmalar*. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Lalahan Zootečni Araştırma Enstitüsü Yayın No: 48.
- Gökçen, H., Erdinç, H., Çamaş, H., Çekgöl, E. ve Şener, E., 1984. Koç Rasyonlarına Katılan Pamuk Tohumu Küspesinin Sperma Verimi ve Etkisi Üzerinde Araştırmalar. *U.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 1: 93-101.
- Gökçen, H., Soylu, M.K. ve 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.
- Gülyüz, F. ve Yıldız, C., 1995. Değişik Irktan Koçların Spermatolojik Özellikleri ve Döl Verimleri Üzerinde Araştırmalar. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 6(1-2): 60-63.
- Gündoğan, M., Demirci, E., Bozkurt, T. ve Sönmez, M., 1997. Aşım Mevsimi Öncesi, Esnası ve Sonrasında Koçların Spermatolojik Özelliklerindeki Değişimler. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8(1-2): 40-42.
- Gündoğan, M., 1999. Koçların Testis Ölçülerinin Spermatolojik Özellikler ve Kan Serum Testosteron Miktarları İle İlişkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 9 (1-2): 49-52.
- Gündoğan, M., Uçar, M. ve Tekerli, M., 2002. Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda testislerin morfolojik ölçüleri ve spermatolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Vet. Bil. Derg.*, 18(1-2): 63-67.
- Gündoğan, M., Uçar, M., Tekerli, M. ve Yeni, D., 2003. Possible Association Between Age and Reproductive Parameters in Akkaraman Rams During Breeding Season. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 13(1-2): 1-6.
- Günşen, U., 1994. *Koç Spermasının Fiziko-Biyokimyasal Analizi ve Dondurma İşleminin Sperma Üzerine Etkisi*. Uludağ Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyokimya Ana Bilim Dalı (Basılmamış Doktora Tezi).

- Gürsoy, O., Kirazlar, N., ve Torun, O., 1992. Küçükbaş Hayvanlarda Sperma Özellikleri, Toplama ve Değerlendirme. *Ç.Ü.Z.F. Derg.*, 7(4): 61-76.
- Gürsoy, O., Torun, O., ve Kirazlar, N., 1993. Küçükbaş Hayvanlarda Sperma İşleme ve Yapay Tohumlama. *Ç.Ü.Z.F. Derg.*, 8(1): 1-12.
- Hafez, E. S. E., 1993. *Reproduction in Farm Animals*. 6th Edition, Philadelphia, USA.
- Ibrahim, A. S., 1997. Seasonal Variations in Semen Quality of Local and Crossbreed Rams Raised in The United Arab Emirates. *Anim. Rep. Sci.*, 49: 161-167.
- Janett, F., Hülsy, D., Lischer, C., Hassig, M. ve Thun, R., 2001. Semen Characteristics After Vasectomy in The Ram. *Theriogenology*, 56: 485-491.
- Joshi, A., Naqvi, S. M. K., Bag, S., Dang, A. K., Sharma, R. C., Rawat, P. S. ve Mittal, J. P., 2003. Sperm Motion Characteristics of Garole Rams Raised for a Prolonged Period in a Semi-Arid Tropical Environment. *Tropical Animal Health and Prod.*, 35: 249-257.
- Kafi, M., Safdarian, M. ve Hashemi, M., 2003. Seasonal Variation in Semen Characteristics, Scrotal Circumference and Libido of Persian Karakul Rams. *Small Rum. Res.*, 53(1-2): 133-139.
- Karaca, F., Gülyüz, F., Taşal, İ. ve Demir, H., 1998. Hamdane Irkı Koçlarda Spermatolojik Özellikler ve Testis Ölçüleri Üzerinde Araştırmalar. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 9(1-2): 14-16.
- Karaca, O., Vanlı, Y., Kaymakçı, M., Altın, T. Ve Kaygısız, A., 1993. *Doğu Anadolu Bölgesi'nde Koyun Yetiştiriminin Sosyolojik Ekonomik ve Genetik Görünüşü*. Y.Y.Ü. Araştırma Fonu, 90.ZF.071, numaralı Araştırma Kesin Raporu, Van.
- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C. ve Amarantidis, I., 2000. Seasonal Variation in Semen Characteristics of Chios and Friesian Rams in Greece. *Small Rum. Res.*, 37: 125-130.
- Karcheva, V. ve Baulov, M., 1989. Biochemical Traits of the Blood of Breeding Rams and Semen Quality during and Outside the Breeding Season. *Zhivotnov'dni Nauki*, 26(6): 84-89 (Abstr.).
- Kaya, A., Aksoy, M. ve Tekeli, T., 2002. Influence of Ejaculation Frequency on Sperm Characteristics, Ionic Composition and Enzymatic Activity of Seminal Plasma in Rams. *Small Rum. Res.*, 44:153-158.
- Kaymakçı, M., 2002. *Üreme Biyolojisi*. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, Yay. No: 503, Bornova-İzmir.
- Kirk, K., 1994. *Ceylanpınar Tarım İşletmesi İvesi Populasyonunda Bazı Dölerme Özellikleri, Yapay Tohumlama Uygulamaları ve Farklı Sperma Dozlarını Etkileri (Yüksek lisans tezi basılmamış)*. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Ana Bilim Dalı Adana.
- Knight, T. W., 1977. Methods for the Indirect Estimation of Testes Weight and Sperm Numbers in Merino and Romney Rams. *N. Z. J. Agric. Res.*, 20:291-296.
- Kohsaka, T., Hamano, K., Sasada, H., Watanabe, S., Ogine, T., Suziki, E., Nishida, S., Takahara, H. ve Sato, E., 2003. Seminal Immunoreactive Relaxin in Domestic Animals and Its Relationship to Sperm Motility as a Possible Index for Predicting the Fertilizing Ability of Sires. *International J. And.*, 26: 115-120.

- Koşum, N. ve Wassmuth, R., 2000. Koyunlarda Tohumlama Derinliği, Servikovaginal Sıvı Miktarı ve Spermanın Vaginal Bölgeye Geri Akmasının Tohumlama Başarısına Etkileri Üzerine Bir Araştırma. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 24: 29-37.
- Koyuncu, M., Kara Uzun, Ş. ve Şengül, L., 2001. Kıvrıcık Koyunlarında Progesteron ve Farklı Dozda PMSG Kullanımının Kızgınlık Denetimi ve Döl Verimini Arttırma Olanakları. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 25: 971-974.
- Langford, G. A., Shrestha, J. N. B., Sanford, L. M. ve Marcus, G. J., 1998. Reproductive Hormone Levels of Early Postpubertal Ram Lambs in Relation to Breed, Adult Testis Size and Semen Quality. *Small Rum. Res.*, 29: 225-231.
- Ley, W. B., Sprecher, D.J., Thatcher, C.D., Pelzer, K. D. ve Umberger, S. H., 1990 a. Use of the Point- ScoreSystem for Breeding Soundness Examination in Yearling Dorset, Hampshire and Suffolk Rams. *Theriogenology*, 34(4): 721-733.
- Ley, W. B., Sprecher, D.J., Thatcher, Lessard, P., C.D., Pelzer, K. D. ve Umberger, S. H., 1990 b. Scrotal Circumference Measurements in Purebreed Dorset, Hampshire and Suffolk Lamb and Yearling Rams. *Theriogenology*, 34(4): 734-747.
- Lin, T.Y., Nelson, E.A. ve Fonda, E. S., 1988. Scrotal Size and Semen Producing ability in Rams. *Proc. Western Section, Am. Soc. Anim. Sci.*, 39:44-49.
- Lindsay, D. R., Pelletier, J., Pisselet, C. ve Courot, M., 1984. Changes in Photoperiod and Nutrition and Their Effect on Testicular Growth of Rams. *J. Rep. Fert.*, 71: 351-356 (Abstr.).
- Mandiki, S.N.M., Derycke, G., Bister, J.L. ve Paguay, R., 1998. Influence of Season and Age on Sexual MATuration Parameters of Texel, Suffolk and Ile de France rams: 1. Testicular size, semen quality and reproductive capacity. *Small Rum. Res.*, 28: 67-79.
- Martin, L. M., Crenshaw, C. C., Dean, J. A., Dart, Jr. M. G., Purdy, P. H. ve Ericsson, S. A., 1999. Determination of the Number of Motile Sperm within an Ovine Semen Sample Using Resazurin. *Small Rum. Res.*, 32: 161-165.
- Mc Master, J. C., 1988. Testis Size- What is Normal? *Dohne Merino Joernaal*, 12(1): 55-57 (Abstr.).
- Nowakowski, P. ve Cwikla, A., 1994. Seasonal Variation in Testes Size in Polish Merino Rams and Its Relationship to Reproductive Performance in Spring. *Theriogenology*, 42: 613-612.
- Ollero, M., Perez-Pe, R., Muino-Blanco, T. ve Cebrian-Perez, A., 1998. Improvement of Ram Sperm Cryopreservation Protocols Assessed by Sperm Quality Parameters and Heterogeneity Analysis. *Cryobiology*, 37: 1-12.
- Özdemir, Z. ve Altın, T., 2002. Kıvrıcık Erkek Kuzularında Testis Özellikleri. *Y.Y.Ü. Ziraat Fak. Tarım Bil. Derg.*, 12(1): 13-20.
- Öztürk, A., Dağ, B. ve Zülkadir, U., 1996. Akkaraman ve İvesi Koçlarının Bazı Testis Özelliklerinin Döl Verimine Etkisi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 20: 127-130.

- Öztürk, B. ve Eliçin, A., 1999. Boorola Genleri (F ve f) Taşıyan Melez Koyunlarda Anestrus Dönemi Esnasında Eksogen Hormon Kullanımının Döl Verimi Üzerine Etkileri. *Tr. J. of Vet. Anim. Sci.*, 23:615-620.
- Öztürkler, Y., 1996. *Koç Spermasının Yoğun Gliserollü Sulandırıcılarla Dondurulması ve Eritme Sonrası Fertilité Üzerine Etkileri*. İstanbul Üniv. Sağlık Bilimleri Enst. Dölerme ve Sun'i Tohumlama Ana Bilim Dalı, (Basılmamış Doktora Tezi).
- Patel, J. A., Duqwekar, Y. G., 1999. Physical Characteristics of Patanwadi, Ramboillet X Patanwadi and Merino C Patanwadi Ram Spermatozoa. *Ind. Vet. J.*, 76 (5): 391-394.
- Paulenz, H., Söderquist, L., Adnøy, T., Fossen, O. H. ve Berg, K. A., 2003. Effect of Milk and TRIS Based Extenders on the Fertility of Sheep Inseminated Vaginally Once or Twice with Liquid Semen. *Theriogenology*, 60: 759-766.
- Rege, J. E. O., Toe, F., Mukasa-Mugerwa, E., Tembely, S., Anindo, D., Baker, R. L. ve 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.
- Salhab, S. A., Zarkawi, M., Wardeh, M. F., Al-Masri, M. R., Kassem, R., 2001. Development of Testicular Dimensions and Size, and Their Relationship to Age, Body Weight and Parental Size in Growing Awassi Ram Lambs. *Small Rum. Res.*, 40: 187-191.
- Salhab, S. A., Zarkawi, M., Wardeh, M. F., Al-Masri, M. R., Kassem, R., 2003. Characterization and Evaluation of Semen in Growing Awassi Ram Lambs. *Tropical Animal Health and Prod.*, 35: 455-463.
- SAS, 1998. *SAS/STAT Software: hangen and enhanced*. SAS, Inst. Cri., NCI.
- Soylu, M.K., 1988. *Çeşitli Sulandırıcılar ve Yöntemler Kullanılarak Dondurulan Koç Spermalarının Bazı Spermatolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora tezi, basılmamış)*. İstanbul Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doğum ve Reprodüksiyon Hastalıkları Ana Bilim Dalı İstanbul.
- Soylu, M. K., Gökçen, H., Tümen, H. ve Doğan, İ., 1991. Değişik Irklarda İthal Koçların Bazı Androlojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Hay. Araş. Derg.*, 1 (1): 15-18.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. *Koyunlarda Döl Verimi*. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yay. No: 404, Bornova-İzmir.
- Taha, T. A., Abdel Gawad, E. I. ve Ayoub, M. A., 2000. Monthly Variations in Some Reproductive Parameters of Barki and Awassi Rams Throughout 1 Year under Subtropical Conditions.1. Semen Characteristics and Hormonal Levels. *Anim. Sci.*, 71 (2): 317-324.
- Tanyıldızı, S. ve Bozkurt, T., 2002. Effects Of Progesterone And Testosterone on The Hyaluronidase Activities and Sperm Characteristics in Sheep. *Turk J. Vet. Anim. Sci.*, 26: 1137-1143.
- Taşkın, T. ve Kaymakçı, M., 1996. Kıvrıcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Değişimi. *E.Ü. Ziraat Fak. Derg.*, 33(2-3):73-80.
- Tekerli, M., Akcan, A., Akıncı, Z. ve Gündoğan, M., 2001. *Akkaraman, Dağlıç, Sakız ve İvesi Koyunlarının Afyon Koşullarındaki Verim Özelliklerinin*

Belirlenmesi. TÜBİTAK ve AKÜ Araştırma Fonu VHAG-1388 ve 98.VF.02. Projele Kesin Raporu, Afyon.

Ungerfeld, R. ve Silva, L., 2004. Ewe Effect: Endocrine and Testicular Changes in Experienced Adult and Inexperienced Young Corriedale Rams Used for The Ram Effect. *Anim. Rep. Sci.*, 80: 251-259.

Wierzbowski, S. ve Kareta, W., 1993. An Assessment of sperm Motiliy Estimation for Evaluation in Rams. *Therlogenology*, 40:205-209.

Wulster-Radcliffe, M. C. ve Lewis, G. S., 2002. Development of a New Transcervical Artificial Insemination Method for Sheep: Effects of a New Transservical Artificial Insemination Catheter and Traversing the Cervix on Semen Quality and Fertility. *Therlogenology*, 58: 1361-1371.

Yılmaz, A. ve Aygün, T., 2002. Norduz Erkek Kuzularının Bazı Testis Özellikleri. *Y.Y.Ü. Tarım Bil. Derg.*, 12(1): 21-26.

ÖZ GEÇMİŞ

Gaziantep 1966 doğumludur. İlk ve orta eğitimini Gaziantep merkeze bağlı okullarda tamamladı. Liseyi Gaziantep Lisesinde bitirdi. 1986 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'ne girdi. 1990 yılında Ziraat Mühendisi ünvanı ile bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Ana Bilim Dalı Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 1994 yılında Ziraat Yüksek Mühendisi ünvanıyla eğitimini tamamladı. Değişik yıl ve sürelerde özel sektörde Yem Fabrikası saha sorumlusu, Fabrika Genel Müdürlüğü, 3 firmanın sorumlu müdürlüğü ve 2 firmanın da ithalat danışmanlığı görevlerinde bulundu. 2001 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde Uzman olarak Rektörlük tarafından görevlendirildi. Aynı yıl Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Hayvan yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. Bu dönemde Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı , Sağlık Kültür ve Spor Daire Başkanlığı görevlerini yürüttü. Halen araştırma görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.