

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

**NORDUZ ERKEK KUZULARINDA BAZI ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: Ayhan YILMAZ
DANIŞMAN : Prof. Dr. Fırat CENGİZ

VAN – 2006

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

**NORDUZ ERKEK KUZULARINDA BAZI ÜREME
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN: Ar. Gör. Ayhan YILMAZ

VAN – 2006

ÖZET

NORDUZ ERKEK KUZULARINDA BAZI ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

YILMAZ, Ayhan

Doktora Tezi, Zootečni Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Fırat CENGİZ

Ocak 2006, 141 sayfa

Bu çalışma, Akkaraman varyetesi olarak kabul edilen Norduz erkek kuzularında bazı üreme özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma materyalini, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan Norduz koyunlarının 2003 yılı doğum mevsiminde doğan erkek kuzuları oluşturmıştır.

Norduz erkek kuzularında biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı, ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 142.7±3.86 gün, 33.6±0.63 kg, 194.1±12.21 gün ve 40.0±1.26 kg olarak saptanmıştır.

Norduz erkek kuzularında testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi, skrotum uzunluğu, skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı, testis hacmi, çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı, skrotum ağırlığı ve serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 4.99±0.09 cm, 10.47±0.16 cm, 25.51±0.37 cm, 16.28±0.28 cm, 0.53±0.004, 324.05±10.97 cm³, 0.319±0.02 g, 0.051±0.006 g, 0.223±0.02 g ve 2.42±0.12 ng/ml olarak bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında sperma miktarı, sperma motilitesi, kitle hareketi, sperma kıvamı, spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları 0.67±0.05 ml, %78.7±3.96, 3.83±0.06, 3.53±0.06, 4.52±0.34 (x10⁹/ml) ve %29.74±1.70 olarak gözlenmiştir.

Norduz erkek kuzularında flehmen, genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ses çıkarma, biniş sayısı ve biniş süresi davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 1.15±0.07, 4.41±0.18, 0.76±0.07, 8.08±0.44, 10.79±0.52 ve 1.34±0.12 dk olarak bulunmuştur. Norduz erkek kuzularında testis, sperma ve üreme davranışı özellikleri arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur (P<0.05-P<0.01).

Anahtar kelimeler: Erkek kuzu, Eşeyssel olgunluk yaşı, Norduz, Sperma özellikleri, Testis özellikleri, Üreme davranışları.

ABSTRACT**DETERMINATION of SOME REPRODUCTION
CHARACTERISTICS in NORDUZ MALE LAMBS**

YILMAZ, Ayhan

PhD., Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Fırat CENGİZ

January 2006, 141 pages

This study was carried out to determine some reproductive characteristics in Norduz (variety of Akkaraman) male lambs. The experimental material was the male lambs born in the birth season of 2003 at Agricultural Research Center of University of Yüzüncü Yıl.

The least squares means for the mount age, the mount weight, the first age of producing ejaculate, weight of producing of ejaculate in male lambs were found as 142.7 ± 3.86 day, 33.6 ± 0.63 kg, 194.1 ± 12.21 day and 40.0 ± 1.26 kg, respectively.

The least squares means for testis diameter, testis length, scrotum circumference, scrotum length, scrotum circumference/live weight ration, testis volume and testosterone concentration in male lambs reached to 4.99 ± 0.09 cm, 10.47 ± 0.16 cm, 25.51 ± 0.37 cm, 16.28 ± 0.28 cm, 0.53 ± 0.004 , 324.05 ± 10.97 cm³ and 2.42 ng ml⁻¹, respectively.

The least squares means for sperm volume, sperm motility, mass motility, sperm viscosity, concentration of spermatozoa and abnormal spermatozoa ration in male lambs were detected as 0.67 ± 0.05 ml, $\%78.7 \pm 3.96$, 3.83 ± 0.06 , 3.53 ± 0.06 , 4.52 ± 0.34 (10⁹/ml) and $\%29.74 \pm 1.70$, respectively.

The defined values for the flehmen response, the anogenital sniffing, the rising of tail, the vocalization, the number of mount and the mount duration in male lambs were found as 1.15 ± 0.07 , 4.41 ± 0.18 , 0.76 ± 0.07 , 8.08 ± 0.44 , 10.49 ± 0.52 and 1.34 ± 0.12 minute respectively. The correlations among testis, the sperm characteristics and the reproduction behavior were found significantly ($P < 0.05$ - $P < 0.01$).

Keywords: Male lambs, Norduz, Reproduction behavior, Sexual maturity, Sperm characteristics, Testis characteristics,

ÖN SÖZ

Ülkemizde hayvansal üretim, geleneksel üretim tekniklerinin yoğun olarak kullanıldığı bir etkinlik olarak gerçekleştirilmektedir. Bu üretim yapısının değiştirilmesi ve çağdaştırılması yönünde önemli çalışmalar yapılmakla birlikte bunun alandaki yansımaları istenen düzeylerde değildir. Bunun nedenleri çok çeşitli bağlamlarda değerlendirilebilir ve sorgulanabilir. Ancak hayvansal üretimin mevcut yapısının değiştirilmesi amacını taşıyan projelendirmelerde değiştirilmek istenen üretim yapısının yeterince anlaşılmadığı görülmektedir. Ülkemiz yerli koyun ırklarının verim özellikleri bölgeler arasında işletme yapısı ve üretim faktörleri temelinde gözlemlenen farklılıklar nedeniyle değişim göstermektedir. Bu, aynı zamanda kökenlerinden giderek farklılaşan yeni koyun tiplerinin oluşumunu sağlamaktadır.

Norduz koyunları Van ili Gürpınar ilçesi Norduz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Söz konusu bölgede yaklaşık 250–300 yıllık bir geçmişi olduğu belirtilmektedir. Zengin mera, yayla alanları ve üreticinin dış yapı özelliklerine yönelik seleksiyonu ile bu koyun tipinin oluştuğu bildirilmektedir. Yine Norduz Bölgesinin bir mikroklima olması, bölgenin bir koyunculuk cenneti olmasında önemli rol oynamaktadır. Bölgede, 1980'li yıllara kadar koyun yetiştiriciliği bakımından önemli bir gelişme görülmekle birlikte daha sonraki yıllarda baş gösteren terör olayları koyunculuğa da büyük darbe indirmiştir. Bölgede koyunculuk işletmelerinin genel yapısal özellikleri ve bu yöndeki sorunlar ülkemiz koyunculuğunun genel sorunlarından farklı değildir. Yetiştirme teknikleri geleneksel yapısını korumakta ve modern yetiştiricilik tekniklerine yer verilmemektedir. Ülkemiz koyunculuğunun üretim yapısının sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesi açısından mevcut gen kaynaklarının verim özelliklerinin saptanması ve bu bağlamda yöresel koyun tiplerinin tanımlanması hem koyun gen kaynaklarının korunması çalışmalarında hem de olası üretim yapılanmalarında önem taşımaktadır.

Bana bu konuda çalışma olanağı veren danışmanım Prof. Dr. Fırat CENGİZ'e, deneme süresince yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Turgut AYGÜN, Yard. Doç. Dr. Özdal GÖKDAL, Doç. Dr. Hasan ÜLKER, Yard. Doç. Dr. Kadir KIRK, Doç. Dr. Turgay TAŞKIN ve Ar. Gör. Ferda KARAKUŞ'a, testosteron analizlerinde Prof. Dr. Ramazan ŞEKEROĞLU, sperma özelliklerinin değerlendirilmesinde Doç. Dr. Yavuz ÖZTÜRKLER, Yard. Doç. Dr. Mehmet UÇAR'a, istatistik analizler için Prof. Dr. Hayrettin OKUT, Yard. Doç. Dr. Abdullah YEŞİLOVA, Ar. Gör. Barış KAKI, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık işletmesi çalışanlarından İsmail BAYIR, Mehmet BAYIR ve Nizamettin BAYIR'a teşekkür ederim.

Ar. Gör. Ayhan YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
EKLER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	6
2.1. Erkek Kuzularda Eşeyssel Olgunluk Yaşı	6
2.2. Koçlarda Testis Özellikleri	9
2.2.1. Koçlarda testis özellikleri üzerine canlı ağırlığının ve yaşın etkisi	9
2.2.2. Koçlarda testis özellikleri üzerine mevsimin etkisi	15
2.2.3. Koçlarda testis özellikleri üzerine beslemenin etkisi	17
2.3. Koçlarda Serum Testosteron Konsantrasyonu	18
2.4. Koçlarda Sperma Verimi ve Kalite Özellikleri	25
2.4.1. Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın ve yaşın etkisi	26
2.4.2. Koçlarda sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi	29
2.4.3. Koçlarda sperma özellikleri üzerine beslemenin etkisi	37
2.5. Koçlarda Eşeyssel Davranışlar	40
2.6. Koçlarda Çeşitli Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler	51
3. MATERYAL ve YÖNTEM	54
3.1. Materyal	54
3.1.1. Hayvan materyali	54
3.1.2. Bakım –besleme ve sürü yönetimi	56
3.2. Yöntem	56
3.2.1. Eşeyssel olgunluk ölçütlerinin belirlenmesi	56
3.2.2. Testis özelliklerinin belirlenmesi	57
3.2.3. Sperma özelliklerinin belirlenmesi	58
3.2.4. Aşım davranışlarının belirlenmesi	59
3.2.5. Kan örneklerinin alımı ve testosteron analizi	60
3.2.6. İstatistiksel analizler	61
4. BULGULAR	64
4.1. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Ağırlığı	64
4.2. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Testis Özellikleri	66
4.2.1. Testis çapı ve testis uzunluğu	66
4.2.2. Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu	70
4.2.3. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmi	73
4.2.4. Çift testis, epididimis ve skrotum ağırlığı	77
4.3. Norduz Erkek Kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonu	79
4.4. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Sperma Özellikleri	82
4.4.1. Sperma miktarı ve sperma motilitesi	82

4.4.2. Kitle hareketi ve sperma kıvamı	86
4.4.3. Spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranı	89
4.5. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Davranışlar	93
4.5.1 Flehmen davranışı ve genital organları koklama	93
4.5.2. Kuyruk kaldırma ve ses çıkarma	96
4.5.3. Biniş sayısı ve biniş süresi	98
4.5.4. Üreme davranışları için poisson parametre tahmin değerleri	101
4.6. Norduz Erkek Kuzularında Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler	105
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	110
5.1. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Ağırlığı	110
5.2. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Testis Özellikleri	111
5.2.1. Testis çapı ve testis uzunluğu	111
5.2.2. Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu	112
5.2.3. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmi	113
5.3. Norduz Erkek Kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonu	115
5.4. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Sperma Özellikleri	116
5.4.1. Sperma miktarı ve sperma motilitesi	116
5.4.2. Kitle hareketi ve sperma kıvamı	117
5.4.3. Spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranı	118
5.5. Norduz Erkek Kuzularında eşeyssel Davranış	120
5.6. Norduz Erkek Kuzularında Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler	122
KAYNAKLAR	125
EKLER	136
ÖZ GEÇMİŞ	141

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Norduz koç fotoğrafları	55
Şekil 3.2. Denetim günlerinde ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi	61
Şekil 4.1. Testis çapının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	69
Şekil 4.2. Testis uzunluğunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	69
Şekil 4.3. Skrotum çevresinin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	73
Şekil 4.4. Skrotum uzunluğunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	73
Şekil 4.5. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	77
Şekil 4.6. Testis hacminin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	77
Şekil 4.7. Testosteron konsantrasyonunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	82
Şekil 4.8. Sperma miktarının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	86
Şekil 4.9. Sperma motilitesinin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	86
Şekil 4.10. Kitle hareketinin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	89
Şekil 4.11. Sperma kıvamının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	89
Şekil 4.12. Spermatozoa yoğunluğunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	93
Şekil 4.13. Anormal spermatozoa oranının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	93
Şekil 4.14. Flehmen davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	95
Şekil 4.15. Genital organları koklama davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	95
Şekil 4.16. Kuyruk kaldırma davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	97
Şekil 4.17. Ses çıkarma davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	98
Şekil 4.18. Biniş sayısı davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	101
Şekil 4.19. Biniş süresi davranışının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi	101

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında eşeyssel olgunluk özellikleri	6
Çizelge 2.2. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı	7
Çizelge 2.3. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı skrotum çevresi ve skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranı	7
Çizelge 2.4. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı	7
Çizelge 2.5. Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres erkek kuzularında kimi eşeyssel olgunluk çağı parametrelerine ilişkin değerler	8
Çizelge 2.6. Karakaş erkek kuzularında testis özelliklerine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar	9
Çizelge 2.7. Norduz erkek kuzularında testis özelliklerine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar	10
Çizelge 2.8. Gelişme dönemindeki Polish Merino erkek kuzularında testis çapı ile canlı ağırlık arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler	11
Çizelge 2.9. Gelişme dönemindeki Polish Merino erkek kuzularında skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiler	11
Çizelge 2.10. Melez erkek kuzularda testis gelişiminin yaşa göre değişimi	12
Çizelge 2.11. Morkaraman toklu ve ergin koçlarının testis ölçüleri ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiler	13
Çizelge 2.12. Ile-de France koçlarında skrotum çevresinin yaşa göre değişimi	14
Çizelge 2.13. Yerli, melez ve kültür ırklarında serum/plazma testosteron konsantrasyonu değerleri	18
Çizelge 2.14. Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu	19
Çizelge 2.15. Gelişmekte olan erkek kuzularda testosteron konsantrasyonu	20
Çizelge 2.16. Kıvırcık erkek kuzularında plazma testosteron düzeyinin yaşa göre değişimi	20
Çizelge 2.17. Gün içinde farklı zamanlarda kızgın koyun girişinin kan testosteron ve LH konsantrasyonuna etkisi	21
Çizelge 2.18. Koç ırklarında testosteron konsantrasyonunun mevsime bağlı olarak değişimi	22
Çizelge 2.19. Çeşitli yaş dönemlerindeki erkek kuzularında kan testosteron düzeyi	23
Çizelge 2.20. Targhee koçlarında sosyal pozisyon üzerine testosteronun etkisi	24
Çizelge 2.21. Yerli, melez ve kültür ırkı koçlarda spermatozoit yoğunluğuna ilişkin değerler	25
Çizelge 2.22. Kimi koç ırklarında sperma özellikleri	26
Çizelge 2.23. Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi	26

Çizelge 2.24.	Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi	27
Çizelge 2.25.	Kimi ırklarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi	27
Çizelge 2.26.	Akkaraman koçlarında sperma özellikleri üzerine yaşın etkisi	28
Çizelge 2.27.	Türkiye yerli koyun ırklarına ilişkin kimi üreme özellikleri	29
Çizelge 2.28.	Karagül koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi	30
Çizelge 2.29.	Koçların aşım öncesi, aşım mevsimi ve sonrasında sperma özelliklerine ilişkin değerler	31
Çizelge 2.30.	Konya Merinosu koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi	31
Çizelge 2.31.	Yerli ve YerliSakız koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi	32
Çizelge 2.32.	Sakız ve Friesian koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi	33
Çizelge 2.33.	Erkek kuzularda farklı ışık uygulamalarının sperma özelliklerine etkisi	35
Çizelge 2.34.	Finn ve Dorset koçlarında sperma özellikleri üzerine ışıklandırma süresi, sperma toplama sıklığının etkisi	36
Çizelge 2.35.	Finn ve Dorset koçlarında sperma özellikleri üzerine ışıklandırma süresi ve cinsel dinlenme süresinin etkisi	36
Çizelge 2.36.	Düşük, orta ve yüksek proteinli rasyonlarla beslenen koçların kimi üreme özellikleri	37
Çizelge 2.37.	Merinos koçlarında sperma özellikleri üzerine A ve E vitaminlerinin etkisi	39
Çizelge 2.38.	Kızgın dişi değişiminin tekelerin sperma özelliklerine etkisi	39
Çizelge 2.39.	Yüksek ve düşük cinsel aktiviteye sahip babaların erkek ve dişi döllerinin üreme özellikleri	41
Çizelge 2.40.	Aşım etkinliğinin yaşa göre değişimi	42
Çizelge 2.41.	Farklı büyütme yöntemine göre kuzularda ejakulasyon sayısının değişimi	42
Çizelge 2.42.	Eşeyssel deneyime göre erkek kuzularda kimi aşım ölçütlerinin değişimi	43
Çizelge 2.43.	Koç ve tekelerde cinsel uyarımın aşım davranışlarına etkisi	44
Çizelge 2.44.	İvesi koçlarında cinsel performans üzerine yaşın etkisi	44
Çizelge 2.45.	Aşım kapasitelerine göre sınıflandırılan koçlarda kimi eşeyssel davranış özelliklerinin değişimi	45
Çizelge 2.46.	Koçların aşım davranışı üzerine fiziksel çevrenin etkisi	46
Çizelge 2.47.	Barbados Blackbelly ve St. Croix White ırklarının koçlarında kimi aşım davranışları	46
Çizelge 2.48.	Farklı büyütme yöntemine göre koçlarda biniş ve ejakulasyon sayısının değişimi	47
Çizelge 2.49.	Doğum tipinin ejakulasyonlu ve ejakulasyonsuz biniş sayısına etkisi	47
Çizelge 2.50.	Aşmış koç uyarımının cinsel davranışa etkisi	49
Çizelge 2.51.	Farklı kızgınlık uyarım biçiminin koçların eşeyssel	49

	etkinliğine etkisi	
Çizelge 2.52.	Yüksek ve düşük cinsel aktiviteye sahip Targhee koçlarında kimi üreme davranışları	50
Çizelge 2.53.	Çeşitli eşeyssel uyarıcıların koçların aşım etkinliğine etkisi	50
Çizelge 3.1.	Spermanın kıvam ölçeğine göre değerlendirilmesi	58
Çizelge 3.2.	Kitle hareketine ilişkin puanlama	59
Çizelge 4.1.	Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler	64
Çizelge 4.2	Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler	64
Çizelge 4.3.	Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları	65
Çizelge 4.4.	Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları	65
Çizelge 4.5.	Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler	66
Çizelge 4.6.	Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin varyans analizi	67
Çizelge 4.7.	Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları	68
Çizelge 4.8.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler	70
Çizelge 4.9.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin varyans analizi	71
Çizelge 4.10.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları	72
Çizelge 4.11.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranına ilişkin tanımlayıcı değerler	74
Çizelge 4.12.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranına ilişkin varyans analizi	75
Çizelge 4.13.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları	76
Çizelge 4.14.	Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı ve çift epididimis ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler	78
Çizelge 4.15.	Norduz erkek kuzularında skrotum ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler	78
Çizelge 4.16.	Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları	79
Çizelge 4.17.	Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin tanımlayıcı değerler	80
Çizelge 4.18.	Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin varyans analizi	80
Çizelge 4.19.	Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları	81
Çizelge 4.20.	Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve motilitesine	83

	ilişkin tanımlayıcı değerler	
Çizelge 4.21.	Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve motilitesine ilişkin varyans analizi	83
Çizelge 4.22.	Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve motilitesine ilişkin en küçük kareler ortalamaları	85
Çizelge 4.23.	Norduz erkek kuzularında kitle hareketine ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler	87
Çizelge 4.24.	Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları	88
Çizelge 4.25.	Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin tanımlayıcı değerler	90
Çizelge 4.26.	Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin varyans analizi	91
Çizelge 4.27.	Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları	92
Çizelge 4.28.	Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışına ilişkin tanımlayıcı değerler	94
Çizelge 4.29.	Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışına ilişkin tanımlayıcı değerler	96
Çizelge 4.30.	Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresine ilişkin tanımlayıcı değerler	99
Çizelge 4.31.	Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin varyans analizi	99
Çizelge 4.32.	Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları	100
Çizelge 4.33.	Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları	103
Çizelge 4.34.	Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları	104
Çizelge 4.35.	Norduz erkek kuzularında biniş sayısı davranışı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları	105
Çizelge 4.36.	Norduz erkek kuzularında testis özellikleri arasındaki ilişkiler	106
Çizelge 4.37.	Norduz erkek kuzularında sperma özellikleri arasındaki ilişkiler	106
Çizelge 4.38.	Norduz erkek kuzularında üreme davranışları arasındaki ilişkiler	107
Çizelge 4.39.	Norduz erkek kuzularında üreme özellikleri arasındaki ilişkiler	109

EKLER DİZİNİ

		Sayfa
Ek 1.	Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğunun aylara göre değişimi	136
Ek 2.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun aylara göre değişimi	136
Ek 3.	Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacminin aylara göre değişimi	137
Ek 4.	Norduz erkek kuzularında testosteron konsantrasyonunun aylara göre değişimi	137
Ek 5.	Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesinin aylara göre değişimi	138
Ek 6.	Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamının aylara göre değişimi	138
Ek 7.	Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranının aylara göre değişimi	139
Ek 8.	Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışlarının aylara göre değişimi	139
Ek 9.	Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışının aylara göre değişimi	140
Ek 10.	Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresinin aylara göre değişimi	140

1. GİRİŞ

Türkiye hayvancılığının geliştirilmesi ve modern yetiştirme tekniklerinin alana aktarılması yönündeki çabalar Cumhuriyet dönemi ile birlikte başlamıştır. Bu tarihsel süreç içerisinde hayvancılıkta kaydedilen gelişmeler gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında tatmin edici düzeyde değildir. Hayvancılığımızın temel açmazının, yapısal sorunlarını henüz giderememiş olması ve temeldeki çabaların küçük hayvancılık işletmelerinin dışında gerçekleşmesi yaşanan sorunların temelini oluşturmaktadır.

Ülkemiz hayvansal üretim kolu içinde koyunculuk önemli bir potansiyele sahiptir. Diğer birçok hayvan türünde olduğu gibi, Türkiye sayısal olarak önemli bir koyun potansiyeline sahip olmasına rağmen birim hayvan başına verim bakımından çok geri düzeydedir. Bu duruma yol açan etmenlerin başında hiç kuşkusuz genotipik yapının yetersizliği gelmektedir. Ancak böyle bir değerlendirme içerisinde yerli gen kaynaklarımızın kimi verim özellikleri bakımından önemli bir seleksiyon potansiyeli taşıdığı gerçeği göz önünde bulundurulmak durumundadır (Karaca ve ark., 1999).

Günümüzde hayvansal üretimin niteliği ülkelerin hayvan varlıklarıyla değil, birim hayvan başına verim ve bu hayvanlardan elde edilen ürünlerin kalitesi ile değer kazandığı düşünüldüğünde, yerli gen kaynaklarımızın mevcut verimleriyle olası bir hayvansal üretim artışının sağlanması mümkün görünmemektedir. Bu yüzden yerli ırkların verim düzeylerinin iyileştirilmesi yönünde özellikle bölgesel ve yöresel koyun ıslahı çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Böyle bir yaklaşım içerisinde hayvansal üretimin artırılması yönünde bir yandan kültür ırklarından yararlanma, diğer yandan ise sahip olduğumuz gen kaynaklarının verim özelliklerinin saptanması ve saf olarak korunması, hayvancılığımızın geliştirilmesine yönelik çalışmalarda temel hedefler olarak ortaya çıkmaktadır (Bingöl, 1998; Gökdağ, 1998; Karaca ve ark., 1999).

Hayvanlardan elde edilen üstün kalitedeki verimler ya da ürünlerin üretiminde sürekliliğin sağlanabilmesi ancak bu üstünlüklerin bir sonraki kuşaklara aktarılmasını sağlayacak sağlıklı üreme ile mümkündür. Bilindiği gibi üreme, diğer verimlerin ortaya çıkmasında rol oynayan temel bir verimdir. Koyunlarda döl verimi et, süt ve yapağı gibi ekonomik önem taşıyan verim özelliklerinin dönemsel olarak yenilenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden gerek erkeklerde gerekse dişilerde döl veriminin temel unsurlarının bilinmesi ve bu bağlamda gerekli genetik ve çevresel iyileştirmelere gidilmesi gerekmektedir.

Kimi döl verim özelliklerinin kalıtımı diğer kantitatif karakterlerde olduğu gibi çok sayıda genin ortak etkisiyle oluşmakta ancak fenotipik değerleri bakımından kalitatif karakterler gibi birbirlerinden kesin sınırlarla ayrılabilir. Normal dağılım gösteren karakterler üzerine çevrenin etkisi kesikli dağılım gösterenlere oranla daha yüksektir. Diğer karakterlerin ıslahında olduğu gibi döl veriminin ıslahında da iki temel yol izlenebilir. Bunlardan birincisi genotipik iyileştirme diğeri de çevresel iyileştirmedir. Çevresel iyileştirme nispeten kolay ve kısa süreli olmakla birlikte kalıcı değildir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Düzgüneş ve ark., 1996). Koyunların döl veriminin iyileştirilmesi için seleksiyon, temelde ovulasyon oranı ve doğumdaki kuzu sayısı gibi dişi üreme özellikleri dikkate

alınarak yapılmaktadır. Bu özelliklerin doğası cinsiyetle sınırlı olup doğum başına alınan yavru sayısı az olduğundan doğrudan seleksiyonla tatmin edici bir ilerleme sağlanamamaktadır. Ayrıca, söz konusu üreme özellikleri bakımından koyunların değerlendirilmesi çabaları sırasında erkeğe ait faktörler büyük ölçüde ihmal edilmektedir. Oysa çağdaş koyun üretim sistemlerinde yüksek verimli koyun bulundurmak yeterli değildir. Bundan başka, sürüde kullanılan koçun üreme etkinliği de önem taşımaktadır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Lin ve ark., 1988; Öztürk ve ark., 1995a,b; Kırk ve ark., 1998; Rege ve ark., 2000; Toe ve ark., 2000). Özellikle yapay tohumlama teknolojilerinden yararlanılması durumunda erkeğin gelecek generasyona katkısı daha da artırılabilir. Yapay tohumlamanın etkin olarak kullanılması ise tohumlamada kullanılan erkeğin üstün genotipik değere sahip olmasıyla mümkündür (Kaymakçı, 2003).

Bilindiği gibi kimi karakterler bakımından erkeklerin damızlık değerleri doğrudan belirlenmemektedir. Bunun yerine, dişi akrabalarının verimlerine bakılmaktadır. Böyle bir yolla damızlık değerleri tahminindeki isabet, erkeklerden bir generasyonda elde edilen yavru sayısı ile sınırlanmaktadır. Yapay tohumlama teknolojisi döl kontrolü ile damızlık değer tahmini sırasında erkek başına döl sayısı sınırlanmasını ortadan kaldırmaktadır. Ancak, her koşulda döl kontrolü generasyon aralığını uzatmaktadır. Bu bakımdan erkeklerin erken yaşlarda damızlığa ayrılıp ayrılmayacağına karar vermek gerekmektedir. Bu olumsuzlukların giderilmesi bağlamında erkekler erken yaşlardan itibaren kimi üreme özellikleri bakımından değerlendirilebilmektedir. Koçların erken seleksiyon programlarında kullanılması, seleksiyon ölçütü olarak kullanılan özelliğin genetik parametrelerine ilişkin düzeylerine göre değişme göstermektedir. Bu yüzden özellikle erken yaşlarda ortaya çıkan, çevre koşullarından az etkilenen özellikler üzerinde durulmakta ve böylece koçun üreme gücü tanımlanmaya çalışılmaktadır (Koşum, 1987; Kaymakçı ve ark., 1988). Koçlarda üreme etkinliğinin erken yaşlarda saptanmasının işletmeye ekonomik katkısı son derece önemlidir. Bu yönde önemli çalışmalar yapılmakta ve çeşitli üreme ölçütleri üzerinden koçların üreme etkinliği ortaya koyulmaktadır. Bu ölçüt ya da ölçütlerin koyun ıslahı çalışmalarında güvenilirliği genetik ve çevresel nitelikleri tarafından sınırlandırılmaktadır. Koçların aşım programlarında kullanılmadan önce söz konusu üreme ölçütleri bakımından değerlendirmeye tabi tutulması zorunlu görülmektedir. Bu üreme özelliklerinden koçun üreme gücünün tanımlanmasındaki isabet, ilgili ölçütün ya da ölçütlerin kalıtım derecesi ve çevre koşullarından etkilenme düzeyi gibi temel unsurlar tarafından belirlenmektedir. Koçların üreme gücünün tanımlanmasında testis, sperma verimi ve kalitesi, üreme davranışı, serum ya da plazma testosteron, FSH ve LH konsantrasyonu, leydig ve sertoli hücre sayısı gibi özellikler önemli üreme göstergeleri olarak kabul edilmektedir (Ruttle ve ark., 1984; Koşum, 1987; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988; Langford ve ark., 1998; Dana ve ark., 2000; Karagiannidis ve ark., 2000; Toe ve ark., 2000).

Testis özellikleri kolayca ve erken yaşta ölçülebilmesi, kalıtım derecesinin yüksekliği ve dişi akrabalarının yumurta sayısı ile arasında yüksek düzeyde ilişkinin varlığı gibi nedenlerle döl veriminin genetik ıslahında üzerinde durulan özelliklerden biri olmuştur. Erkek kuzularda testis gelişimi hem erkeğin hem de dişinin üreme kabiliyetini iyileştirmede önemli bir seleksiyon ölçütüdür (Ruttle ve

ark., 1984; Koşum, 1987; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988; Toe ve ark., 2000). Testis özelliklerinden başka koçların sperma verimi ve kalitesi de koç seçiminde önemli bir ölçüt olarak ele alınmaktadır. Son yıllarda sürü değerlendirme sırasında döl verim özellikleri bakımından gözlenen düşüklüğün sadece dişilerden kaynaklandığı görüşü, yapay tohumlama ve spermanın dondurulması teknolojisinde kaydedilen önemli gelişmeler ile birlikte önemini yitirmektedir. Gerçekten de çeşitli nedenlerle döl verim özellikleri bakımından arzulanan düzeylerde olmayan bir koyun işletme ekonomisi için önemli bir kayıp oluşturmazken, sperma verimi ve kalitesi düşük bir koçun aşım programlarında kullanılması çok büyük ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Bu bakımdan sperma kalitesine göre koçların değerlendirilmesi aşım programlarının temel stratejisi haline gelmektedir. Ancak olası bir koç değerlendirmesinde yaş, ırk ve besleme (Underwood ve Somers, 1969; Erdiç ve ark., 1986; Nelson ve ark., 1988; Alexopoulos ve ark., 1991; Soylu ve ark., 1991; Gülyüz ve Yıldız, 1995; Taşkın, 1995; Başpınar ve ark., 1998; Langford ve ark., 1998; Dana ve ark., 2000; Karagiannidis ve ark., 2000; Kendall ve ark., 2000; Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003; Fourie ve ark., 2003; Kafi ve ark., 2004; Fernandez ve ark., 2004; Fernandez ve ark., 2005) gibi çevre faktörlerinin sperma verimi ve kalitesi üzerine etkilerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca değerlendirmenin yapıldığı mevsim ve diğer faktörler (Salamon, 1963; Knight, 1973; Ritar ve ark., 1992; Roca ve ark., 1992; Aral ve Tekin, 1996; Noran ve Mukherjee, 1997; Başpınar ve ark., 1998; Langford ve ark., 1998; Karagiannidis ve ark., 2000; Taha ve ark., 2000; D'Alessandro ve ark., 2001; El-Alamy ve ark., 2001; Janett ve ark., 2001; Prado ve ark., 2003) koçlar arasında sperma kalitesi bakımından gözlenen farklılıkta önemli çevre faktörleri olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle koçlarda sperma verimi ve kalitesi göz önünde bulundurularak yapılacak bir seleksiyonun verimliliği, söz konusu çevre faktörlerinin olası etkilerinin ortaya koyulması ve elemine edilmesi ölçüsünde artacaktır.

Koçlarda üreme etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan diğer bir ölçüt eşeysel davranışlarına ilişkin ölçütlerdir. Bilindiği gibi erkek hayvanlar yaşamlarının çok erken dönemlerinde dişilere ilgi göstermeye başlamaktadır. Bu, sürü düzeyinde yapılan gözlemlerle kolaylıkla görülebilmektedir. Özellikle yaşamlarının erken dönemlerinde erkek kuzuların yönetsel uygulamalar bağlamında cinsel davranışlarının çeşitlenme gösterdiği bildirilmektedir. Genel olarak dişi çağdaşlarının ya da analarının varlığı genç erkeklerin eşeysel etkinlik düzeyinde önemli rol oynamaktadır. Özellikle erkek kuzuların eşeysel gelişiminin sağlıklı bir şekilde tamamlanması ve geliştirilmesi için uygun bir sürü yönetiminin saptanması ve etkili çevre faktörlerinin belirlenmesi bu yöndeki çalışmaların temel hedefleri olarak ortaya çıkmaktadır (Zenchak ve Anderson, 1980; Katz ve ark., 1988; Price ve ark., 1994a,b; Price ve ark., 1996a,b; Price ve ark., 1998; Kridli ve Said, 1999; Price ve ark., 1999; Price ve ark., 2000; Kridli ve Al-Yacoub, 2006). Örneğin, fiziksel ve görsel olarak dişilerden ayrı tutulan genç yaştaki domuzların anormal çiftleşme davranışları gösterdikleri saptanmış ve özellikle izolasyon zamanının da bunda önemli rolü olduğu bildirilmiştir (Kilgour, 1984). Yapılan bir çalışmada, dişilerden uzun süre ayrı tutulan koçların çeşitli anormal çiftleşme davranışı sergiledikleri bildirilmiştir. Ancak bu koçların dişileri aşmasıyla birlikte bu anormal çiftleşme

davranışlarının kaybolduğu gözlenmiştir. Koçlarda üreme davranışı bakımından önemli varyasyon bulunmaktadır. Özellikle bu varyasyonun sürü idaresinden kaynaklanan kısmı çok daha büyük önem taşımaktadır (Mader ve Price , 1984; Katz ve ark., 1988; Price ve ark., 1994a,b; Maina ve Katz, 1997; Godfrey ve ark., 1998; Price ve ark., 2000; Rosa ve ark., 2000; Price ve ark., 2001). Sürü yönetiminde yapılacak olası düzenlemelerin erkeklerin eşeysel olarak gelişimini geriletmeyecek aksine geliştirecek yapıda olması gerekmektedir.

Koçların aşım davranışları bakımından değerlendirilmesinde üreme davranışı özelliklerinden yararlanılabilmektedir. Örneğin yüksek aşım kapasitesi özelliğine sahip koçların döller de yüksek aşım kapasitesi özelliğine sahip olabilmektedir (Kilgour, 1984). Ancak bu, üreme davranışı özelliğine göre değişmektedir (Kilgour, 1984; Kilgour, 1993). Kilgour (1993), yüksek aşım sayısına sahip koçların sürü içerisindeki aşım etkinliklerinin düşük aşım kapasitesine sahip koçlara oranla daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Özellikle üreme davranışlarının seleksiyon ölçütü olarak kullanımı ve sınıflandırılabilirliği ile ilgili olarak farklı türlerde önemli çalışmalar yapılmaktadır (Chenoweth ve ark., 1988; Anzar ve ark., 1993; Perkins ve Fitzgerald, 1994; Price ve ark., 2000; Bench ve ark., 2001).

Serum ya da plazma testosteron, FSH ve LH konsantrasyonları ya tek başlarına ya da diğer üreme özellikleriyle birlikte koçların üreme gücünün tanımlanmasında önemlidir (Lincoln ve ark., 1977; Dufour ve ark., 1984; Lincoln ve ark., 1990; Langford ve ark., 1998; Aygün ve Karaca, 2000). Koçlarda söz konusu hormonların serum ya da plazma konsantrasyonları ırk, yaş, besleme ve mevsim gibi faktörlerden etkilenmektedir. Özellikle serum ya da plazma testosteron konsantrasyonu bakımından koçlar arasında gözlenen farklılıkta mevsimin etkisi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda mevsimler arasında, mevsim içi aylar, ay içi günler ve gün içinde farklı zamanlarda söz konusu hormonların kan düzeyleri değişmektedir (Lincoln, 1977; Dufour ve ark., 1984; Lincoln ve ark., 1990; Sanford ve ark., 2000; Fernandez ve ark., 2004).

Koçların üreme yeteneğinin söz konusu üreme özelliklerinden tahmin edilmesi bu özelliklerin genetik ve çevre bağlamındaki niteliklerine bağlıdır. Genel olarak döl veriminin ıslahında bir tek yöntem yetmeyebilmektedir. Bunun yerine üremeye ilişkin tüm etkenleri kapsayan bir yaklaşım benimsenmektedir. Böyle bir yaklaşım gereksinmesi üremeyi belirleyen etkenlerin birbirleriyle olan yakın ilişkilerinden kaynaklanmaktadır. Bu yönüyle koçlarda döl verimi bakımından arzulanan düzeylere ulaşılması, söz konusu üreme özelliklerinin özgün ve birlikte etkilerinin ortaya koyulması, seleksiyon programlarının verimliliğini artırmaktadır (Karaca ve ark., 1992; Kridli ve Said, 1999; Price ve ark., 1999).

Norduz koyunları Van ili Gürpınar ilçesi Norduz olarak adlandırılan bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Norduz koyunlarıyla ilgili ilk çalışma Bingöl (1998) tarafından yöre koşullarında yapılmıştır. Söz konusu çalışmada Norduz koyunlarının morfolojik ve fizyolojik özellikleri üzerinde durulmuş ve anılan özellikleri bakımından tanımlanmıştır. Norduz yöresi yetiştirme alt yapısı ve yöntemleri bakımından yöredeki diğer koyun yetiştirme sistemlerinden farklılık göstermektedir. 1997 yılından bu yana Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinde koruma amaçlı olarak sayıları 80-120 baş civarında olan bir Norduz sürüsü bulundurulmaktadır (Bingöl, 1998).

Bu tez çalışmasında Akkaraman varyetesi olarak kabul edilen Norduz erkek kuzularında öncelikle eşeyssel olgunluk çağı özelliklerinden biniş yaşı ve biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığının saptanması ve daha sonra testis ve sperma özellikleri ile eşeyssel davranış ve serum testosteron konsantrasyonunun yaşı bağli olarak değişiminin tanımlanması amaçlanmıştır. Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığı, testis özellikleri, sperma özellikleri, serum testosteron konsantrasyonu, üreme davranışı özellikleri ve söz konusu üreme özellikler arasındaki korelasyonlara ilişkin bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın Norduz koyunlarına ilişkin temel üreme özelliklerini tanımlamayı hedeflemesi bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Erkek Kuzularda Eşeyssel Olgunluk

Eşeyssel olgunluk yaşı çok çeşitli faktörler tarafından etkilenmekle birlikte bu faktörlerin tanımlanması bir hayvandan daha ekonomik olarak yararlanılmasını sağlamaktadır (Kaymakçı ve Sönmez, 1996; Kaymakçı, 2003). Özellikle eşeyssel olgunluk çağını belirleyici faktörlerin olası bir tanımı yapay olarak yönlendirilmelerini kolaylaştırmaktadır. Erkek kuzularda eşeyssel olgunluk yaşı erkeğin yumurtayı dölleyebilecek nitelikte sperma ürettiği yaş olarak tanımlanmaktadır. İklim, gün uzunluğu, besleme düzeyi ve yönetim teknikleri eşeyssel olgunluk yaşını geciktirebilmekte ya da daha erkene alabilmektedir (Rasbech, 1984; Schillo ve ark., 1992). Söz konusu etmenlere bağlı olarak eşeyssel olgunluk çağındaki canlı ağırlık ve skrotum çevresi önemli göstergeler olarak kabul edilmektedir. Bu, ırka göre değişmektedir (Nelson ve ark., 1987; Taşkın, 1995; Belibasaki ve Kouimtzis, 2000). Örneğin bir çalışmada (Taşkın, 1995) Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında eşeyssel olgunluk özellikleri bakımından ırklar arasındaki farkın önemli olduğu bildirilmiştir. Çizelge 2.1’ de Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk sperma verme yaşı ve ilk sperma verme ağırlığına ilişkin değerler verilmektedir. Araştırmacı biniş yaşı ile ağırlığı ve ilk sperma verme yaşı ile ağırlığı özellikleri bakımından genotipler arasında sırasıyla $P<0.05$ ve $P<0.01$ düzeyinde önemli bir fark olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2.1. Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında eşeyssel olgunluk özellikleri (Taşkın, 1995)

İrk	n	Bin.yaş. (gün)	Bin.ağ. (kg)	Sp.yaş. (gün)	Sp.ağ. (kg)
Kıvırcık	14	70.28±0.80	15.85±0.35	144.35±3.24	20.57±1.46
Dağlıç	11	80.81±0.90	18.18±0.39	168.00±3.66	21.90±0.37

Bin.yaş.: biniş yaşı, Bin.ağ.: biniş ağırlığı, Sp.yaş.: sperma verme yaşı, Sp.ağ.: sperma verme ağırlığı

Rambouillet, Suffolk, St.Croix, Finn ve Hampshire koyun ırklarının eşeyssel olgunluk yaşının araştırıldığı bir çalışmada (Nelson ve ark., 1987) St. Croix ırkının diğerlerine oranla daha düşük eşeyssel olgunluk yaşı ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar eşeyssel olgunluk çağındaki canlı ağırlık bakımından gözlenen bu farklılığın skrotum çevresinde ortaya çıkmadığını bildirmişlerdir. Yine söz konusu araştırmada skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranı yüksek olan erkek kuzularda spermatozoit yoğunluğunun daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kimi ırkların ilk eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı ile skrotum çevresi ve skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranı Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3 ‘de verilmektedir.

Çizelge 2. 2. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı (Nelson ve ark., 1987)

İrk	n	Eşeyssel olgunluk yaşı (hafta)	Eşeyssel olgunluk ağırlığı (kg)
Rambouillet	10	28.5±2.32 ^a	42.64±5.55 ^a
Suffolk	3	20.3±2.52 ^b	39.50±5.34 ^{ab}
St.Croix	4	20.0±0.82 ^b	26.50±2.61 ^c
Finn	4	23.0±3.37 ^b	29.50±3.42 ^{bc}
Hampshire	5	22.0±3.39 ^b	34.70±3.65 ^{abc}

a, b, c P<0.05

Çizelge 2.3. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı, skrotum çevresi ve skrotum çevresi/vücut ağırlığı oranı (Nelson ve ark., 1987)

İrk	n	Skrotum çevresi (cm)	Skrotum çevresi/Vücut ağırlığı
Rambouillet	10	24.80±2.18 ^a	0.59±0.05 ^a
Suffolk	3	25.83±0.29 ^a	0.66±0.08 ^{ab}
St.Croix	4	21.12±0.75 ^b	0.80±0.06 ^{bc}
Finnsheep	4	25.37± 0.63 ^a	0.87±0.09 ^c
Hampshire	5	26.20±0.27 ^a	0.76±0.08 ^{bc}

a,b,c P<0.05

Çalışmada eşeyssel olgunluk yaşı ile canlı ağırlık arasında 0.43 oranında önemli bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Buna karşılık skrotum çevresi ile eşeyssel olgunluk yaşı arasında önemli bir ilişki olmadığı gözlenmiştir. Nelson ve ark.'nın (1987) bildirdiğine göre Dun (Merinos), Symington (Alman Merinosu) Skinner ve Rowson ((Suffolk), Vivanco (Corriedale) ve Louda ve ark. tarafından (Romanov ve Finnish Landrace) kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı incelenmiştir. Anılan ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı Çizelge 2. 4'de verilmektedir.

Çizelge 2. 4. Kimi ırklarda eşeyssel olgunluk yaşı ve ağırlığı (Nelson ve ark., 1987)

İrk	n	Eşeyssel olgunluk yaşı (gün)	Eşeyssel olgunluk ağırlığı (kg)
Merinos	10	200	28.6
Alman Merinosu	3	250	35.9
Suffolk	18	126	36.8
Corriedale	8	216	31.7
Romanov ve FL	21	150	35.3

FL: Finnish Landrace

Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres erkek kuzularında kimi eşeyssel olgunluk çağı parametrelerine ilişkin değerlerin araştırıldığı çalışmada (Belibasaki ve Kouimtzi, 2000) skrotum çevresi bakımından 120 ile 210 günlük yaş dönemleri

arasında Friesland erkek kuzularının diğer ırklara oranla daha üstün olduğu bildirilmiştir ($P<0.05$). Canlı ağırlık bakımından ise 210 günlük yaşa kadar dört ırkta da yükselme gözlemlendiği saptanmıştır. Buna göre Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres erkek kuzularında günlük canlı ağırlık artışı sırasıyla 245, 240, 215, ve 191 g/gün olarak bildirilmiştir. Söz konusu ırkların ilk kez dişilere ilgi gösterdikleri yaş ile eşeyssel olgunluğa eriştikleri yaştaki kimi değerler Çizelge 2.5' de verilmektedir. Araştırmacılar eşeyssel olgunluk yaşının kronolojik yaştan çok canlı ağırlıkla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Friesland erkek kuzularının 178.6 günlük yaşta eşeyssel olgunluğa eriştiği görülmektedir. Friesland erkek kuzularının eşeyssel olgunluk çağı canlı ağırlığının 49.8 kg, skrotum çevresinin ise 33.9 cm olup diğer ırklara oranla 4-6 cm daha büyüktür (bkz. Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5. Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres erkek kuzularında kimi eşeyssel olgunluk çağı parametrelerine ilişkin değerler (Belibasaki ve Kouimtzis, 2000)

İrk	Yaş (gün)	Vücut ağırlığı (kg)	SÇ (cm)
İDDİGY			
Friesland	126.6±9.3 ^a	34.1±2.6 ^a	27.5±1.6 ^a
Sakız	146.6±5.1 ^b	40.4±2.1 ^b	23.0±3.9 ^b
Karagouniki	144.6±7.9 ^b	39.7±3.4 ^b	28.0±1.0 ^b
Serres	163.4±13.8 ^c	37.5±3.3 ^c	23.5±1.4 ^b
EOY			
Friesland	178.6±9.3 ^a	49.8±3.7 ^a	33.9±1.0 ^a
Sakız	189.6±12.7 ^b	50.2±2.6 ^b	28.9±2.9 ^b
Karagouniki	186.7±10.2 ^b	44.9±3.2 ^b	27.5±2.0 ^b
Serres	209.4±4.6 ^c	44.5±3.9 ^b	27.0±1.1 ^b

^{a,b,c} $P<0.05$ SÇ: Skrotum çevresi, İDDİGY: İlk defa dişiye ilgi gösterme yaşı, EOY: Eşeyssel olgunluk yaşı

Erkek kuzularda eşeyssel olgunluk çağına ait kimi üreme unsurlarının belirlenmesi önemli olmakla birlikte bunlardan ergin yaştaki üreme performanslarının tahmini de büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla yapılan bir araştırmada (Yarney ve Sanford, 1993) testis çapı büyüklüğü ile testosteron konsantrasyonunun eşeyssel olgunluk çağı başlangıç zamanındaki değerlerinin ergin yaştaki üreme performansının önemli bir göstergesi olduğu ancak üreme özelliğini belirleyici unsurların birlikte kombinasyonunu kapsayan modellerin daha güvenilir bir yaklaşım olabileceği bildirilmiştir.

2.2. Koçlarda Testis Özellikleri

Testis özelliklerinin genç erkek ebeveynler için etkili seleksiyon ölçütü olarak kullanımında ırk farklılıklarının, vücut ağırlığının ve yaşın testis büyümesine etkisinin ortaya koyulması gerekmektedir (Lunstra ve ark., 1988; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Yılmaz ve Aygün, 2002). Erken seleksiyon programlarının planlanması olanakları açısından da büyük önem taşıyan testis özelliklerinin belirlenmesi ve birbirleriyle ilişkilerinin tanımlanması seleksiyon verimliliğini artıracaktır.

2.2.1. Koçlarda testis özellikleri üzerine canlı ağırlığın ve yaşın etkisi

Aygün ve Karaca (1995) Karakaş erkek kuzularında testis özelliklerinin yaş dönemlerine göre oldukça değişken olduğu ve 170-200 günlük yaş dönemlerinin testis ve skrotum değerlerinin saptanmasında en uygun dönemler olduğunu bildirmişlerdir. Norduz erkek kuzularında ise testis özelliklerinden testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine yaş ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu saptanmıştır (Yılmaz ve Aygün, 2002). Karakaş ve Norduz erkek kuzularında testis özelliklerinin yaş dönemlerine göre değişimi Çizelge 2. 6 ve 2.7’de verilmektedir.

Çizelge 2.6. Karakaş erkek kuzularında testis özelliklerine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar (Aygün ve Karaca, 1995)

		TU (Sağ) (cm)	TU (Sol) (cm)	TÇ (Sağ) (cm)	TÇ (Sol) (cm)	Skr.uzn. (cm)	Skr.çev. (cm)
Faktör	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
Genel	260	5.32±0.18	5.33±0.18	2.82±0.08	2.91±0.09	9.27±0.28	18.02±0.43
İşl.							
1	15	5.01±0.34 ^b	4.91±0.35 ^b	2.67±0.16 ^b	2.78±0.17 ^b	8.31±0.53 ^d	17.13±0.83 ^b
2	41	5.08±0.24 ^b	5.16±0.25 ^{bc}	2.81±0.12 ^b	2.86±0.12 ^b	9.06±0.38 ^{bc}	17.95±0.59 ^{ab}
3	50	5.28±0.26 ^b	5.27±0.27 ^b	2.87±0.12 ^b	2.98±0.13 ^b	8.64±0.40 ^{cd}	18.37±0.63 ^a
4	74	5.29±0.22 ^b	5.33±0.23 ^b	2.77±0.11 ^b	2.89±0.11 ^b	9.61±0.34 ^b	17.89±0.54 ^{ab}
5	89	5.95±0.19 ^a	5.98±0.21 ^a	2.99±0.09 ^a	3.07±0.10 ^a	10.73±0.31 ^a	18.76±0.49 ^a
Tekiz	250	5.59±0.12 ^a	5.57±0.13 ^a	2.87±0.06 ^a	2.94±0.06 ^a	10.02±0.19 ^a	18.59±0.30 ^a
İkiz	19	5.06±0.28 ^b	5.09±0.29 ^a	2.78±0.14 ^a	2.89±0.14 ^a	8.52±0.44 ^b	17.46±0.69 ^a
An.yaş.							
1	19	4.39±0.29 ^c	4.32±0.31 ^c	2.44±0.14 ^c	2.55±0.15 ^b	7.57±0.47 ^c	16.12±0.73 ^c
2	61	5.47±0.25 ^{ab}	5.51±0.26 ^{ab}	3.01±0.12 ^a	3.04±0.12 ^a	9.43±0.39 ^{ab}	18.23±0.61 ^a
3	85	5.27±0.17 ^b	5.25±0.17 ^b	2.81±0.08 ^{ab}	2.86±0.09 ^a	9.84±0.26 ^a	17.67±0.41 ^b
4	70	5.41±0.15 ^{ab}	5.42±0.16 ^b	2.88±0.07 ^{ab}	2.88±0.08 ^a	9.99±0.24 ^a	18.19±0.38 ^a
5	15	5.52±0.29 ^{ab}	5.51±0.31 ^b	2.92±0.14 ^{ab}	3.07±0.15 ^a	9.84±0.46 ^a	18.79±0.73 ^a
6	8	5.81±0.42 ^a	5.81±0.44 ^a	3.00±0.20 ^a	3.08±0.21 ^a	9.46±0.67 ^{ab}	19.11±1.04 ^a
7	11	5.40±0.37 ^{ab}	5.49±0.38 ^{ab}	2.71±0.18 ^b	2.91±0.18 ^a	8.79±0.57 ^b	18.05±0.89 ^{ab}
Ya.dön.							
120.gün	52	4.91±0.26 ^c	4.85±0.26 ^c	2.78±0.12 ^b	2.82±0.13 ^b	8.76±0.40 ^b	17.42±0.63 ^{bc}
150.gün	64	4.92±0.21 ^c	4.96±0.22 ^{bc}	2.69±0.10 ^b	2.76±0.11 ^b	9.21±0.33 ^b	17.26±0.52 ^c
170.gün	78	5.27±0.19 ^b	5.24±0.19 ^b	2.72±0.09 ^b	2.83±0.09 ^b	9.11±0.30 ^b	18.13±0.47 ^b
200.gün	75	6.19±0.21 ^a	6.27±0.21 ^a	3.11±0.09 ^a	3.24±0.10 ^b	10.01±0.32 ^a	19.27±0.51 ^a
Reg.							
Yaş.gü		0.009±.003	.008±.003	.004±.001	.003±.001	.015±.004	.019±.006
Ca.ağır.		.123±.015	.121±.016	.081±.007	.079±.008	.205±.024	.380±.033

* $P<0.05$ ** $P<0.01$ ^{a,b,c,d}: aynı alt grupta farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge 2.7. Norduz erkek kuzularında testis özelliklerine ilişkin düzeltilmiş ortalamalar (Yılmaz ve Aygün, 2002)

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

^{**} P<0.01^{a,b,c}; P<0.05, ^{d,e,f,g,h};P<0.01

Çizelge 2.7’de Norduz erkek kuzularında testis özelliklerinden yalnızca skrotum uzunluğunun yaş dönemlerine göre istatistik olarak önemli bir farklılık gösterdiği görülmektedir. Saptanan testis özellikleri üzerine yaş ve canlı ağırlık regresyonu önemlidir (P<0.01).

Canlı ağırlıkla testis çapı arasındaki ilişkiler, özelliklerin farklı genetik unsurlar tarafından belirlenmesi nedeniyle oldukça karmaşıktır. Bilindiği üzere, koçlarda eşeyssel olgunluğa erişme yaşı boğalarda olduğu gibi sadece canlı ağırlıkla ilgili değildir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Belki de koyunlarda üremenin mevsimselliği böyle bir durumun ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Gelişme dönemindeki erkek kuzularda ve ergin Polish Merino koçlarında testis büyüklüğünün canlı ağırlığa göre değişiminin incelendiği bir çalışmada (Nowakowski ve Cwikla, 1994) testis çapı ile canlı ağırlık arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar Çizelge 2.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.8. Gelişme dönemindeki Polish Merino erkek kuzularında testis çapı ile canlı ağırlık arasındaki genetik ve fenotipik ilişkiler (Nowakowski ve Cwikla, 1994)

Yaşlar (gün)	Genetik	Fenotipik	Standart Hata
100	0.501	0.436	0.204
150	-0.049	0.564	0.273
180	0.190	0.344	0.285
240	0.361	0.411	0.215

Çizelge 2.8 değerlendirildiğinde büyüme dönemindeki erkek kuzularda canlı ağırlıkla testis çapı arasındaki genetik korelasyonun 150 günlük yaş dönemi dışında pozitif olduğu görülmektedir. Fenotipik korelasyonlar ise, bütün yaş dönemlerinde pozitiftir. Çalışmada yaş dönemlerine göre testis çapının kalıtım derecesi canlı ağırlığa göre hesaplandığında artmaktadır. Yüz elli günlük yaştaki testis çapı ile canlı ağırlık arasındaki korelasyonun düşük olması başta genetik olmak üzere başka faktörlerden kaynaklandığı bildirilmiştir. Gün uzunluğu da bu farklılığın belirmesinde önemli rol oynamaktadır. Benzer durum, büyük ve küçük testisli kuzularda hormon salgısındaki farklılıkların incelendiği bir çalışmada (McNeilly ve ark., 1986) da ortaya koyulmuştur. Çalışmada, testis gelişimi 14 haftalık yaşa kadar büyük testisli grupta daha yüksek ($P<0.01$) olmasına rağmen, vücut ağırlığının büyük testisli grupta küçük testisli gruba oranla daha düşük olduğu bildirilmiştir. Çizelge 2.8'de diğer bir ilgi çekici nokta fenotipik ve genetik korelasyonların yaşla birlikte azalmasıdır. Aynı çalışmada, skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasındaki fenotipik ve genetik korelasyonlar da incelenmiştir. Söz konusu özelliğe ilişkin genetik ve fenotipik parametreler Çizelge 2.9'da verilmiştir.

Çizelge 2.9. Gelişme dönemindeki Polish Merinos erkek kuzularında skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasındaki ilişkiler (Nowakowski ve Cwikla, 1994).

Yaşlar (gün)	Genetik	Fenotipik	Standart hata
100	0.036	0.391	0.204
150	-0.015	0.612	0.290
180	0.383	0.520	0.330
240	0.439	0.454	0.187
365	-0.261	0.069	0.638
480	0.409	0.276	0.228

Çizelge 2.9 değerlendirildiğinde büyüme dönemindeki erkek kuzularda canlı ağırlıkla skrotum çevresi arasındaki genetik korelasyonun 365 günlük yaş dönemi dışında pozitif olduğu görülmektedir. Buna karşılık, fenotipik korelasyonların hepsi pozitiftir. Çalışmada skrotum çevresinin kalıtım derecesi, testis çapında olduğu gibi, canlı ağırlığa göre hesaplandığında artmaktadır. Söz konusu durum, Matos ve ark. (1992) tarafından da bildirilmektedir. Skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasındaki korelasyonlar belli bir yaşa kadar artmakta ancak daha sonra azalmaktadır. Ley ve ark., (1990a) Dorset, Suffolk ve Hampshire koçlarında skrotum çevresi ortalamalarını sırasıyla 33.8, 33.1 ve 33.4 cm olarak bildirmişlerdir. Çalışmada, skrotum çevresi bakımından ırklar arasındaki farklılığın

önemsiz olduğu ancak başlangıçtaki skrotum çevresi ölçümleri dikkate alındığında Dorset koçlarının deneme süresince skrotum çevresindeki değişimiyle Hampshire ve Suffolk koçlarından önemli ölçüde üstün ($P<0.01$) olduğu gözlenmiştir. Burada, Dorset koçlarının çalışmadaki diğer koçlardan önemli ölçüde daha genç olmaları, skrotum çevresindeki yüksek değişimlerini açıklamaktadır. Skrotum çevresi bakımından ırklar arasındaki farklılıkları ortalama canlı ağırlık farklılıklarından da kaynaklanabilir. Ancak deneme sonu skrotum çevresi bakımından gözlenemeyen farklılığı canlı ağırlıkla açıklamak mümkün değildir. Söz konusu ırkların mevsime duyarlılıklarından ya da yaşlarının farklılığından kaynaklanmaktadır. Nitekim, Konya Merinosu koçlarında, sperma özellikleri ve testosteron düzeyinin mevsimsel değişimi dahil olmak üzere Sonbaharda ölçülen skrotum çevresi, kış mevsiminde ölçülen skrotum çevresinden daha yüksek ($P<0.05$) bulunmuştur (Kaya ve ark., 1999). Testis büyümesi bakımından ırk farklılığı ise Notter ve ark., (1984) tarafından ortaya koyulmuştur. Farklı kan düzeyine sahip kimi melez kuzularda testis büyümesi ve farklı yaş dönemlerindeki canlı ağırlık ve skrotum çevresi Çizelge 2.10'da verilmiştir.

Çizelge 2.10. Melez erkek kuzularda testis gelişiminin yaşa göre değişimi (Notter ve ark., 1984)

Yaş (gün)	Vücut ağırlığı (kg)		Skrotum çevresi (mm)	
	$\frac{3}{4}$ Finn	$\frac{1}{4}$ Finn	$\frac{3}{4}$ Finn	$\frac{1}{4}$ Finn
19	7.9	8.8	108	107
43	14.2	15.5	118	116
72	22.6	22.4	166	140
100	28.7	29.8	213	197
128	36.3	38.1	252	247
153	40.1	42.7	256	254
Standart hata	1.0	0.8	5.0	4.0

Çizelge 2.10 değerlendirildiğinde 153 günlük yaşa kadar testis büyümesi bakımından ırklar arasında fark olmadığı görülmektedir. Ancak testis büyümesinin $\frac{3}{4}$ Finn kuzularında daha erken yaşta başladığı gözlenmektedir. Çalışmada beyaz ve siyah yüzlü Suffolk koçlarında testis büyüme hızı bakımından ırka özgün farklılığa dikkat çekilmiştir. Skrotum çevresi ile canlı ağırlık arasındaki ilişkinin incelendiği bir başka çalışmada (Moraes ve Oliveira, 1994) 5,17, 29 ve 41 haftalık erkeklerde canlı ağırlığın önemli olan etkisinin yaşla birlikte azaldığı bildirilmiştir. Skrotum çevresi eşeyssel olgunluk çağında canlı ağırlıkla önemli düzeyde ($P<0.01$) ilişkilidir (Mukasa-Mugerwa ve Ezaz, 1992). İncelenen özellikler arasındaki ilişkilerin zamanla değişebilirliğini ortaya koyması bakımından önemli bir bulgudur. Ayrıca ırk faktörü de bunda önemli rol oynamaktadır. Örneğin bir başka çalışmada (Nelson ve ark., 1987) yaş ve canlı ağırlık bakımından standartların altındaki St. Croix ve

Finn kuzuları eşeyssel olgunluk göstermişlerdir. Koyunlarda üreme özelliğinin genetik ve çevresel faktörlerin ortak etkileriyle ortaya çıkan bu durumu özelliklerin kalıtım derecesinin ve özellikler arasındaki genetik korelasyonların zamanla değişmesine neden olmaktadır (Al-Shorepy ve Notter, 1996). Öztürk ve ark. (1995a), Akkaraman toklularında canlı ağırlık, skrotum çevresi ve testis hacmi arasında önemli ilişkiler saptamışlardır. Buna göre canlı ağırlıkla skrotum hacmi ve testis hacmi arasındaki korelasyon katsayıları, sırasıyla 0.324 ($P<0.05$) ve 0.406 ($P<0.01$)'dır. Konya Merinosu toklu ve koçlarında yapılan başka bir çalışmada (Öztürk ve ark., 1995b), skrotum uzunluğu hariç, testis özellikleriyle canlı ağırlık arasındaki korelasyonların önemli olduğu bildirilmiştir ($P<0.01$). İvesi ve Akkaraman koçlarında testis ölçülerinin döl verimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Öztürk ve ark., 1996), kimi testis ölçüleri bakımından ırklar arasındaki farklılığa dikkat çekilirken, canlı ağırlıkla testis ölçüleri arasındaki korelasyonlar Akkaraman ırkında önemli, İvesi ırkında ise önemsiz bulunmuştur. Değişkenlerin ırka göre değişimi Soylu ve ark., (1991) ve Moore ve Sanford (1987) tarafından da bildirilmiştir. Canlı ağırlıkla testis ölçüleri arasındaki korelasyonlar Morkaraman toklu ve koçlarında da ortaya koyulmuştur. Canlı ağırlığın testis ölçüleri üzerindeki etkisi ve etki düzeyi özelliğe göre değişmektedir. Örneğin, Morkaraman toklularında canlı ağırlığın önemli olan etkisi bütün testis ölçülerinde görülmemektedir (Odabaşoğlu ve ark., 1992). Söz konusu çalışmada kimi testis özellikleriyle canlı ağırlık arası ilişkiler Çizelge 2.11'de gösterilmektedir. Morkaraman toklu ve ergin koçlarında testis özellikleriyle canlı ağırlık arasındaki yüksek ilişki yaşla birlikte azalmaktadır. Bu bulgu, Nowakowski ve Cwikla, (1994) tarafından da desteklenmektedir. Canlı ağırlıkla testis ölçüleri arasındaki yüksek ilişki Acıpayam, Polwart, Corriedale ve Merilin ırklarında da ortaya koyulmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988; Fernandez ve ark., 1993). Kırkbeş, 90, 150, 300 ve 360 günlük yaştaki Merinos erkek kuzularında testis hacmi önemli ölçüde yaş ve vücut ağırlığı ile ilişkili bulunmuştur (Jelinek ve ark., 1987). Rahim ve ark., (1990) 13 ve 34 haftalık Najdi erkek kuzularında vücut ağırlığı, epididimis ağırlığı, testis hacmi ve ağırlığını incelemişlerdir. Çalışmada daha hızlı gelişme oranlarına sahip ve daha büyük testisli Najdi koçlarının seçilmesinin yararlı olabileceği bildirilmiştir.

Çizelge 2.11. Morkaraman toklu ve ergin koçlarının testis ölçüleri ile canlı ağırlıkları arası ilişkiler (Odabaşoğlu ve ark., 1992)

Testis özelliği	
Toklu	r^2
Testis çapı	0.45**
Testis uzunluğu	0.38**
Skrotum çevresi	0.53**
Skrotum uzunluğu	0.17**
Koç	
Testis çapı	0.28*
Testis uzunluğu	0.09
Skrotum çevresi	0.26*
Skrotum uzunluğu	0.01

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

Koyunlarda yaş, sürü döl verimini değerlendirmede can alıcı bir öneme sahiptir. Genç koçlarda ilk spermatozoit üretimi yaşamlarının 112 ile 160. günleri arasında gözlenmektedir. Bu durum, ırka bağlıdır. İlk ejakulasyondaki sperma yoğunluğu ve hacmi çok düşüktür. Daha sonra testislerin gelişmesine paralel olarak sperma kalitesi de artmaktadır. Ancak bu artış belli bir yaşa kadar devam etmektedir (Tao ve ark., 1994). Ile-de France koçlarında skrotum çevresinin yaşa bağlı değişimi Çizelge 2.12’de verilmektedir.

Çizelge 2.12. Ile-de-France koçlarında skrotum çevresinin yaşa bağlı değişimi (Tao ve ark., 1994)

Koç yaş	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$ (cm)	Minimum (cm)	Maksimum (cm)
1 ve 2	11	28.8 ^a ±3.19	25	34
2 ve 3	2	28.5 ^a ±3.54	26	31
3 ve 4	3	30.7 ^b ±2.52	28	33
>4	28	35.4 ^c ±3.49	28	41

^{a,b,c} P<0.01

Yaş ve ırk faktörlerinin testis ve sperma özellikleri bakımından beliren varyasyondaki etkisinin zamanla sınırlı olduğu Moore ve Sanford (1987) tarafından bildirilmektedir. Ancak gelişme dönemindeki erkek kuzularda yaş önemli bir faktör olup etkisi göz ardı edilemez. Belki hayatlarının ileriki dönemlerinde olası bir tanımlamada yaş önemli olmayabilir. Vücudun diğer organlarında olduğu gibi, testis ölçütlerinin de belli bir büyüme eğrisi vardır. Bu bakımdan yaş ile testis ölçütleri arasındaki ilişkinin yaştaki artışla birlikte azalması doğaldır. Gerek diğer testis ölçütleriyle ilişkisi gerekse kolay şekilde tespit edilmesi bakımından skrotum çevresinin seleksiyon ölçütü olarak kullanımı durumunda yaş faktörüne göre bir tanımlama zorunludur. Koçların üreme potansiyellerinin skrotum çevresine göre belirlenmesi durumunda ölçüm zamanı da büyük önem taşımaktadır. Bu bakımdan genelde bütün testis özelliklerinin, özelde ise skrotum çevresinin yaşa bağlı değişiminin ve hangi yaş dönemleri arasındaki ölçümün koçun verim özelliklerinin doğru bir şekilde tanımlanmasında etkin olacağının bilinmesi gerekmektedir. Örneğin, Moore ve Sanford, (1987) Suffolk ve DLS koçlarında ancak 44 aylık yaşa kadar skrotum çevresi bakımından yaş ve ırk ilişkisinin olduğunu ve aynı ilişkinin yine skrotum çevresi ve testis çapı bakımından 17-23 aylar arasında bulunduğunu, ayrıca testis çapının genellikle 34 haftalık yaşa kadar arttığını ve daha sonra mevsimsel değişimler gösterdiğini bildirmektedir. Benzer şekilde ırk farklılıklarının da ortaya koyulduğu bir başka çalışmada (Ley ve ark., 1990b), koçlarda en büyük skrotum çevresi büyüme hızının 2 ile 6 aylık yaş dönemleri arasında olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar 6 ile 12 aylık yaş dönemleri arasında skrotum

çevresindeki artışın daha düşük olduğunu ve 12 ile 13 aylık yaş dönemleri arasında ise skrotum çevresinde yeniden bir artış gözlemlendiğini saptamışlardır. Çalışmada yaşa göre skrotum çevresindeki değişimin ırka bağlı olarak farklılık gösterdiği ortaya konulmuştur. Otuz Karagül erkek kuzusunda ortalama canlı ağırlık ve testis çapı yaşla birlikte artmıştır. Ancak 80 ile 152 günlük yaşlar arasında testis çapı daha hızlı bir artış sağlamıştır (Faure ve ark., 1988). Acıpayam erkek kuzularında yaş ile skrotum ağırlığı, testis hacmi ($P<0.05$) önemli, epididimis ağırlığı ve testis ağırlığı ($P<0.01$) arasındaki fenotipik korelasyon katsayılarının önemli olduğu bildirilmiştir. Buna karşılık testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi, skrotum uzunluğu ve skrotum hacmi ile yaş arasındaki ilişkiler istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (Kaymakçı ve ark., 1988). Jelinek ve ark. (1987) 45, 90, 150, 300 ve 360 günlük yaştaki 45 Merinos tipinde testis hacminin yüksek derecede (0.89) yaşla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Yüz doksan üç, 99 ve 54 günlük Döhne Merinos koç kuzularında ortalama skrotum çevresi 36.4, 35.5 ve 34.5 cm olarak bulunmuştur. Skrotum çevresine göre seleksiyonda 30 cm' den daha büyük skrotum çevresine sahip erkek kuzuların seçilmesi önerilmektedir. İki yaşlı koçlar için ise 35 cm' lik skrotum çevresi önerilmektedir (McMaster, 1990). Benzer şekilde, Ruttle ve ark., (1984) New Meksiko koçlarında skrotum çevresine göre seleksiyon programı planlanmasında yaşın önemli olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre skrotum çevresi <30.8 olan koçların ayıklanmaları gerektiğini bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada bir yaşlı koçlar için en az skrotum çevresi ölçüsü olarak 32.2 cm önerilmiştir. Bir başka çalışmada (Ruttle ve Southward, 1988) skrotum çevresinin 1, 8 ve daha yaşlı koçlarda yaşa bağlı değişimi gözlenmiştir. Çalışmada Ruttle ve ark.'nın (1984) bulgularıyla çelişen bulgular ortaya konulmuştur. Örneğin skrotum çevresindeki değişim 1 yaşından 7 yaşa kadar artmaya devam etmekte ve skrotum çevresi bakımından yaşlar arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) olmaktadır. Oysa, Ruttle ve ark., (1984) 1 yaşlı koçların skrotum çevresi bakımından diğer yaş gruplarındaki koçlardan $P<0.05$ düzeyinde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Böyle bir durum belki de koçların yaşları bakımından bir sınıflandırmaya tabi tutulmamış olmasından kaynaklanmaktadır. Moraes ve ark., (1994) 5, 17, 29 ve 41 haftalık 221 koçta vücut ağırlığı ile yaş ve skrotum çevresi ile yaş arasındaki korelasyonu sırasıyla 0.71 ve 0.56 olarak bulmuşlardır. Taşkın ve Kaymakçı (1996) Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında testis özelliklerinin yaşa bağlı değişimini tanımlamışlardır. Irk tanımlaması amacı taşıyan çalışmada testis çapı ve skrotum çevresinin çeşitli yaş dönemleri dışında, yaşa bağlı önemli ($P<0.05$) değişimini gözlemişlerdir. Söz konusu çalışmada yaş dönemlerine göre testis çapı ve skrotum çevresindeki farklılıkların önemlilik derecesi ırka ve özelliğine göre de değişmektedir.

2.2.2. Koçlarda testis özellikleri üzerine mevsimin etkisi

Üremenin gün uzunluğundan etkilenmesinin fizyolojik mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte pineal bezin etkinliğinin ışık alma durumuna bağlı olarak değişmesine bağlanmaktadır. Işık pineal beze göz retinası yoluyla geçer. Pineal bez ışık alma durumuna göre melatonin salgılar. Melatoninin salgılanma

ritmi LH salgılanmasını denetleyen hipotalamustaki sinirleri ve nihayetinde üreme aktivitesini belirler (Rosa ve Bryant, 2003). Irklar arasında üremenin mevsimselliği bakımından değişim görülmesine karşın gerek koçlarda testis etkinliği gerekse koyunlarda yumurtalık etkinliği gün uzunluğundan etkilenmektedir. Deneysel koşullarda mevsime bağlı olarak üreme işlevlerini biçimlendiren bazı irklarda ekvatorial koşullarda mevsimsel üremenin görülmemesi üremenin gün uzunluğundan etkilendiğinin açık bir göstergesidir. Targhee, Suffolk ve yarım kan düzeyli Finn koçlarının ışıktaki kalma süreleri azaltıldığında skrotum çevresi kontrol grubundaki koçlardan daha büyük bulunmuştur (Tulley ve Burfening, 1981). Gün uzunluğunun skrotum büyüklüğüne etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Langford ve ark., 1989) yapay ışıklandırma uygulamasıyla (8A:12K) skrotum büyüklüğünün 3 ay içinde maksimuma ($P<0.05$) ulaştığı gözlenmiştir. Konya Merinosu koçlarında plazma testosteron düzeyi Sonbaharda önemli ölçüde ($P<0.05$) yüksektir. En düşük testosteron ilkbahar ve kış mevsimlerinde saptanmıştır (Kaya ve ark., 1999). DLS (1/2Dorset, 1/4 Leicester ve 1/4 Suffolk melezi) ve Suffolk koçlarında aşım aktivitesi, testis büyüklüğü, testosteron ve sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Dufour ve ark., 1984) bütün özelliklerin mevsimden önemli ölçüde etkilendiği saptanmıştır. Soay koçlarında da testis büyümesinin gün uzunluğundan etkilendiği bildirilmiştir. Benzer şekilde Lincoln (1978) ergin koçlarda testis aktivitesinin ışık alma oranına göre biçimlendiğini bildirmiştir. Mevsimin testis, skrotum ve aşım isteği özellikleri üzerindeki etkisi Aral ve Tekin (1996) tarafından da bildirilmektedir. Araştırmacılar, koçların libidosundaki mevsimsel değişimin yanı sıra testis ölçülerinin belirlenmesi sırasında mevsimin önemli etkisine dikkat çekmişlerdir. Bu bakımdan ergin ya da genç koçlarda testis ölçüleri, alındığı mevsimle son derece ilişkilidir. Testis ve sperma özellikleri üzerine mevsimin önemli etkisi Babshta ve Mascaranhas, (1987) ve Daader ve ark., (1987) tarafında da bildirilmektedir.

Testislerin işlevsel oluşlarında sıcaklığın önemli etkisi vardır. Bu, testis sıcaklığının vücut sıcaklığının altında bir sıcaklığa sahip olmasıyla dikkati çekmektedir. Testisler vücut sıcaklığının altındaki bu sıcaklıklarını skrotum aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Testis etkinliği üzerine sıcaklığın olumsuz etkisi deneysel koşullarda saptanmıştır. Koçlar sıcaklığa reaksiyonları bakımından önemli ölçüde varyasyon göstermektedirler. Bu varyasyon, sıcaklığa dayanıklılık bakımından olası bir seleksiyonu olanaklı kılmaktadır. Testisleri 40.5°C ya da 39.5°C ısıtılan koçlarda sperma özelliklerindeki değişimlerin incelendiği çalışmada (Braden ve Mattner, 1970) sıcaklığın testislerdeki spermatozoa gelişimini önemli ölçüde olumsuz etkilediği gözlenmiştir. Testis sıcaklığının düzenlenmesinde skrotumun belirleyici rolü bulunmaktadır. Bu durum araştırmacılarının skrotum özellikleri üzerinden olası seleksiyon programlarının verimliliğini tanımlamaya yönelik çalışmalar yapmasına neden olmuştur (Fowler ve Waites, 1971). Fowler ve Waites (1971) skrotum özelliğinin irklar arasında ve ırk içinde varyasyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Örneğin Dorset Horn ve Border Leicester koçlarında testis sıcaklığı arttığında eşeysel etkinlik oranı azalmaktadır. Buna karşılık Merinos ırkı yüksek sıcaklıklarda eşeysel etkinliklerini koruyabilmektedir. ırk içinde de sıcaklığa dayanıklılık bakımından fark vardır. Merinoslar yüksek ve düşük rektal sıcaklıklarına göre gruplara ayrıldığında yüksek rektal sıcaklığa sahip koçlarla

çiftleştirilen dişilerin döl verimi oranı düşük bulunmuştur. Bu bakımdan spermatogenesi önemli ölçüde etkileyen sıcaklık etkisinin seleksiyonla giderilmesi olası görülmektedir.

2.2.3. Koçlarda testis özellikleri üzerine beslemenin etkisi

Döl verimi açısından beslemenin olumlu etkisi hayvancılık pratiğinde çok sık yapılan ek yemleme uygulamasıyla ortaya koyulmaktadır. Aşım öncesi ve aşım esnasındaki yoğun besleme erkek ve dişi organlarının etkinliğini artırmaktadır. Kısa süreli bu besleme rejiminin erkek ve dişilerin üreme etkinlikleri üzerindeki olumlu etkisinin nasıl gerçekleştiği ise yeterince açık değildir. Ancak genelde beslemenin gonadların etkinliğini artırmadaki rolü büyük olasılıkla gonadotropinlerin yüksek salgılanma düzeyiyle ilgilidir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Testis büyümesi üzerine mineral maddelerinin önemli etkisi bulunup testis büyümesi açısından önem taşıyan bazı minerallerden de söz edilebilir. Örneğin, testis büyümesi ve sperma kalitesinde önemli rol oynadığı bilinen çinkonun testislerin gelişmesindeki özel etkisine dikkat çekilmektedir. Underwood ve Somers (1969) rasyonuna çinko ilave edilen kuzularda testis büyümesi ve sperma üretiminin belirgin biçimde iyileştiğini gözlemişlerdir. Çinkonun testis büyümesi üzerindeki belirgin etkisi canlı ağırlıktaki artışla ilişkili değildir. Nitekim bir başka çalışmada (Kuran ve ark.,1998) 12-13 aylık yaşta 12-13 baş Karayaka toklusunda 30 mg çinko ilavesinin testis özellikleri üzerindeki olumlu etkisi canlı ağırlığa yansımamaktadır. Çalışmada bütün testis özellikleri bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu gözlenmiştir. Buna karşılık, rasyonlarına çinko ilave edilen grup ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık bakımından önemli düzeyde bir fark görülmemiştir. Bu durum, çinkonun testislerin gelişimi üzerindeki etkisinin canlı ağırlıktaki artışla ilişkili olarak şekillenmediğini göstermektedir. Başka bir değişle vücut gelişimi normal seyretmesine rağmen çinko yetersizliğine bağlı olarak testis gelişiminde yavaşlamalar ve steroidogenesiste anormallikler ortaya çıkmaktadır. Bu özelliklerdeki aksaklıklar da döl verimini olumsuz etkilemektedir. Kuran ve ark. (1998) tarafından bildirildiğine göre Hurley ve Doane çinko yetersizliğinin GnRH, dolayısıyla da FSH ve LH salgılanmalarını düşürdüğünü belirtmişlerdir. Buna göre çinko yetersizliği gonadotropin-reseptör bileşiğinin oluşumunu engelleyerek testosteron üretimini düşürmektedir. Testosteron üretimindeki düzensizlikler spermatogenesis ve doğal olarak da testis gelişimini olumsuz etkilemektedir.

Aygün ve ark. (1999) farklı büyüme ve yemleme koşullarında yetiştirilen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G1) melezi toklularda iki farklı büyüme yönteminin testis çapı dışında testis ölçülerini etkilemediğini saptamışlardır. Çalışmada testis ölçülerinin kontrol grubu toklularda sodyum lasalocid eklenen rasyonlarla beslenen toklulara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

2.3. Koçlarda Serum Testosteron Konsantrasyonu

Gerek erkek kuzularda gerekse koçlarda kan testosteron konsantrasyonu diğer üreme ölçütlerinin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Testosteronun üremedeki rolü önemli olup testis gelişimi, sperma üretimi ve eşeysel etkinlik gibi üreme özelliklerinin arzulanan düzeylerinin ortaya çıkmasında can alıcı öneme sahiptir. Bu bakımdan koçlarda kan testosteron düzeylerinin tanımlanması ve diğer üreme özellikleriyle ilişkilerinin saptanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Çizelge 2.13'de yerli, melez ve kültür ırklarına ilişkin serum ya da plazma testosteron düzeyleri özetlenmektedir. Çizelge de kan testosteron düzeyini etkileyen yaş, besleme ve mevsim gibi çevre faktörlerine göre bir sınıflandırma yapılmamıştır. Ancak kan testosteron konsantrasyonu bakımından ırklar arasında ve ırk içi değerlendirmelerde bu faktörlerin etkisi göz ardı edilemez.

Çizelge 2.13. Yerli, melez ve kültür ırklarında serum/plazma testosteron konsantrasyonu değerleri

İrk	Testosteron	Kaynaklar
Akkaraman	6.03±0.24 ng/ml	Gündoğan ve ark., (2003)
Blackface	6.98±0.43 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
Canadian	3.50±1.20 ng/ml	Langford ve ark., (1998)
Finnish Landrace	7.80±1.40 ng/ml	Langford ve ark., (1998)
Ile-de-France	13.40±1.73 ng/ml	Gonzalez ve ark., (1988)
Karakaş	107.83±4.44 mIU/ml	Aygün ve Karaca, (2000)
Karagül	6.00±0.70 ng/ml	Kafi ve ark., (2004)
Kıvrıcık	2.74±0.43 ng/ml	Elmaz, (2001)
Konya Merinosu	5.10±0.66 ng/ml	Kaya ve ark., (1999)
Muflon	4.48±0.68 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
Merinos	2.57±0.23 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
Outaouais	5.30±1.00 ng/ml	Langford ve ark., (1998)
Portland	6.58±0.16 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
Rideau	5.40±1.00 ng/ml	Langford ve ark., (1998)
Soay	7.38±1.04 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
SoayxMerinos	5.78±0.50 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
SoayxPortland	7.05±1.03 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)
Wildshire	8.04±0.48 ng/ml	Lincoln ve ark., (1990)

Aygün ve Karaca (2000) Karakaş erkek kuzularında çeşitli yaş dönemlerinde serum testosteron düzeyi ile testis özellikleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar 90 günlük yaştan 180 günlük yaşa kadar testosteron konsantrasyonunun sürekli artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca serum testosteron konsantrasyonunun eşeysel olgunlukla birlikte artmaya başladığı ve daha sonra mevsimsel dalgalanmalar gösterdiği saptanmıştır. Karakaş erkek kuzularında kan testosteron düzeyinin yaşa bağlı değişimi Çizelge 2.14’ de verilmektedir.

Çizelge 2.14. Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonu (Aygün ve Karaca, 2000)

	n	Serum testosteron konsantrasyonu (mIU/ml)
Genel	88	107.831±4.443
90	22	58.180±14.422 ^h
120	22	69.137±14.020 ^g
150	22	122.304±14.070 ^f
180	22	181.701±14.350 ^e
Regresyon (lin)		
Canlı ağırlık	22	4.879±1.529 ^{**}
Yaş	22	2.355±0.814 ^{**}

^{**} P<0.01, ^{e,f,g,h} P<0.01

Erkek kuzularda çeşitli üreme değişkenleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir çalışmada (Schanbacher ve ark., 1974) çeşitli yaş dönemlerinde serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin değerler Çizelge 2.15’de verilmektedir. Çalışmada eşeysel olgunluk sırasında serum testosteron konsantrasyonunun 0.1 ng/ml’den 2 ng/ml kadar değiştiği gözlenmiştir.

Kıvırcık erkek kuzularında serum testosteron düzeyinin yaşa bağlı değişiminin araştırıldığı bir çalışmada (Elmaz, 2002) serum testosteron düzeyinin 60 günlük yaştan 200 günlük yaşa kadar düzenli olarak arttığı ancak 200 ile 420 günlük yaş dönemleri arasında mevsimsel değişimler gösterdiğini bildirmiştir. Kıvırcık erkek kuzularında çeşitli yaş dönemlerine ilişkin serum testosteron değerleri Çizelge 2.16’da verilmektedir.

Çizelge 2.15. Gelişmekte olan erkek kuzularda serum testosteron konsantrasyonu (Schanbacher ve ark., 1974)

Yaş (gün)	n	Serum testosteron (ng/ml)
0-20	19	0.11±0.01 ^{**}
21-40	4	0.10±0.01 ^{**}
41-60	6	0.14±0.02 ^{**}
61-80	7	0.56±0.14 [*]
81-100	3	0.62±0.35
101-120	19	0.36±0.08 ^{**}
121-140	5	0.43±0.10 [*]
161-180	2	1.38±0.82
181-200	4	2.04±0.40
Ergin	4	1.41±0.24

*P<0.05 ** P<0.01

Çizelge 2.16. Kıvırcık erkek kuzularında plazma testosteron konsantrasyonunun yaşa göre değişimi (Elmaz, 2002)

Kuzu yaşı	n	Testosteron (ng/ml)
60	17	0.51±0.20 ^{gh}
80	17	0.15±0.11 ^h
100	17	0.28±0.15 ^{gh}
120	17	0.66±0.25 ^{gh}
140	17	1.08±0.20 ^{fgh}
160	17	1.33±0.25 ^{defgh}
180	17	1.26±0.32 ^{efgh}
200	17	2.34±0.33 ^{bcdef}
220	17	1.57±0.36 ^{cdefg}
240	17	2.45±0.42 ^{bcde}
260	17	3.77±0.72 ^a
280	17	1.34±0.29 ^{defgh}

Çizelge 2.16. Kıvırcık erkek kuzularında plazma testosteron düzeyinin yaşa göre değişimi (Elmaz, 2002) (devam)

300	17	3.81±0.68 ^a
320	17	1.52±0.30 ^{cdefg}
340	17	1.98±0.55 ^{bcdef}
360	17	1.99±0.58 ^{bcdef}
380	17	2.64±0.42 ^{abcd}
400	17	3.09±0.45 ^{ab}
420	17	2.74±0.43 ^{abc}

a,b,c,d,e,f,g,h P<0.05 aynı sütunda farklı harfle ifade edilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir.

Çiftlik hayvanlarında erkeklerin kızgın dişilerle birlikte bulundurulması çeşitli davranışsal ve hormonal değişimlere neden olmaktadır. Gerçekten kızgın dişilere yakınlık erkeklerde LH ve testosteron konsantrasyonunu artırmaktadır. Bu bağlamda Gonzalez ve ark.'nın (1988) bildirdiğine göre Illius ve ark. (1976) 6 ay süreyle ergin koçların koyunlarla birlikte tutulmasının testis büyüklüklerini, testosteron ve cinsel aktivitelerini artırdığını saptamışlardır. Gonzalez ve ark. (1988) koçlarda gün içinde kızgın koyun girişinin kan testosteron ve LH konsantrasyonuna etkisini incelemişlerdir. Buna göre gün içinde farklı zamanlarda kızgın koyun girişinin koçlarda kan testosteron ve LH düzeyine etkisi Çizelge 2.17'de verilmektedir.

Çizelge 2.17. Gün içinde farklı zamanlarda kızgın koyun girişinin kan testosteron ve LH konsantrasyonuna etkisi (Gonzalez ve ark., 1988)

	Gruplar	Uyarım öncesi	Uyarım sonrası	Kontrol	Standart sapma
LH sıklığı	Sabah	1.0 ^a	3.0 ^b	1.3 ^a	0.14
	Öğleden sonra	1.1 ^a	1.3 ^a	0.8 ^a	
LH kon. (ng/ml)	Sabah	0.42 ^a	0.50 ^b	0.36 ^a	1.73
	Öğleden sonra	0.38 ^c	0.43 ^d	0.43 ^d	
Testos.kon.(ng/ml)	Sabah	13.4 ^a	18.6 ^b	14.3 ^a	1.73
	Öğleden sonra	14.1 ^a	15.2 ^a	10.8 ^b	

a,h,c,d P<0.05

Kızgın koyun girişi söz konusu kan hormon konsantrasyonlarında artış sağlamakla birlikte bu fizyolojik tepkinin eşeysel etkinliği etkilemediği bildirilmiştir. Soay koçlarında testis gelişiminin ve üreme hormonlarının ışıktandırma süresine göre değişiminin incelendiği bir çalışmada (Lincoln, 1977) uzun günlerde plazma FSH, LH ve testosteron konsantrasyonlarının önemli ölçüde düştüğü, testis büyüklüğünün %20 düzeyinde gerilediği saptanmıştır. Çalışmada kısa günlere geçiş ile birlikte söz konusu hormon düzeylerinde artış gözlemlendiği ve yaklaşık 16 hafta sonra testislerin maksimum büyüklüklerine ulaştığı bildirilmiştir. Yine kan testosteron konsantrasyonunun mevsimsel değişiminin incelendiği bir çalışmada (Lincoln ve ark., 1990) üremenin mevsimsel olarak biçimlendirilmesi özelliği bakımında çalışma materyali koç ırkları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Çalışma materyali koç ırklarını Muflon (yabani), Soay (yarı yabani) ve Shetland, Blackface, Herdwick, Norfolk, Wiltshire, Partland ve Merinos (evcil) oluşturmuştur. Söz konusu koç ırklarında serum testosteron konsantrasyonunun mevsimsel değişimi Çizelge 2.18’ de verilmektedir.

Çizelge 2.18. Koç ırklarında testosteron konsantrasyonunun mevsime bağlı olarak değişimi (Lincoln ve ark., 1990)

İrklar	Plazma testosteron (ng/ml)			
	En yüksek	Ay	En düşük	Ay
Muflon	4.48±0.68	Ekim	0.31±0.03	Mart
Soay	7.38±1.04	Ekim	0.36±0.06	Şubat
Shetland	8.86±0.89	Ekim	0.63±0.09	Mart
Blackface	6.98±0.43	Ekim	0.36±0.06	Şubat
Herdwick	8.16±0.83	Ekim	0.29±0.07	Şubat
Norfolk	7.72±0.96	Ekim	0.42±0.90	Şubat
Wildshire	8.04±0.48	Ekim	0.39±0.10	Mart
SoayxPortland	7.05±1.03	Eylül	0.61±0.04	Ocak
SoayxMerinos	5.78±0.50	Eylül	0.53±0.06	Mart
Portland	6.58±0.16	Eylül	0.22±0.04	Şubat
Merinos	2.57±0.23	Haziran	0.53±0.06	Şubat

Serum ya da plazma hormon düzeyleri ile testis büyüklüğünün seleksiyon ölçütü olarak kullanılma olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Langford ve ark., 1998) 6, 8 ve 12 aylık yaştaki Canadian, Qutaouais, Rideau ve Finn Landrace koç kuzularında eşeysel olgunluk öncesi hormon düzeyleri ile ileri yaşlardaki testis büyüklüğü, sperma verimi ve aşım sıklığı arasında önemli pozitif korelasyonlar saptanmıştır. Eşeysel olgunluk sonrası endokrin parametrelerin ergin yaştaki sperma

veriminin tanımlanmasında önemli bir ölçüt olabileceği bildirilmiştir. Çalışmada söz konusu ırkların çeşitli yaş dönemlerindeki testosteron düzeyleri Çizelge 2.19'da verilmektedir.

Çizelge 2.19 incelendiğinde erkek kuzularda kan testosteron düzeylerinin Finnish Landrace ırkı dışında bütün ırklarda benzer olduğu görülmektedir. Finnish Landrace koçlarının 8 ve 12 aylık yaşta Canadian koç kuzularından daha yüksek testosteron değerlerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmacılar kan testosteron düzeyi ile doğum tipi arasında önemli bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Buna göre 8 aylık yaşta tekiz koç kuzuların ikiz ve üçüz koç kuzulardan daha düşük testosteron değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde 12 aylık yaşta tekiz koç kuzuların ikizlere oranla daha düşük testosteron değerlerine sahip olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 2.19. Çeşitli yaş dönemlerindeki erkek kuzularda kan testosteron düzeyi (Langford ve ark., 1998)

Kuzu yaşı (ay)	İrk			
	Canadian (n)	Qutaouais (n)	Rideau (n)	Finn Landrace (n)
6	46	72	71	25
8	45	72	67	25
12	33	60	61	25
Testosteron (ng/ml)				
6	3.3±0.6 ^a	4.0±0.6 ^a	3.5±0.6 ^a	3.9±0.9 ^a
8	3.1±1.2 ^a	5.0±1.1 ^{ab}	5.5±1.3 ^{ab}	8.2±1.6 ^b
12	3.5±1.2 ^a	5.3±1.0 ^{ab}	5.4±1.0 ^{ab}	7.8±1.4 ^b
Ergin	8.0	7.0	5.7	7.0

^{a,b} P<0.05

Romney Marsh, Dorset Horn ve Avustralya Merinosu koçlarında farklı ışıklandırma modellerinin üreme hormonları ve testis etkinliği üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Poulton ve Robinson, 1987) uygulanan ışıklandırma süresine tepki bakımından ırklar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Çalışmada testosteron konsantrasyonu bakımından ırklar arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Yine Ankara keçisi tekelerinde yapılan bir çalışmada (Ritar, 1988) testis büyüklüğü, LH ve androjenlerin gün uzunluğu bağlamındaki biçimlenme modelleri araştırılmıştır. Çalışmada LH ve androjen düzeylerinin Mart ayında en yüksek ve aşım mevsimi sonunda ise en düşük olduğu bildirilmiştir. Tekelerde hormon salgılamasının mevsimsel değişimler gösterdiği ancak üreme değişkenlerinin gün uzunluğuna tepkisinin eş zamanlı olarak gerçekleşmediği

bildirilmiştir. Tepki zamanlanmasında gözlenen bu farklılık üremenin sistematik kontrolünün farklı düzeylerini göstermektedir. Ayrıca gün içinde de hem LH hem de androjenlerin salgılanma düzeyleri farklı olabilmektedir. Yine söz konusu hormonların gün içinde salgılanma düzeyleri bakımından aylar arasında farklılık görülmektedir. Araştırmacı, androjen düzeylerindeki değişimin %80'inin mevsimden kaynaklandığını bildirmiştir.

Yirmi DLS ve Suffolk koçunda kimi üreme özelliklerinin mevsime bağlı değişiminin incelendiği bir çalışmada (Dufour ve ark.,1984) testosteron konsantrasyonunun mevsime bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Karagül koçlarında yapılan bir çalışmada (Kafi ve ark., 2004) plazma testosteron konsantrasyonunun Kış, İlkbahar, Yaz ve Sonbahar mevsimlerinde sırasıyla 3.6, 4.1, 10.3 ve 6.2 ng/ml olduğu saptanmıştır. Çalışmada plazma testosteron konsantrasyonunun Aralık ayında önemli bir azalma gösterdiği ve Mayıs ayından Ağustos ayına kadar önemli bir artış sağlandığı saptanmıştır. Buna karşılık El-Alamy ve ark. (2001) Finn ve Dorset koçlarında testosteron konsantrasyonunun gün uzunluğundan etkilenmediğini saptamışlardır. Dufour ve ark. (1984) Suffolk koçlarının eşeyssel etkinlik bakımından üstün görülmesine karşın bu üstünlüğün serum testosteron konsantrasyonunda görülmemesinin dikkat çekici olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada da (Knight, 1976) koçlarda eşeyssel etkinliğin testosteron düzeyine bağlı olmadığı bildirilmiştir. DLS ve Suffolk erkek kuzularında yapılan bir başka çalışmada (Sanford ve ark., 2000) erkek kuzularda testis gelişiminin erken dönemlerinde kan inhibin ile FSH konsantrasyonlarının sertoli hücrelerinin oluşmasında önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar söz konusu hormonların konsantrasyonlarının ve piklerinin ırka göre değiştiğini bildirmişlerdir.

Koyun yetiştiriciliğinde özellikle saldırgan erkeklerin tanımlanması ve nedenlerinin ortaya çıkarılması sürü yönetimi açısından önemli yararlar sağlayabilmektedir. Bir çalışmada (Davant ve ark., 1974) koçlarda sosyal sınıflama üzerine çeşitli faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla koçlar önce sosyal konumlarına göre sınıflandırılmış, deneme başı ağırlıkları alınmış ve daha sonra deneme sonu ağırlıkları, testis çapı, göğüs çevresi ve testosteron konsantrasyonlarına bakılmıştır. Söz konusu çalışma materyali koçların sosyal pozisyonu ve testosteron konsantrasyonları Çizelge 2.20'de verilmektedir.

Çizelge 2.20. Targhee koçlarında sosyal konum üzerine testosteronun etkisi (Davant ve ark., 1974)

Deneme no	Sosyal konum	Testosteron (pg/ml)
1	1	3569.6 ^a
2	4	3156.9 ^a
3	2	5075.6 ^b
4	3	1633.6 ^c

^{a,b,c} P<0.05

Çizelge 2.20 incelendiğinde, serum testosteron konsantrasyonunun cinsel saldırganlıkla ilgili olmadığı ve yüksek testosteron konsantrasyonunun söz konusu durum için tek etken olmadığı görülmektedir. Bu, endokrin etkiler ile birlikte hedef dokunun özelliklerinin de cinsel eğilimlerin düzeyinin ortaya çıkmasında belirleyici olduğunu göstermektedir. Fernandez ve ark. (2004) yüksek, orta ve düşük proteinli rasyonlarla beslenen koçlarda kan testosteron düzeyinin söz konusu besleme düzeyinden etkilenmediğini bildirmişlerdir. Glukoz uygulamasının koç kuzuların üreme özelliklerinin gelişimine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Carpenter ve ark., 1997) söz konusu uygulamanın sadece serum insulin düzeyini artırdığı, ancak diğer metabolik ve üreme hormonlarını büyük ölçüde etkilemediği bildirilmiştir.

2.4. Koçlarda Sperma Verimi ve Kalite Özellikleri

Koçlarda sperma üretimi çok erken yaşlarda başlamakta ancak sperma özellikleri normal bir dölleme için yeterli olmamakta ve çok çeşitli faktörlere bağlı olarak değişme göstermektedir. Bu faktörler genel olarak bireysel, çevresel ve yönetim teknikleri biçiminde sınıflandırılabilir. Ayrıntıda söz konusu faktörler ırk, yaş, gün uzunluğu, sıcaklık, besleme ve sosyal çevre gibi faktörler olup koçlar arasında sperma özellikleri bakımından gözlenen farklılıkta önemli pay sahibi olmaktadır (Folch, 1984). Ülkemiz yerli ve melez koçlarında sperma özelliklerini belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Buna göre kimi yerli, melez ve kültür ırkı koçlarında spermatozoit yoğunluğuna ilişkin değerler Çizelge 2.21’de özetlenmektedir. Söz konusu çizelgede hayvanlar ırklarına göre ayrılmış ancak yaş, mevsim, besleme ve diğer bir takım faktörlere göre bir sınıflandırma yapılmamıştır.

Çizelge 2.21. Yerli, melez ve kültür ırkı koçlarında spermatozoit yoğunluğuna ilişkin değerler

İrk	SPY	Kaynaklar
Akkaraman	3.30±0.10 10 ⁹ /ml	Gülyüz ve Yıldız (1995)
Akkaraman	3.91±0.05 10 ⁹ /ml	Gündoğan ve ark., (1997)
Akkaraman	3.20±0.20 10 ⁹ /ml	Gündoğan ve ark., (2002)
Alman Siyah Baş	1.66±0.23 10 ⁹ /ml	Başpınar ve ark., (1998)
Corriedale	2.90±0.10 10 ⁹ /ml	Gülyüz ve Yıldız (1995)
Corriedale	2.42±0.33 10 ⁹ /ml	Başpınar ve ark., (1998)
Dağlıç	2.80±0.03 10 ⁹ /ml	Gündoğan ve ark., (2002)
Finnish Landrace	3.30±0.30 10 ⁹ /ml	Langford ve ark., (1998)
Hamdane	2.69±0.63 10 ⁹ /ml	Karaca ve ark., (1998)
İvesi	1.84±0.10 10 ⁹ /ml	Kırk, (2001)
İvesi	3.10±0.02 10 ⁹ /ml	Gündoğan ve ark., (2002)
Karagül	4442±1247 10 ⁹ /ml	Kafi ve ark., (2004)
Merinos	2.70±0.25 10 ⁹ /ml	Başpınar ve ark., (1998)
Konya Merinosu	3.60±0.07 10 ⁹ /ml	Kaya ve ark., (1999)
Rambouillet	2.80±0.02 10 ⁹ /ml	Nelson ve ark., (1987)
Suffolk	2.41±0.18 10 ⁹ /ml	Nelson ve ark., (1987)

2.4.1. Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın ve yaşın etkisi

Dorset Down, Hampshire, Alman Siyah Baş, Lincoln, Border Leicester (Soylu ve ark., 1991), Akkaraman, Merinos, İvesi, Corriedale, Alman Siyah Baş (Başpınar ve ark., 1998), Menz, Horro (Rege ve ark., 2000), Sakız, Friesian (Karagiannidis ve ark., 2000), Rambouillet, Suffolk ve St.Croix (Lin ve ark., 1988) ırklarında sperma özelliklerine ait değerlerin ırka göre değiştiği bildirilmiştir. Aynı şekilde Patanwadi, RambouilletxPatanwadi ve MerisnosxPatanwadi melezi koçlarında sperma özellikleri bakımından genotipler arasında önemli bir fark bulunmuştur (Patel ve Dugwekar, 1999). Çalışmada RambouilletxPatanwadi koçlarının en yüksek ve Patanwadi koçlarının ise en düşük sperma kalitesine sahip olduğu saptanmıştır. Rege ve ark. (2000) Menz ve Horro erkek kuzularında sperma özelliklerinin yaşla birlikte artış gösterdiğini ve değişik yaş dönemlerinde kimi özellikler bakımından ırklar arasında farklılık gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Çizelge 2. 22 ve 2. 23'de kimi ırkların sperma özelliklerine ilişkin değerler verilmekte ve söz konusu özellikler bakımından ırklar arasındaki farklılık gösterilmektedir.

Çizelge 2. 22. Kimi koç ırklarında sperma özellikleri (Soylu ve ark., 1991)

İrk	n	SM	pH	KH	M	SPY	ÖSO	ASO
Dorsetdown	29	0.63	6.99	++	55.17	134.55	37.86	19.80
Hampshire	6	0.68	6.91	++	55.83	161.66	38.26	9.19
ASB	4	0.97	6.97	+++(+)	80.00	218.00	22.42	6.07
Lincoln	4	0.90	7.20	+ (+)	32.50	72.50	47.57	34.84
BL	1	0.50	6.70	++++	90.00	382.00	13.80	3.9

ASB: Alman Siyah Baş, BL: Border Leicester, SM (ml): sperma miktarı, KH (+): kitle hareketi, M (%): motilite, SPY ($\times 10^6/\text{cm}^3$): spermatozoit yoğunluğu, ÖSO (%): ölü spermatozoit oranı, ASO (%): anormal spermatozoit oranı

Çizelge 2. 23. Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi (Başpınar ve ark., 1998)

ırk	n	M	SPY
Akaraman	5	70.5 $\pm$ 1.90	3.16 $\pm$ 0.26 ^{ac}
Merinos	5	75.0 $\pm$ 1.67	2.70 $\pm$ 0.25 ^{ae}
İvesi	5	73.0 $\pm$ 1.86	2.93 $\pm$ 0.30 ^{ad}
Alman siyah Baş	5	68.1 $\pm$ 1.88	1.66 $\pm$ 0.23 ^b
Corriedale	5	76.5 $\pm$ 1.98	2.42 $\pm$ 0.33 ^{ab}

^{a,b,c,d,e}P<0.05 M (%): motilite, SPY (mm^3/ml): spermatozoit yoğunluğu

İrk faktörünün sperma özellikleri üzerine önemli etkisi İvesi, Akkaraman, Corriedale ve Merinos ırkları üzerinde yapılan bir çalışmada da gösterilmiştir (Aksoy ve ark., 1994). Söz konusu ırklarda sperma özelliklerine ilişkin değerler Çizelge 2. 24’de verilmektedir.

Çizelge 2. 24. Koçlarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi (Aksoy ve ark.,1994)

ırk	n	SM	M	SPY	ÖSO	ASO
İvesi	5	0.89	65.5	2.92	10.76	11.75
Akkaraman	5	1.01	65.7	3.04	6.67	7.19
Corriedale	5	0.95	68.1	1.94	9.50	11.25
Merinos	5	1.04	65.4	2.60	13.00	9.04

SM (ml): sperma miktarı, M (%): Motilite, SPY($\times 10^6$ /ml): spermatozoit yoğunluğu , ASO(%): anormal spermatozoit oranı

Çizelge 2.25. Kimi ırklarda sperma özellikleri üzerine ırkın etkisi (Gülyüz ve Yıldız, 1995)

İrk	n	SM	M	SPY	ASO
Dorsetdown	1	1.0	90.0	3.2	6.5
	2	1.2	85.0	2.9	5.0
Ortalama		$1.1 \pm 0.1^*$	$87.5 \pm 2.5^*$	$3.05 \pm 0.15^*$	$5.75 \pm 0.75^*$
Hampshire	1	1.0	90.0	3.1	4.2
	2	0.8	85.0	3.3	7.0
Ortalama		$0.9 \pm 0.1^*$	$87.5 \pm 2.5^*$	$3.2 \pm 0.1^*$	$5.6 \pm 1.4^*$
Corriedale	1	1.5	90.0	2.8	5.0
	2	1.3	90.0	3.0	7.0
Ortalama		$1.4 \pm 0.1^*$	$90.0 \pm 0.0^*$	$2.9 \pm 0.1^*$	$6.0 \pm 1.0^*$
Akkaraman	1	1.2	90.0	3.4	6.0
	2	1.4	90.0	3.2	5.5
Ortalama		$1.3 \pm 0.1^*$	$90.0 \pm 0.0^*$	$3.3 \pm 0.1^*$	$5.75 \pm 0.25^*$

* $P > 0.05$ SM (ml): sperma miktarı, M (%): motilite, SPY ($\times 10^6$ /ml): spermatozoit yoğunluğu, ASO (%): anormal spermatozoit oranı

Sadece kimi sperma özellikleri bakımından değil aynı zamanda spermanın mineral bileşimi bakımından da ırk faktörü önemlidir. Örneğin Abdel-Rahman ve ark. (2000) Najdi, Naemi, Avustralya Merinosu, Barbari ve Sudan koçlarında kimi sperma özellikleri ve spermanın mineral bileşimi bakımından ırklar arasında önemli bir fark olduğunu bildirmişlerdir. Bu bağlamda Najdi ve Naemi koçlarının spermalarındaki potasyum ve kalsiyum miktarı; Barbari ve Sudan koçlarının ise sperma Na, Cl ve inorganik fosfor bakımından daha üstün olduğu saptanmıştır. Merinos koçlarında ise söz konusu minerallerin daha az düzeyde olduğu

gözlenmiştir. Buna karşılık bir başka çalışmada Dorset Down, Hampshire, Corriedale ve Akkaraman ırklarında sperma özellikleri bakımından ırklar arasında önemli bir fark görülmediği bildirilmiştir (Gülyüz ve Yıldız, 1995). Çizelge 2.25’ de söz konusu ırklarda sperma özelliklerine ilişkin değerler verilmektedir.

Lin ve ark. (1988) 10-13 aylık yaş dönemlerinde Rambouillet, Suffolk ve St.Croix ırklarında sperma miktarı (ml) ve spermatozoit yoğunluğunu ($\times 10^9/\text{ml}$) sırasıyla 1.28 ± 0.8 , 2.80 ± 0.2 ; 0.81 ± 0.05 ve 2.41 ± 0.18 ; 0.70 ± 0.06 , 2.65 ± 0.14 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar 18-24 aylık yaş dönemlerinde ise Rambouillet, Suffolk, St.Croix , Finn ve Hampshire ırklarında sperma miktarı (ml) ve spermatozoit yoğunluğunu ($\times 10^9/\text{ml}$) sırasıyla 1.43 ± 0.03 , 3.44 ± 0.08 ; 1.15 ± 0.05 , 3.46 ± 0.01 ; 0.96 ± 0.1 ve 2.91 ± 0.09 ; 1.07 ± 0.02 , 4.06 ± 0.11 ; 1.15 ± 0.05 , 3.89 ± 0.17 olarak bulmuşlardır. Kırk (2001) 9 ve 21 aylık İvesi toklu ve koçlarında sperma miktarını sırasıyla 1.02 ± 0.15 , 1.53 ± 0.12 ml; sperma motilitesini (%) 91.32 ± 1.95 , 94.60 ± 1.59 ; kitle hareketini 4.04 ± 0.27 , 4.36 ± 0.33 ; spermatozoit yoğunluğunu 1.59 ± 0.09 , 1.84 ± 0.10 ($10^9/\text{ml}$); ölü-canlı spermatozoit oranını 6.25 ± 0.87 , 6.93 ± 2.22 ; anormal spermatozoit oranını 11.60 ± 0.78 , 13.08 ± 0.139 ; pH 7.24 ± 0.10 , 7.14 ± 0.22 olarak saptamıştır. Araştırmacı, 8-9 aylık yaştan itibaren İvesi erkek toklularının aşım programlarında kullanılabileceğini bildirmiştir. İvesi ırkında yapılan bir başka çalışmada (Salhap ve ark., 2003) 11 aylık yaştan itibaren İvesi koçlarından iyi kalitede sperma alınabileceği bildirilmiştir. Araştırmada, 11-20 aylık yaş dönemleri arasında sperma miktarı ve yoğunluğunun yaşla birlikte artış gösterdiği, sperma motilitesinin ise yaş ve mevsimden etkilenmediği saptanmıştır. Yine, bir başka araştırmada Kıvırcık erkek kuzularında en yüksek spermatozoit yoğunluğunun 10 aylık yaşta elde edildiği bildirilmiştir (Elmaz, 2002). Söz konusu araştırmada 7 aylık yaşta sperma miktarı, spermatozoit yoğunluğu ve sperma motilitesi sırasıyla 0.83 ml, 1.32×10^9 ve %67 olarak bildirilmiştir. Bir başka çalışmada (Taşkın, 1995) ortalama bir yaşlı Kıvırcık ve Dağlıç koçlarında spermatozoit yoğunluğu, sperma miktarı ve sperma motilitesi sırasıyla 2.87×10^9 , 1.20ml, %87.82; $2.45 \times 10^9/\text{ml}$, 0.95 ml ve %76.20 olarak saptanmıştır. Gündoğan ve ark., (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçlarında sperma özelliklerinden sperma miktarı, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranı üzerine yaşın önemli bir etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Akkaraman koçlarında sperma özellikleri üzerine yaşın etkisi çizelge 2. 26’da verilmektedir.

Çizelge 2. 26. Akkaraman koçlarında sperma özellikleri üzerine yaşın etkisi (Gündoğan ve ark., 2003)

Yaş	SM	pH	KH	M	SPY	ASO
2	0.89 ± 0.026^b	6.58 ± 0.05	4.50 ± 0.08	82.25 ± 1.04^b	2.97 ± 0.03	4.54 ± 0.05^a
4	1.01 ± 0.02^a	6.50 ± 0.05	4.60 ± 0.08	84.50 ± 0.80^a	3.96 ± 0.02	3.99 ± 0.02^b

^{a,b} P<0.05 SM (ml): sperma miktarı, KH (0-5): kitle hareketi, M (%): motilite, SPY ($\times 10^6/\text{ml}$): spermatozoit yoğunluğu, ASO (%): anormal spermatozoit oranı

Soylu (1988) Karacabey Merinosu koçlarında sperma miktarı, pH, kitle hareketi, spermatozoit yoğunluğu ($10^6/\text{ml}$) ve sperma motilitesini (%) sırasıyla 1.03, 6.55, +++(+), 2.96 ve 83.19 olarak bulmuştur. Karaca ve ark. (1998) aşım mevsimi içerisinde 18-20 aylık Hamdane koçlarında sperma miktarını (ml) 0.87 ± 0.19 , sperma rengini krem, kitle hareketini (1-5) 4.08 ± 0.38 , sperma motilitesini (%) 83.83 ± 4.67 sperma yoğunluğunu ($10^9/\text{ml}$) 2.69 ± 0.63 , ölü sperma oranını (%) 9.09 ± 3.0 ve anormal spermatozoit oranını (%) 8.53 ± 2.33 olarak bildirmişlerdir. Sperma değerlendirmede farklı bir yöntem olarak resazurinden yararlanma olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Martin ve ark., 1999) söz konusu metabolik boya maddesinin sperma özelliklerinin değerlendirilmesinde alternatif bir yöntem olabileceği bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada Rambouillet koçlarında sperma miktarı 0.79 ml, spermatozoit yoğunluğu $9.44 \times 10^9/\text{ml}$, toplam motil spermatozoit sayısı $4.67 \times 10^9/\text{ml}$ ve ileri yönlü spermatozoit sayısı $3.23 \times 10^9/\text{ml}$ olarak bildirilmiştir. İvesi, Dağlıç, Sakız ve Akkaraman koçlarında reaksiyon süresi ve sperma özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada (Gündoğan ve ark., 2002) söz konusu özelliklerin çok çeşitli faktörlere bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Söz konusu ırkların üreme özelliklerine ilişkin değerler Çizelge 2.27’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.27. Türkiye yerli koyun ırklarına ilişkin kimi üreme özellikleri (Gündoğan ve ark., 2002)

İrk	RS	SM	KH	M	SPY	ASO
İvesi	8.5 ± 0.16	1.0 ± 0.02	4.5 ± 0.09	80.7 ± 0.95	3.1 ± 0.02	3.9 ± 0.02
Dağlıç	10.4 ± 0.31	0.9 ± 0.01	4.3 ± 0.09	78.3 ± 1.01	2.8 ± 0.03	3.9 ± 0.02
Sakız	8.5 ± 0.18	1.0 ± 0.02	4.6 ± 0.09	82.3 ± 1.04	3.0 ± 0.03	4.2 ± 0.03
Akkaraman	9.3 ± 0.22	1.1 ± 0.02	4.6 ± 0.09	81.7 ± 1.08	3.2 ± 0.02	3.0 ± 0.02

SM (ml): sperma miktarı, KH (0-5): kitle hareketi, M (%): motilite, SPY ($\times 10^9/\text{ml}$): spermatozoit yoğunluğu, ASO (%): anormal spermatozoit oranı, RS: reaksiyon süresi (s)

2.4.2. Koçlarda sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi

Mevsimsel üreme koyun türünün önemli özelliklerinden biridir. Sadece koyunlarda değil aynı zamanda üreme etkinlikleri mevsimle sınırlı olmayan türlerde de kimi üreme özellikleri bakımından mevsimsel değişimler gözlenebilmektedir (Wildevius ve Hammond, 1993).

Bir ve 2 yaşlı Karagül koçlarında kimi üreme davranışlarının mevsimsel değişiminin incelendiği bir çalışmada (Kafi ve ark., 2004) toplam spermatozoit yoğunluğunun ay faktöründen etkilenmediği bildirilmiştir. Buna karşılık canlı spermatozoit yüzdesinin ay faktöründen etkilendiği ve Eylül ayında en yüksek değere ulaştığı saptanmıştır. En düşük canlı spermatozoit yüzdesinin ise Ocak ayında elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmada yüksek spermatozoit yoğunluğuna sahip koçlarda kitle hareketinin de yüksek olduğu gözlenmiştir. Karagül koçların sperma özelliklerinin mevsimsel değişimi Çizelge 2. 28’de gösterilmektedir. Çizelge

2.28 değerlendirildiğinde sperma miktarı, kitle hareketi ve skrotum çevresinin mevsimden etkilendiği gözlenmektedir.

Murciana-Granadina tekelerinde (Roca ve ark., 1992) kış mevsiminde alınan spermanın diğer mevsimlere oranla daha yüksek anomali içerdiği bildirilmiştir. Söz konusu çalışmada ilginç bir nokta da yüksek çevre sıcaklığı ve teke yaşının sperma özelliklerini etkilememesi, aksine yüksek çevre sıcaklıklarında daha iyi özelliklere sahip spermanın elde edilmesidir. Aynı şekilde Garola koçlarının uzun süre yarı-kurak koşullara maruz kalmasının sperma özelliklerinde önemli bir değişim meydana getirmediği bildirilmiştir (Joshi ve ark., 2003). SaanenxBeetal ve AlpinxBeetal tekelerinde sperma miktarı, canlı spermatozoit oranı, metilen mavisi redüksiyonu, inorganik fosfor ve kolesterol bakımından aylar arasında önemli bir fark görüldüğü bildirilmiştir (Bera ve Singh, 1999). Mevsimin bu önemli etkisi Aral ve Tekin (1996) tarafından da bildirilmiştir. Sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi sperma özelliğine göre değişmektedir (Roca ve ark., 1992).

Çizelge 2.28. Karagül koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi (Kafi ve ark., 2004)

Mevsim	SM	KH	CSO	SPY	Skrotum çevresi (cm)
Kış	1.3±0.2 ^a	3.6±0.7 ^b	87.4±0.9 ^a	4778±1260	31.1±1.6 ^b
İlkbahar	1.0±0.2 ^b	3.6±0.9 ^b	90.8±0.9	4262±1050	31.9±1.2
Yaz	1.1±0.2 ^b	3.7±0.8 ^b	93.5±0.6	4161±1020	32.5±1.0
Sonbahar	1.3±0.3 ^b	4.2±0.8 ^a	91.7±0.9	4570±1660	33.3±1.4 ^a
Koç					
1	1.2±0.4	3.4±0.8 ^a	91.6±2.9	4607±1102 ^b	31.8±0.8 ^a
2	1.1±0.5	4.0±0.9 ^b	90.4±3.0	4416±1205 ^b	30.9±1.3 ^a
3	1.3±0.2	4.0±0.6 ^b	89.7±2.8	4905±850 ^a	31.4±1.4 ^a
4	1.2±0.2	4.0±0.9 ^b	89.7±3.1	3995±967 ^b	33.2±0.8 ^b
5	1.1±0.5 ^a	4.2±1.0 ^b	91.2±2.8	3931±675 ^b	32.8±1.9 ^a
6	1.3±0.5 ^b	3.5±0.7 ^a	88.5±3.0	4774±1232 ^b	33.0±1.0 ^b
GO ¹	1.2±0.3	3.8±0.8	90.2±2.9	4442±1247	32.0±1.2

^{a,b} P<0.05 GO: Genel ortalama, SM (ml): sperma miktarı, KH (0-5): kitle hareketi, CSO (%): canlı spermatozoit oranı, SPY (x10⁶/cm³): spermatozoit yoğunluğu

Akkaraman (Gündoğan ve ark., 1997) ve Konya Merinosu (Kaya ve ark., 1999) koçlarının sperma özelliklerinin mevsimsel değişim gösterdiği bildirilmiştir. Çizelge 2.29' da Akkaraman koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi gösterilmektedir. Çizelge 2.30'da ise Konya Merinos'u koçlarının İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış mevsimlerinde sperma özelliklerine ilişkin değerler verilmektedir.

Çizelge 2.29. Koçların aşım öncesi, aşım mevsimi ve sonrasında sperma özelliklerine ilişkin değerler (Gündoğan ve ark., 1997)

Sperma Özellikler	n	Mevsim öncesi	Mevsim esnası	Mevsim sonrası	Genel ortalama
SM	10	0.77±0.02	0.91±0.02	0.84±0.02	0.84±0.02*
Kıvam (0-5)	10	4.0±0.19	4.51±0.08	4.46±0.11	4.32±0.11
pH	10	6.75±0.05	6.36±0.07	6.55±0.03	6.55±0.11*
KH	10	4.17±0.26	4.69±0.06	4.43±0.09	4.43±0.15
M	10	71.67±2.55	80.90±3.81	77.96±4.13	76.84±2.24**
SPY	10	3.15±0.13	4.06±0.17	3.93±0.26	3.71±0.17**
ASO	10	5.01±0.09	3.63±0.06	3.91±0.05	4.18±0.21**

*P<0.05, **P<0.01 SM (ml): sperma miktarı, KH (0-5): kitle hareketi, M (%): motilite, SPY (x10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu, ASO (%): Anormal spermaatozoa oranı

Çizelge 2.29 ve Çizelge 2.30 değerlendirildiğinde Akkaraman ve Konya Merinosu koçlarında en iyi spermanın aşım mevsimi içinde alındığı ve en düşük kaliteye sahip spermanın ise kış mevsiminde elde edildiği görülmektedir. İlkbahar ve Yaz aylarında ise sperma özelliklerinin dereceli olarak arttığı bildirilmiştir (Kaya ve ark., 1999).

Çizelge 2.30. Konya Merinosu koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi (Kaya ve ark., 1999)

Mevsim	SM	SPY	M	ÖSO	ASO
İlkbahar	0.6±0.05 ^{ac}	3.1±0.09 ^a	71.0±0.93 ^a	4.2±0.41 ^a	13.0±1.30 ^a
Yaz	0.6±0.04 ^a	3.3±0.11 ^{ab}	76.0±1.12 ^a	3.3±0.46 ^b	9.2±0.88 ^b
Sonbahar	0.9±0.02 ^b	3.6±0.07 ^b	85.7±1.04 ^b	2.1±0.20 ^c	3.6±0.21 ^c
Kış	0.5±0.02 ^c	2.7±0.14 ^c	69.5±1.08 ^c	6.0±0.38 ^d	16.3±1.49 ^d

^{a,b,c,d}P<0.05, SM (ml): sperma miktarı, SPY ((x10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu, M (%): motilite, ÖSO (%): ölü spermatozoit oranı, ASO (%): Anormal spermatozoit oranı

İbrahim (1997) Yerli ve YerliSakız melezi koçlarında sperma özelliklerinin mevsimsel olarak değişim gösterdiğini bildirmiştir. Buna göre yerli ve yerliSakız melezi koçların Sonbahar, Kış, İlkbahar ve Yaz mevsimlerindeki sperma ve eşeysel etkinliğe ilişkin değerleri Çizelge 2.31’de verilmektedir.

Çizelge 2.31. Yerli ve YerliSakız koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi (İbrahim, 1997)

Özellik	Mevsim				İrk		ES	
	SÇ	K	İB	Y	Yerli	YerliSakız	1	2
RS	72 ^a	34 ^{bc}	50 ^{ac}	20 ^b	41	47	-	-
BİEAS	131	151	160	176	148	161	-	-
SM	0.67 ^a	0.77 ^b	0.78 ^b	0.77 ^b	0.59 ^c	0.90 ^d	0.77 ^c	0.73 ^f
pH	6.95 ^a	6.95 ^a	6.79 ^b	6.72 ^c	6.88	6.83	6.82	6.88
KH	4.48 ^a	4.53 ^a	4.14 ^b	4.07 ^b	4.23	4.38	4.21 ^c	4.40 ^d
MMR	193 ^a	195 ^a	240 ^b	224 ^c	223 ^d	203 ^e	215	210
SPY	4.40 ^a	4.9 ^b	4.99 ^b	5.30 ^c	4.90	4.90	5.15 ^d	4.70 ^e

^{a,b,c,d,e,f} P<0.01, BİEAS (s): Birinci ve ikinci ejakulasyon arası süre, RS (s): reaksiyon süresi, ES: ejakulasyon sayısı, SB: sonbahar, K: Kış, İB: İlkbahar, Y:yaz SM (ml): sperma miktarı, KH (0-5): kitle hareketi, MMR (s): metilen mavisi redüksiyonu, SPY (x10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu

Çizelge 2.31 değerlendirildiğinde sperma miktarı, pH, kitle hareketi ve spermatozoit yoğunluğu üzerine mevsimin önemli bir etkisi olduğu görülmektedir. Yine aynı çizelgeden en düşük sperma miktarı ve pH' nın sırasıyla Sonbahar ve Yaz mevsiminde elde edildiği, en düşük ve en yüksek spermatozoit yoğunluğunun ise sırasıyla Sonbahar ve Yaz mevsimlerinde ortaya çıktığı gözlenmektedir. Aynı şekilde metilen mavisi reaksiyonu bakımından da mevsimler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Buna karşılık aynı çizelgede Kış ve İlkbahar mevsimlerinde spermatozoit yoğunluğu bakımından önemli bir fark görülmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca söz konusu çalışmada sperma özellikleri bakımından genotipler arasında fark olduğu bildirilmiştir. Patanwadi, RambouilletxPatanwadi, MerinosxPatanwadi, Sakız ve Friesian koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin önemli etkide bulunduğu bildirilmiştir (Patel ve Dugwekar, 1999; Karagiannidis ve ark., 2000). Sakız ve Friesian koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi Çizelge 2.32'de verilmektedir.

Çizelge 2.32. Sakız ve Friesian koçlarında sperma özellikleri üzerine mevsimin etkisi (Karagiannidis ve ark., 2000)

Sperma özellikleri	Mevsim	Sakız	Friesian
SM (ml)	İlkbahar ^a	1.24±0.05 ^y	1.07±0.06 ^y
	Yaz	1.45±0.07 ^x	1.49±0.08 ^x
	Sonbahar	1.58±0.08 ^x	1.55±0.07 ^x
	Kış	1.47±0.08 ^x	1.48±0.05 ^x
	Ortalama	1.43±0.04	1.40±0.04
M (%)	İlkbahar	70.83±1.84 ^{xy}	70.76±1.04 ^{yz}
	Yaz	69.35±1.71 ^x	69.21±1.78 ^x
	Sonbahar	75.00±1.54 ^y	75.29±0.48 ^x
	Kış	73.77±1.53 ^{xy}	74.29±1.42 ^{xy}
	Ortalama	72.17±0.84	72.36±0.75
ASO (%)	İlkbahar	8.22±0.45 ^x	7.75±0.29 ^x
	Yaz	7.40±0.40 ^{xy}	7.17±0.44 ^{xy}
	Sonbahar	5.66±0.32 ^z	5.42±0.25 ^z
	Kış	6.73±0.39 ^{yz}	6.42±0.36 ^y
	Ortalama	7.01±0.20	6.68±0.18
SPY(x10 ⁹ /ml)	İlkbahar ^a	3.33±0.12 ^z	3.74±0.12 ^z
	Yaz	3.96±0.10 ^y	3.90±0.10 ^{yz}
	Sonbahar	4.44±0.12 ^x	4.37±0.11 ^x
	Kış	4.28±0.10 ^x	4.14±0.11 ^{xy}
	Ortalama	4.01±0.06	4.04±0.17
SPY(x10 ⁹ /ejakülat)	İlkbahar	4.09±0.23 ^z	4.05±0.24 ^y
	Yaz	5.74±0.38 ^y	5.96±0.40 ^x
	Sonbahar	7.05±0.42 ^x	6.74±0.36 ^x
	Kış	6.28±0.25 ^{xy}	6.17±0.26 ^x
	Ortalama	5.80±0.18	5.75±0.17

a:ırk farklılığı, P<0.05, ^{b, x,y,z} P<0.05, SM (ml): sperma miktarı, M (%): Motilite, ASO (%): anormal spermatozoit oranı, SPY (x10⁹): spermatozoit yoğunluğu, SPY (x10⁹): ejakülatdaki toplam spermatozoit yoğunluğu

Çizelge 2.32 değerlendirildiğinde Sakız ve Friesian koçlarında Sonbaharda alınan spermanın ilkbaharda alınan spermaya oranla daha kaliteli olduğu görülmektedir. Aynı eğilim anormal spermatozoit oranı ve ejakülatdaki toplam spermatozoit sayısında da gözlenmektedir. Ancak koçlarda sperma özellikleri bakımından gözlenen mevsimsel farklılığın mevsim dışında çiftleştirme programlarında kullanılmaları önünde bir engel oluşturmamaktadır. Bununla birlikte koçların aşım programlarında kullanılmadan önce mutlaka sperma özellikleri bakımından değerlendirilmesi gerekmektedir (Karagiannidis ve ark., 2000). Barki ve İvesi koçlarında da sperma özelliklerinin yıl boyunca istenilen değerlerde olduğu bildirilmiştir (Taha ve ark., 2000). Ancak sperma kalitesi bakımından aylar arasında farklılık bulunduğu saptanmıştır. Bu bağlamda testis hacmi, sperma miktarı,

spermatozoit yoğunluğu, sperma motilitesi ve canlı spermatozoit yüzdesinin yaz aylarında daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Ölü spermatozoit oranının kış ve ilkbahar mevsimlerinde daha yüksek düzeylerde olduğu saptanmıştır. Madrid-Bury ve ark. (1995) iki ve 3.5 yaşlı Afrika cüce koçlarında yüksek çevre sıcaklığının sperma özelliklerini önemli ölçüde etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar Afrika cüce koçlarında sperma miktarı, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu (milyon/ml) ve normal spermatozoit oranını (%) sırasıyla 0.89 ml, 89.5, 3915 ve 96 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada 31 cm 'den daha büyük skrotum çevresine sahip koçların daha yüksek canlı ağırlık, sperma miktarı ve spermatozoit yoğunluğuna sahip olduğu gözlenmiştir. Benzer şekilde Suffolk koçlarında mevsimin sperma miktarı, yoğunluğu ve ejakülattaki spermatozoit sayısı üzerine önemli bir etkisi bulunmadığı bildirilmiştir. Çalışmada sperma özelliklerinden canlı spermatozoit yüzdesi ve motilite özelliklerinin kış mevsiminde daha düşük olduğu saptanmıştır. Özellikle anormal spermatozoit oranı bakımından aylar arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Buna göre anormal spermatozoit oranı Mart ayında %10.4, Temmuz, Kasım aylarında ise sırasıyla %35.0, %28.8'dir. Çalışmada başa bağlı spermatozoit anomalilerinin Sonbahar ve Kış mevsiminde yükseldiği, Nisan ayında ise düştüğü bildirilmiştir (D'Alessandro ve ark., 2001).

Altı, 8 ve 12 aylık Canadian, Qutaouais, Rideau ve Finnish Landrace ırkı erkek kuzularda hormon düzeyleri ile değişik ışıklandırma uygulamalarının testis ve sperma özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada söz konusu uygulamalara bağlı olarak gerileyen ve yeniden gelişen testislerde sperma özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Söz konusu ırklara ilişkin sperma özellikleri Çizelge 2.33'de verilmektedir. Çizelge 2.33 değerlendirildiğinde farklı ışıklandırma düzeylerine tepki bakımından ırklar arasında farklılık olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda Canadian koçlarının testislerinin gerilemesi ve yeniden gelişmesi aşamalarında sperma miktarı, ejakulat başına spermatozoit yoğunluğu ve skrotum büyüklüğü özellikleri bakımından diğer ırklardan daha üstün olduğu gözlenmektedir. Söz konusu sperma özellikleri bakımından Finnish Landrace koçları diğer ırkların gerisinde kalmaktadır.

El-Alamy ve ark. (2001) Finn ve Dorset erkek kuzularında farklı ışıklandırma düzeylerinde yoğun sperma toplamanın sperma özelliklerine etkisini araştırmışlardır. Finn ve Dorset koç erkek kuzularında farklı sperma toplama sıklıkları ile iki farklı ışıklandırma düzeyinin sperma özelliklerine etkisi Çizelge 2.34' de verilmektedir. Çalışmada aynı zamanda ışıklandırma süresi ile birlikte farklı cinsel dinlenme sürelerinin koçlarda sperma özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Buna göre Çizelge 2.35'de Finn ve Dorset koçlarında iki farklı ışıklandırma süresi ve farklı dinlenme sürelerinin sperma özelliklerine etkisi gösterilmektedir. Araştırmacılar, aşım isteği yüksek koçların epididimisteki rezervlerinin daha kısa sürede kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Çizelge 2.33. Erkek kuzularda farklı ışık uygulamalarının sperma özelliklerine etkisi
(Langford ve ark., 1998)

	Irklar			
	Canadian	Qutaouais	Rideau	Finn Landrace
n	7	15	16	14
Ejakulasyon sayısı	68	136	154	147
Ortalama				
SM (ml)	1.2±0.1 ^a	0.9±0.1 ^b	0.9±0.1 ^b	0.7±0.1 ^b
SPY (ejakülat)	7.0±0.4 ^a	5.2±0.3 ^b	4.2±0.3 ^{bc}	3.3±0.3 ^c
M (%)	59±2	70±2	70±1	69±2
MO (1-5)	3.2±0.1	4.0±0.1	3.9±0.1	3.7±0.1
SÇ (cm)	42±0.8 ^a	40±0.5 ^b	40±0.5 ^b	33±0.5 ^c
Gerileyen testislerde				
SM (ml)	1.1±0.1	0.7±0.1	0.8±0.1	0.4±0.1
SPY (ejakülat)	4.9±0.5	3.3±0.4	3.6±0.4	1.8±0.5
M (%)	61±4	67±3	67±3	66±4
MO (1-5)	3.3±0.1	3.6±0.1	3.6±0.1	3.4±0.1
SÇ (cm)	35±0.7	31±0.5	31±0.5	30±0.7
Yen.gel.testislerde				
SM (ml)	1.6±0.1	0.9±0.1	1.3±0.1	0.8±0.1
SPY (ejakülat)	7.6±0.6 ^a	4.0±0.5 ^b	5.5±0.4 ^b	3.8±0.5 ^b
M (%)	70±3	74±2	71±2	74±2
MO (1-5)	3.6±0.1	3.8±0.1	3.8±0.1	4.0±0.1
SÇ (cm)	41±0.7	38±0.5	31±0.5	36±0.6

^{a, b} P<0.05, SM (ml): sperma miktarı, SPY (x10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu, M (%): motilite, MO (1-5): motilite oranı, SÇ (cm): skrotum Çevresi

Çizelge 2.34. Finn ve Dorset koçlarında sperma özellikleri üzerine ışıklandırma süresi ve sperma toplama sıklığının etkisi (El-Alamy ve ark., 2001)

İşıklandırma süresi (saat)	Ejak. sıklığı (gün)	Finn	Dorset
		SPY (10^9 / ejakulat)	SPY (10^9 / ejakulat)
8	1	16.4±2.7	9.7±3.3 ^b
	2	8.9±2.2	6.6±2.8 ^c
	3	4.9±0.2	5.8±2.4 ^c
Ortalama		9.8±1.7	7.4±1.6
16	1	19.2±1.2	^b 8.0±1.2
	2	7.8±0.5	^c 4.6±0.3
	3	5.3±0.4	^c 3.7±0.7
Ortalama		10.7±1.9	5.4±0.7

^{b,c,d} P<0.05, SPY (ejakulat): spermatozoit yoğunluğu

Çizelge 2. 35. Finn ve Dorset koçlarında sperma özellikleri üzerine ışıklandırma süresi ve cinsel dinlenme süresinin etkisi (El-Alamy ve ark., 2001)

İşıklandırma süresi (saat)	Cinsel din. (saat)	Finn	Dorset
		SPY (10^9 / ejakulat)	SPY (10^9 / ejakulat)
8	1	4.1±0.6 ^b	5.0±1.6 ^b
	3	9.0±0.9 ^c	8.0±2.8 ^{bc}
	5	15.4±1.4 ^d	10.3±2.9 ^c
	7	21.0±1.2 ^e	9.7±1.6 ^c
Ortalama		12.4±1.7	8.2±1.2
16	1	4.4±1.2 ^b	3.3±0.6 ^b
	3	8.9±1.7 ^c	7.0±1.6 ^c
	5	14.0±1.5 ^d	10.3±1.1 ^d
	7	18.0±3.3 ^d	10.5±2.3 ^d
Ortalama		11.3±2.3	7.8±1.0

^{b,c,d,e} P<0.05, SPY (ejakulat): spermatozoit yoğunluğu

2.4.3. Koçlarda sperma özellikleri üzerine beslemenin etkisi

Tavuklarda yumurta verimini olumsuz etkilediği bilinen pamuk tohumu küspesinin koçlarda sperma verimine ve kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Gökçen ve ark., 1984) koç rasyonlarına %3 oranında pamuk tohumu küspesini katmanın sperma özelliklerinde olumsuz bir etkide bulunmadığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, pamuk tohumu küspesinin doğrudan etkisine bağlanmamakla birlikte rasyonlarına pamuk tohumu küspesi katılan koç grubunun sperma özelliklerinin kontrol grubuna oranla daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada (Fernandez ve ark., 2004) düşük, orta ve yüksek protein alımının testis büyüklüğü ve sperma özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Söz konusu araştırmada değişik protein düzeyli rasyonlarla beslenen koçlarda sperma özellikleri bakımından önemli farklılıklar gözlemlendiği bildirilmiştir. Çizelge 2.36'da değişik protein düzeyli rasyonlarla beslenen koçların kimi sperma özelliklerine ilişkin değerler verilmektedir.

Çizelge 2.36. Düşük, orta ve yüksek proteinli rasyonlarla beslenen koçların kimi üreme özellikleri (Fernandez ve ark., 2004)

Sperma özellikleri	Düşük	Orta	Yüksek
SÇ			
5. hafta	36.9±0.69 ^a	39.7±0.52 ^b	39.9±0.55 ^b
9.hafta	37.1±0.75 ^a	39.9±0.56 ^b	40.2±0.56 ^b
Testis hacmi (ml)			
5.hafta	341.7±14.31 ^a	385.2±6.04 ^b	385.4±5.98 ^b
9.hafta	341.2±13.54 ^a	380.6±4.98 ^b	390.3±6.14 ^b
SPY (10⁷/ml)			
5.hafta	127±12.7 ^a	318±26.2 ^b	408±30.1 ^c
9.hafta	224±22.5 ^a	440±50.2 ^b	485±64.5 ^c
KH			
5.hafta	4.42±0.149	4.21±0.083	4.37±0.093
9.hafta	4.58±0.074	4.40±0.084	4.49±0.092
M			
5.hafta	4.14±0.051	4.12±0.049	4.23±0.049
9.hafta	4.22±0.052	4.23±0.071	4.27±0.049
CSO			
5.hafta	83.83±2.106	79.20±2.740	81.30±3.320
9.hafta	80.58±1.607	80.60±3.403	81.90±2.433
ASO			
5.hafta	9.25±3.234	7.7±2.281	5.10±1.004
9.hafta	6.58±1.215	7.80±1.604	5.80±1.348

^{a,b,c} P<0.05 SPY (x10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu, M (%): motilite, MO (1-5): motilite oranı, KH (0-5): kitle hareketi, CSO (%): canlı spermatozoit oranı, ASO (%): anormal spermatozoit oranı, SÇ (cm): skrotum çevresi

Söz konusu çalışmada testis büyüklüğünün rasyonun protein düzeyinden etkilenmemesi testis büyüklüğünün sperma üretimindeki değişimi açıklamada etkili bir ölçü olmadığını göstermektedir. Koçlarda döl verimi üzerine çinko ve selenyumun etkisine ilişkin az sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak diğer türlerde yapılan çalışmalardan özellikle insanda çinko ve selenyumun can alıcı öneme sahip olduğu bilinmektedir. Erkek kuzularda yapılan bir çalışmada (Kendall ve ark., 2000) çinko, kobalt ve selenyum içeren hapların sulandırılarak verilmesinin sperma özelliklerinde önemli iyileşmeler sağladığı bildirilmektedir. Sperma kalitesi üzerine özellikle çinko'nun etkisine ilişkin çalışmalarda dışardan çinko verilen hayvanların kan çinko konsantrasyonlarında bir değişim gözlenmemesinin çinko metabolizmasının yavaş işlemesinden ileri geldiği ve kan çinko değerlerini dikkate almadan söz konusu çinko beslemesinin yapılması gerektiği bildirilmiştir. Böylelikle kan düzeyleri değişmese bile söz konusu minerallerin koçlara verilmesiyle sperma özelliklerinin iyileştirilebileceği gösterilmiştir. Özellikle sperma üretimi yoğun bir hücre bölünmesiyle gerçekleşmekte ve bu da nükleik asit ve protein metabolizmasında anahtar rol oynayan büyük miktarda çinko gerektirmektedir. Çinko aynı zamanda eşey hormonlarının ve gonadotropinlerin üretiminde rol oynamaktadır (Kuran ve ark., 1998; Kendall ve ark., 2000). Mineral maddeler gibi vitaminler de koçların döl verimlerinin iyileştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Örneğin Erdinç ve ark. (1986) rasyonlarına değişik düzeylerde vitamin A ve E katılan Merinos koçlarında kilogramında 60 mg vit-E içeren rasyonla beslenen koç grubunun sperma özelliklerinin kontrol ve diğer Vitamin A ve E düzeyli rasyonlarla beslenen koçların sperma özellikleriyle karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Merinos koçlarında rasyonlarına değişik düzeyde Vit-A ve E eklenen koçların sperma özelliklerine ait değerler Çizelge 2.37'de verilmektedir.

Sperma özelliklerinin çeşitli çevre faktörlerinden etkilenmesi bağlamındaki araştırmaların yanı sıra sperma kalitesini artırıcı bir takım uygulamalar da yapılabilmektedir. Örneğin Prado ve ark. (2003), ergin tekelerde kızgınlık gösteren dişinin değiştirilmesiyle sperma özelliklerinin iyileştiğini bildirmişlerdir. Kızgınlık gösteren dişinin değişiminin tekelerin sperma özelliklerine etkisi Çizelge 2.38'de verilmektedir. Araştırmacılar sperma kalitesinin çevre faktörlerinden çok etkilendiğini ve özellikle yapay tohumlama programlarında kullanılacak erkeklerin cinsel olarak uyarılmasının sperma kalitesinde önemli iyileşmeler sağlandığını bildirmişlerdir. Çalışmada birden fazla kızgın koyunun koça verilmesinin sadece bir kızgın dişi verilmesine oranla koçun 3 defa daha fazla aşım yapmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 2.37. Merinos koçlarında sperma özellikleri üzerine A ve E vitaminlerinin etkisi (Erdoğan ve ark., 1986)

Grup	Koç	SM	pH	KH	SPY	M	ÖSO	ASO
I	1	1.03	6.90	++++	-	92.40	11.28	14.90
	2	1.33	7.03	+++	3.150	72.70	10.83	16.46
	3	0.68	6.90	+++	3.450	79.00	21.54	16.49
Ortalama		1.01	7.0	+++(+)	3.300	81.30	14.55	15.98
II	1	1.08	7.16	++++	3.890	91.11	0.85	0.89
	2	1.01	7.13	+(+)	1.440	21.63	17.46	71.63
	3	1.06	6.96	++++	3.930	94.29	13.69	11.89
Ortalama		1.03	7.03	+++	3.050	69.00	13.33	31.20
III	1	0.91	6.97	++	1.430	29.71	27.13	35.91
	2	1.08	7.33	++++	3.920	97.33	11.30	17.72
	3	0.94	7.13	++++	3.560	76.67	11.87	20.03
Ortalama		0.97	7.14	+++(+)	2.970	67.90	16.76	24.55
IV	1	0.80	7.17	++++	3.830	88.00	18.65	13.95
	2	0.90	7.09	++++	3.560	96.50	10.67	17.99
	3	1.40	7.20	++	1.330	26.88	15.08	10.99
Ortalama		1.06	7.13	+++(+)	2.920	74.60	15.05	14.31
V	1	1.29	7.19	++++	3.720	88.89	11.23	9.13
	2	1.30	7.12	++++	3.830	90.89	10.93	9.21
	3	1.40	7.01	++++	3.890	93.67	10.57	9.50
Ortalama		1.30	7.10	++++	3.810	91.48	11.91	9.28

I. Grup: 10 mg/kg Vitamin E ve 8000 IU vitamin, **II. Grup:** 10 mg/kg Vitamin E ve 10.000 IU vitamin A, **III. Grup:** 10 mg/kg Vitamin E ve 12000 IU vitamin A, **IV. Grup:** 30 mg/kg Vitamin E, **V. Grup:** 60 mg/kg Vitamin E, SM (ml): sperma miktarı, KH (+): kitle hareketi, SPY ($\times 10^9/\text{cm}^3$): spermatozoit yoğunluğu, M (%): motilite, ÖSO (%): ölü spermatozoit oranı, ASO (%): anormal spermatozoit oranı

Çizelge 2.38. Kızgın dişi değişiminin tekelerin sperma özelliklerine etkisi (Prado ve ark., 2003)

Özellikler	Aynı dişi		Yeni dişi
	İlk		Son
	İlk	Son	
Ejakulasyon aralığı (s)	77.30 $\pm$ 87.17 ^a	792 $\pm$ 757.97 ^b	620 $\pm$ 1077 ^b
Ejakulasyonsüz biniş sayısı	3.22 $\pm$ 4.84	2.22 $\pm$ 0.69	2.25 $\pm$ 1.67
Sperma miktarı (ml)	0.82 $\pm$ 0.60	0.58 $\pm$ 0.47	0.68 $\pm$ 0.28
Spermatozoit yoğunluğu ($10^9/\text{ml}$)	4.4 $\pm$ 2.25	3.45 $\pm$ 1.25	3.96 $\pm$ 1.94
Ejak. top. sperma. yoğunluğu (10^9)	4.14 $\pm$ 3.79 ^a	0.77 $\pm$ 0.66 ^a	3.04 $\pm$ 2.26 ^b

^{a,b} P<0.05

Vazektomize koçlarda sperma kalitesindeki değişimin araştırıldığı bir çalışmada (Janett ve ark., 2001) vazektomize öncesi ve sonrasında sperma kalitesinde önemli bir farklılık gözlenmiştir. Söz konusu çalışmada vazektomiden 14

gün sonra ortalama sperma miktarının 1.2-0.5 ml, toplam spermatozoit sayısının $5176.8-511.1 \cdot 10^6$ ve morfolojik olarak normal spermatozoit yüzdesinin %84.1-%15.7'e kadar değişim gösterdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar uygulamadan 14 gün sonra toplanan spermalarda hiçbir yönde hareketli ve canlı spermatozoit gözlenmediğini bildirmişlerdir. Akkaraman, Merinos, İvesi, Alman Siyah Baş ve Corriedale koçlarında früktoлизis indeksinin sperma kalitesinin değerlendirilmesinde kullanım olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Başpınar ve ark., 1998) früktoлизis indeksinin sperma kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüt olabileceği bildirilmiştir. Araştırmacılar, eşeyssel etkinliğin yüksek ya da düşük olmasının sperma früktoz yoğunluğu ile ilgili olmadığını saptamışlardır.

2.5. Koçlarda Eşeyssel Davranışlar

Genç erkeklerde dişilere ilgi yaşamlarının erken dönemlerinde başlamaktadır. Ancak bu davranış bireyler arasında farklılık göstermektedir. Koçlarda çok çeşitli aşım davranışları bulunmakta ve değerlendirilmelerinde kullanılan ölçümlerin çoğu görece olmaktadır.

Hayvancılık pratiğinde erkek hayvanların erken yaşta çiftleştirme programlarında kullanımı eşeyssel etkinliklerinde ve diğer üreme parametrelerindeki yetersizlikleri nedeniyle pek tercih edilmemektedir. Bu yüzden erkek kuzularda eşeyssel etkinlik özelliğinin tanımlanması ve iyileştirilmesi yönündeki çalışmalar çiftleştirme programlarında kullanılacak erkeklerin üreme davranışı bakımından da bir değerlendirmeye tabi tutulmasını gerektirmektedir. Koçlarda eşeyssel davranış değerlendirmeleri çeşitli zaman aralıklarında yapılan eşeyssel performans değerlendirme testlerinde gerçekleştirilmektedir. Söz konusu testlerde yapılan değerlendirmelerin koçun sürü içindeki aşım etkinliği ile ilişkisinin yüksek olduğu bildirilmektedir (Mattner ve ark., 1971). Böyle bir değerlendirme işletmeye ekonomik anlamda önemli yararlar sağlayabilmektedir. Bu, sürüde kaliteli ve daha az sayıda koç kullanımı olanakları sunmaktadır. Özellikle yapay tohumlama programlarında mümkün olan en kısa sürede yüksek miktarda ejakulasyon sayısına ulaşan damızlıkların kullanılması yapay tohumlamanın başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Olası bir çiftleştirme programında kullanılacak koçun kızgın kuyunu belirleme yeteneği, birim zamanda ilgilendiği dişi sayısı ve ejakulasyon sayısı özelliklerinin arzulanan düzeyleri tohumlamanın başarısını önemli ölçüde etkilemektedir. Bu durum koçların eşeyssel etkinliklerine göre seçilmesini gerektirmektedir. Ancak üreme davranışları temelinde olası bir seleksiyonun başarısı söz konusu davranışların değişkenliği tarafından sınırlanmaktadır (Chenoweth, 1981; Purvis ve ark., 1984; Price, 1993). Yapılan bir çalışmada (Chenoweth ve ark., 1988) aşım isteği bakımından boğaların sınıflandırılabilirliği bildirilmiştir. Ancak seleksiyon programlarında eşeyssel davranış parametrelerinin tek başına bir ölçüt olarak değerlendirilmeyeceği sadece diğer üreme parametreleri üzerinden yapılacak bir seleksiyonda yardımcı bir ölçüt olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Anzar ve ark., 1993). Kaldı ki eşeyssel davranış bakımından gözlenen sorunlar yetiştiricilik açısından büyük önem taşımasına karşın özel bir nedeni bulunmamaktadır. Koçlarda gözlemlenen eşeyssel deneyimsizlik erkek-erkek birlikte yetiştirme biçiminden ileri

geldiği bildirilmesine karşın araştırmacılar dişilerle birlikte yetiştirmenin eşeyssel gelişimin temel koşulu olmadığını bildirmişlerdir (Zenchak ve Anderson, 1980)). Yapılan bir çalışmada (Price ve ark., 2001) yüksek eşeyssel etkinliğe sahip erkeklerin kuzularının ejakulasyon sayısı ve ejakulasyonsuz biniş sayısı bakımından düşük cinsel aktivite grubuna oranla daha üstün olduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde yüksek eşeyssel etkinlik grubuna mensup erkeklerin kız kardeşlerinin ilk kızgınlık gösterme yaşının düşük eşeyssel etkinliğe sahip gruba oranla 8 gün daha erkek yaşta gerçekleştiği bildirilmiştir. Ancak gerek erkeklerde aşım etkinliği gerekse dişilerde ovulasyon oranı bakımından gruplar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Çizelge 2.39'da yüksek ve düşük cinsel aktiviteye sahip babaların erkek ve dişi döllerinin üreme özellikleri verilmektedir.

Çizelge 2.39. Yüksek ve düşük eşeyssel etkinliğe sahip babaların erkek ve dişi kimi döllerinin üreme özellikleri (Price ve ark., 2001)

	Yüksek	Düşük
Erkek		
Ejakulasyon sayısı	3.3±1.2 ^a	2.8±0.8 ^b
Ejakulasyonsüz biniş sayısı	15.4±12.0 ^c	10.4±6.2 ^d
Aşım etkinliği	0.28±0.02	0.28±0.02
Dişi		
İlk kızgınlık yaşı (gün)	274.0±1.8 ^e	282.0±2.4 ^f
İlk kızgınlıkta yumurtlama oranı	1.41±0.06	1.47±0.07
İkinci kızgınlıkta yumurtlama oranı	1.27±0.06	1.40±0.07
İlk kızgınlık ve ikinci kızgınlık arası süre (gün)	18.0±0.48	19.3±0.76

^{a,b}P<0.04; ^{c,d}P<0.02, ^{e,f} P<0.05

Koçların eşeyssel davranışlarının son derece değişken olması söz konusu özellikler üzerinden yapılacak olası bir seleksiyonun başarısını düşürmektedir. Özellikle yönetsel faktörler erkeklerin cinsel gelişimlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Price ve ark. (1988) dişilerle birlikte yetiştirilen erkeklerin kontrol grubuna oranla daha yüksek biniş ve ejakulasyon sayısına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Ancak bu durumun eşeyssel olgunluk çağı öncesi ve sonrası dönemde değişiklik gösterdiği gözlenmiştir. Araştırmacılar eşeyssel olgunluk çağı öncesinde erkek kuzuları dişilerle birlikte yetiştirmenin eşeyssel davranış parametrelerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Aşım etkinliğinin yaşa göre değişimi Çizelge 2.40'da verilmiştir.

Çizelge 2.40. Aşım etkinliğinin yaşa göre değişimi (Price ve ark., 1988)

Kuzu yaşı (ay)	Ejakulasyonsuz biniş sayısı	Ejakulasyonlu biniş sayısı
4.5	5.6±1.9 ^c	0.1±0.1 ^c
5	8.1±2.2 ^c	0.4±0.2 ^{c,d}
5.5	15.6±3.5 ^d	1.2±0.3 ^{d,e}
6	15.4±2.9 ^d	2.6±0.5 ^{e,f,g}
6.5	15.8±2.5 ^d	3.1±0.7 ^{e,f,g}
7	15.7±2.9 ^d	1.9±0.6 ^{d,e,f}
7.5	21.5±3.1 ^d	2.4±0.5 ^{e,f,g}
8	17.6±2.3 ^d	3.6±0.7 ^{f,g}
8.5	13.8±1.8 ^d	5.0±0.8 ^g
9	17.4±1.6 ^d	4.2±0.7 ^{f,g}

^{c,d,e,f,g} P<0.05: aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki fark önemlidir .

Katz ve ark., (1988) süttten kesimden sonra erkek-dişi kuzularının büyütmeye sisteminin erkek kuzuların eşeyssel etkinliğe etkisini incelemişlerdir. Süttten kesim sonrası erkek-dişi birlikte yetiştirme sisteminin erkek kuzuların eşeyssel etkinliğine etkisi Çizelge 2.41’de verilmektedir.

Çizelge 2.41. Farklı büyütmeye yöntemine göre kuzularda ejakulasyon sayısının değişimi (Katz ve ark., 1988)

		Ejakulasyonsuz biniş sayısı			
Grup	n	1	2	3	4
Erkek-dişi	24	21.4±3.3(21)	20.1±2.6 (21)	17.5±2.8 (21)	3.4±1.8 (21)
Erkek	23	6.0±1.4 (15)	10.2±1.9 (17)	8.6±2.0 (17)	2.1±2.7 (17)
		Ortalama ejakulasyon sıklığı			
Grup	n	1	2	3	4
Erkek-dişi	24	4.7±0.6 ^b (21)	4.4±0.5 ^b (20)	4.7±0.6 ^b (21)	3.6±0.4 ^b (21)
Erkek	23	2.7±0.5 ^c (15)	2.6±0.5 ^c (16)	2.3±0.4 ^c (17)	2.3±0.4 ^c (16)

^{b, c} P<0.05

Çizelge 2.41 değerlendirildiğinde, iki farklı yetiştirme sisteminin kuzuların biniş ve ejakulasyon sayısını etkilediği görülmektedir. Çalışmada süttten kesimden sonraki dönemde erkek-dişi yetiştirme sisteminin kuzuların eşeyssel etkinliğini artırdığı bildirilmiştir. Ayrıca karşı cinse ilginin oluşturulmasıyla bu durumun daha sonraki yaş dönemlerinde de süreklilik kazandığı gözlenmiştir. Yine erkek-erkek birlikte yetiştirme sistemi erkeklerin aynı cinse eğilimini artırmakta ve bu da, erkeğin eşeyssel gelişimini olumsuz etkilemektedir. Price ve ark. (1994a) bir başka çalışmalarında dişilerle birlikte yetiştirilen erkek kuzularda eşeyssel etkinliğin kontrol grubuna oranla daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada erkek-dişi ayrı yetiştirmenin erkeklerin cinsel aktivitelerini olumsuz etkilediği bildirilmiştir.

Aynı şekilde erkek kuzuların sütten kesimden 2 yaşına kadar dişilerden ayrı tutulmasının karşı cinse reaksiyon kabiliyetlerini azalttığı gözlenmiştir. Bu durum başka çalışmalarda da ortaya koyulmuştur (Zenchak ve Anderson, 1980; Price ve ark., 1991). Eşeyssel olgunluk öncesi dönemlerde erkek kuzulara deneyim kazandırmanın eşeyssel davranışa etkisi Çizelge 2.42' de verilmiştir.

Çizelge 2.42. Eşeyssel deneyime göre koç kuzularda kimi aşım ölçütlerinin değişimi (Price ve ark., 1994a)

	Testler			
	1	2	3	4
Ejakulasyon sıklığı				
Deneyimli koçlar				
9 aylık	2.19±0.17	2.77±0.20	3.02±0.16	3.34±0.17
21 aylık	3.56±0.15	3.85±0.18	4.28±0.17	4.06±0.18
Deneyimsiz koçlar				
21 aylık	2.60±0.17	3.16±0.21	3.40±0.20	3.38±0.20
Biniş sıklığı				
Deneyimli koçlar				
9 aylık	7.74±0.96	10.77±1.27	13.15±1.28	13.30±1.60
21 aylık	3.67±0.67	4.17±0.50	6.36±1.14	8.31±1.42
Deneyimsiz koçlar				
21 aylık	3.00±0.84	4.43±1.10	4.20±0.64	4.52±0.78
Ejakulasyon başına biniş				
Deneyimli koçlar				
9 aylık	5.56±0.81	5.69±0.75	6.60±0.93	5.82±0.83
21 aylık	2.26±0.22	2.41±0.26	2.74±0.32	3.66±0.59
Deneyimsiz koçlar				
21 aylık	2.56±0.41	2.80±0.54	2.42±0.20	2.64±0.32

Çalışmada eşeyssel olarak deneyimli koçların kontrol grubuna göre yüksek ($P<0.01$) aşım kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca aşım kapasitesinin test denemelerine bağlı olarak arttığı gözlenmiştir. Söz konusu çalışmada 9 aylık yaşta eşeyssel olarak deneyimli koçların daha düşük ejakulasyon oranına ($P<0.01$), daha yüksek biniş sayısı ve ejakulasyonsuz biniş sayısına sahip olduğu bildirilmiştir ($P<0.01$). Koçlarda eşeyssel etkinliğin iyileştirilmesi bağlamında önemli bir konu da koçların kızgın koyunlarla birlikte tutulma süresidir. Price ve ark. (1996b) kızgınlık gösteren dişilerle 6, 16 ve 24 saat süreyle birlikte bulundurulan erkek kuzularda cinsel aktivite özelliği bakımından önemli bir iyileşme sağlanmadığını bildirilmişlerdir. Araştırmada hem kontrol grubunda hem de uygulama grubunda cinsel aktivitenin 8 aylık yaşta geliştiği bildirilmiştir. Eşeyssel olarak uyarılan koç ve tekelerin cinsel aktivitelerinin önemli ölçüde değişmediği bildirilmiştir. Ancak tekelerin koçlara oranla daha fazla ejakulasyonsuz ve ejakülayonlu biniş sayısına sahip olduğu gözlenmiştir. İncelenen bütün değişkenlerde tekelerin koçlardan üstün olduğu saptanmıştır (Price ve ark., 1998). Çizelge 2.43' de cinsel uyarımın koç ve tekelerin kimi aşım davranışlarına etkisi görülmektedir.

Çizelge 2.43. Koç ve tekelerde eşeyssel uyarımın aşım davranışlarına etkisi (Price ve ark., 1998)

Değişkenler	Teke		Koç	
	Eşeyssel uyarım	Kontrol	Eşeyssel uyarım	Kontrol
Ejakulasyonsuz biniş	11.1±2.1 ^a	11.8±2.0 ^a	5.8±1.2 ^b	5.6±0.8 ^b
Ejakulasyonlu biniş	3.1±0.2	3.5±0.2	3.6±0.2	3.7±0.2
Ejakulasyon başına biniş	5.1±0.9 ^a	4.8±0.7 ^a	2.7±0.4 ^b	2.6±0.3 ^b

^{a,b} P<0.01

Boğalarda yapılan bir çalışmada (Mader ve Price, 1984) eşeyssel aktivite üzerine farklı eşeyssel uyarım faktörlerinin etkisi incelenmiştir. Söz konusu çalışmada en uygun eşeyssel uyarım yönteminin bir erkeğin bir başka erkeğin çiftleşme davranışlarını izlediği zaman ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bir ve 2 yaşlı İvesi koçlarında kimi üreme davranışı parametreleri Çizelge 2.44'de gösterilmektedir (Kridli ve Said, 1999). Çizelge 2.44 değerlendirildiğinde bir yaşlı koçların ayak vurma ve biniş sayısı bakımından 2 yaşlı koçlardan üstün olduğu gözlenmiştir. Araştırmacılar, kuyruk kaldırma kabiliyeti bakımından 1 yaşlı koçların 2 yaşlı koçların gerisinde kaldığını bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmada (Kridli ve Said, 1999) genital organları koklama ve ejakulasyon sıklığı özellikleri bakımından yaş grupları arasında önemli bir fark olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte ayak vurma ile genital organları koklama ($r=0.41$) ve kuyruk kaldırma kabiliyeti ile ejakulasyon oranı ($r=0.54$) arasında önemli ($P<0.01$) ilişki saptanmıştır. Ayrıca biniş sayısı, kuyruk kaldırma ve ejakulasyon oranı özelliklerinin yaş x test günü interaksyonundan etkilendiği bildirilmiştir ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Çizelge. 2.44. İvesi koçlarında eşeyssel performans üzerine yaşın etkisi (Kridli ve Said, 1999)

Özellikler	1 yaşlı (n=12)	2 yaşlı (n=8)
Ayak vurma	11.4±1.1 ^a	6.5±1.3 ^b
Genital organları koklama	9.4±0.9	8.3±0.7
Binişe kalkış	4.0±0.4	2.7±0.5
Biniş	27.2±1.8 ^a	18.6±2.2 ^b
Kuyruk kaldırma	4.9±0.5 ^c	6.6±0.6 ^d
Ejakulasyon	0.4±0.1	0.4±0.1

^{a,b}P<0.01 ^{c,d}P<0.05

Küçük baş erkek hayvanların eşeyssel performanslarının değerlendirilmesinde aşım sayısına göre kimi sınıflandırmalar yapılabilmektedir.

Örneğin Kilgour (1993) 2.5 yaşlı koçları ejakulasyon sayısına göre yüksek, orta ve düşük aşım kapasitesine sahip koçlar olarak sınıflandırmıştır. Buna göre 14.7 ± 0.5 aşım sayısına sahip koçlar yüksek, 7.3 ± 0.2 aşım sayısına sahip olan koçlar orta ve 1.7 ± 0.5 aşım sayısına sahip olan koçlar ise düşük aşım kapasitesine sahip koçlar olarak ayrılmıştır. Araştırmacı, çalışmada aşım kapasitesi ile aşım sayısı, aşılan dişi sayısı ve tohumlama başarısı arasında önemli pozitif ilişkiler saptamıştır. Benzer şekilde aşım sayısı, aşılan ve gebe bırakılan dişi sayısı ile pozitif ilişkilidir. Ayrıca, gebelikte dölüt sayısı ve tohumlama başarısı ile aşım sayısı arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Çalışmada yüksek, orta ve düşük aşım kapasitesine sahip koçların aşım sayısı, biniş sayısı, aşılan dişi, gebe bırakılan dişi ve dölüt sayısı Çizelge 2.45’de verilmektedir.

Çizelge 2.45. Aşım kapasitelerine göre sınıflandırılan koçlarda kimi eşeyssel davranış özelliklerinin değişimi (Kilgour, 1993)

Aşım kapasitesi	Aş.sayısı	Bin.yap.dişi.sayısı	Aş.dişi. sayısı	Gebe dişi.sayısı	Fötüs sayısı
Yüksek aşım kapasiteli koçlar					
1 (17.0)	14	126	111	85	110
2 (14.5)	22	137	116	68	90
3 (14.0)	24	140	124	110	139
4 (14.0)	23	153	130	115	144
5 (14.0)	21	155	145	111	144
	20.8 ± 1.8^a	142.2 ± 5.4	125.2 ± 5.9	97.8 ± 9.1	125.4 ± 10.9
Orta aşım kapasiteli koçlar					
6 (8.0)	12	122	104	75	96
7 (7.5)	9	50	45	22	29
8 (7.0)	20	108	99	76	95
9 (7.0)	18	96	80	65	88
10 (7.0)	18	139	116	84	108
	15.4 ± 2.1^{ab}	103.0 ± 15.1	88.8 ± 12.4	64.4 ± 11.0	83.2 ± 13.9
Düşük aşım kapasiteli koçlar					
11	11	165	141	109	137
12	17	122	104	87	126
13	2	81	60	36	60
14	19	125	100	83	97
15	1	106	49	26	34
	10.0 ± 3.7^b	119.8 ± 13.7	90.8 ± 16.6	68.2 ± 15.9	90.8 ± 19.5

^{a,b} $P < 0.05$

Godfrey ve ark. (1998) St.Croix White ve Barbados Blackbelly yapağı ırklarının koçlarında iki farklı ısılandırma düzeyinin aşım davranışına etkisini incelemişlerdir. Çalışmada yüksek çevre sıcaklığının koçların aşım etkinliği üzerine önemli bir etkiye bulunmadığı bildirilmiştir. Buna göre iki farklı fiziksel çevrenin

koçların eşeyssel etkinliğe etkisi Çizelge 2.46'da, söz konusu ırkların aşım performansı değerleri ise Çizelge 2.47'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.46. Koçların aşım davranışı üzerine fiziksel çevrenin etkisi (Godfrey ve ark., 1998)

Özellikler	Kapalı	Açık
Flehmsiz genital organları inceleme	11.7±2.3	10.0±1.0
Flehmen yaparak genital organları inceleme	4.0±0.5	3.4±0.4
Ayak vurma	33.0±6.4	40.7±7.1
Ejakulasyonsüz biniş	10.7±2.9	12.1±2.8
Ejakulasyon	3.4±0.4	3.6±0.5
Toplam fiziksel aktivite	49.3±8.3	61.0±8.7
Koç etkinliği	0.36±0.05	0.38±0.05
İlk ejakulasyon-ikinci ejakulasyon arası süre (s)	142.1±47.0 ^a	119.3±48.4 ^b

^{a, b}P<0.01

Çizelge 2.47. Barbados Blackbelly ve St.Croix White ırklarının koçlarında kimi aşım davranışlarının değişimi (Godfrey ve ark., 1998)

Özellikler	Barbados Blackbelly	St.Cro White
Flehmsiz genital organları araştırma	9.6±1.9	12.0±1.9
Flehmen yaparak genital org. araştırma	4.5±0.5	3.6±0.5
Ayak vurma	43.5±6.7	30.4±6.7
Ejakulasyonsüz binişler	15.7±2.8 ^d	7.3±2.7 ^e
Ejakulasyon sayısı	3.2±0.4	3.9±0.4
Toplam fiziksel aktivite ¹	64.9±8.5	45.4±8.5
Koç etkinliği ²	0.27±0.05 ^f	0.47±0.05 ^g
İlk ejakulasyon-ikinci ejakulasyon arası süre (s)	123.7±51.4	136.1±46.8

^{d, e}P<0.04, ^{f, g}P<0.01, ¹Toplam fiziksel aktivite: yere ayak vurma, binişe niyetlenme, ejakulasyonlu ve ejakulasyonsuz biniş sayısı özelliklerinin toplamıdır. ² Koç etkinliği: ejakulasyonlu biniş sayısı/ejakulasyonlu ve ejakulasyonsuz biniş sayısı oranı ile bulunur.

Çizelge 2.46 değerlendirildiğinde iki ejakulasyon arası süre bakımından fiziksel çevreler arasındaki farklılık önemlidir (P<0.01). Bu durumun rektal sıcaklığın ırka bağlı olarak değişmesinden kaynaklandığı bildirilmiştir. Ejakulasyonsuz biniş sayısı bakımından Barbados Blackbelly ve koç etkinliği bakımından St. Croix White koçlarının daha üstün olduğu Çizelge 2.47'da görülmektedir. Ayrıca çalışmada rektal sıcaklığın aşım sayısı ile negatif ilişkili olduğu gözlenmiştir (r=-0.47). Koçlarda eşeyssel etkinliğin iyileştirilmesi bağlamında yapılan bir çalışmada (Price ve ark., 1999) üç farklı yetiştirme sisteminin kuzuların

eşeyssel etkinliklerine etkisi incelenmiştir. Çalışma materyali hayvanlar erkek-dişi bir arada, erkek-dişi ayrı bölmelerde ancak görsel temasın olduğu muamele grupları ile dişilerden tamamen ayrı kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Üç farklı muamelenin ejakulasyon sayısı ve ejakulasyonsuz biniş sayısı Çizelge 2.48’de verilmiştir.

Çizelge 2.48. Farklı büyütmeye yöntemine göre koçlarda biniş ve ejakulasyon sayısının değişimi (Price ve ark., 1999)

	Muamele grupları		
	Kontrol	1.Grup	2.Grup
Koçların sayısı	20	16	22
Ejakulasyon sayısı	3.85±0.26	4.31±0.29	4.55±0.23
Biniş sayısı (Ejakulasyonsuz)	4.10±0.69	4.56±1.27	4.68±0.86

Kontrol: dişilerden tamamen ayrı, 1.Grup: Kuzular farklı bölmede ancak görsel temas var, 2.grup: Dişilerle aynı bölmede

Araştırmacılar söz konusu üç farklı uygulamanın bir yaşlı koçların ejakulasyon sayısı ve ejakulasyonsuz biniş sayısı özelliklerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Çalışmada farklı bölmelerde ancak görsel temasın olduğu bir yetiştirme sisteminin erkeklerde eşeyssel etkinliği kısmen iyileştirdiği bildirilmiştir. Price ve ark. (2000) ikiz erkek, ikiz erkek-dişi ve tekiz doğan kuzuların eşeyssel performanslarını karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçları çizelge 2.49’da görülmektedir.

Çizelge 2.49. Doğum tipinin ejakulasyon ve ejakulasyonsuz biniş sayısına etkisi (Price ve ark., 2000)

Özellikler	Erkek-erkek (İkiz)	Erkek-dişi (ikiz)	Tekiz
n	32	12	58
Ejakulasyon sayısı	2.91±0.09	2.75±0.40	3.19±0.15
Biniş sayısı	13.1±1.6	13.6±2.6	13.0±1.2

Araştırmada ikiz erkek-erkek, ikiz erkek-dişi ve tekiz erkek grupları arasında ejakulasyon ve biniş sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı bildirilmiştir. Bununla birlikte araştırmacılar ikiz erkek-erkek grubunda cinsel aktivite bakımından gözlenen varyasyonun erkek-dişi ve tekiz erkeklere oranla daha az olduğunu gözlemişlerdir. Ancak araştırmacılar eşeyssel etkinlik temelinde olası bir seleksiyonda ikizleri ya da tekizleri seçmenin önemli bir avantaj sağlamadığını bildirmişlerdir. Rosa ve ark. (2000) erkek-dişi birlikte yetiştirme sisteminin erkeklerin testosteron ve LH düzeylerini artırdığını ve bu artışın aynı zamanda dişilerin cinsel aktivitelerini de iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte cinsel performans bakımından erkek hayvanlar arasında gözlenen farklılığın testosteron düzeylerinde ortaya çıkmadığı bildirilmiştir (Zenchak ve Anderson,

1980). Buna karşılık bir çalışmada (Moore ve ark., 1978) yüksek ve düşük aşım kapasitesine sahip koçların cinsel uyarım öncesi ve sonrasında plazma LH ve testosteron düzeyleri bakımından bir fark görülmediği ancak uyarımın sürdürülmesi durumunda plazma LH ve testosteron konsantrasyonlarının arttığı bildirilmiştir. Kimi araştırmacılar da (Sanford ve ark., 1973; Perkins ve ark., 1992) koçların kızgın dişilerle birlikte tutulmasının LH ve testosteron konsantrasyonlarını artırdığını ve dolaylı olarak feromon üretimini uyardığını bildirmişlerdir. Aşım kapasitesi testleri yerine plazma LH ve testosteron konsantrasyonlarının seleksiyon ölçütü olarak kullanım olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Stellflug, 2002) naloxone uygulaması bakımından yüksek ve düşük aşım kapasiteli koçlar arasında önemli bir fark görülmediği bildirilmiştir. Çalışmada naloxone uygulamasının LH düzeyini artırdığı ancak bu artışın koçların aşım kapasitesi düzeyinde gerçekleşmediği gözlenmiştir. Ancak testosteron konsantrasyonunun koçların aşım kapasitesi düzeyinden etkilendiği ve koç sınıfları arasında $P<0.05$ ve $P<0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık olduğu gözlenmiştir. Çalışmada naloxone uygulamasının sadece aşım mevsimi içerisinde etkisini göstermesi de ilgi çekici bulunmuştur. Maina ve Katz (1997) eşeyssel performans testi öncesinde koçların kısa süre önce aşım yapmış koçlarla birlikte tutulmalarının eşeyssel performanslarına etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla 8 baş bir yaşlı deneyimli koç iki gruba ayrılmıştır. Birinci grup 10 dk süreyle önceden bir dişiye aşan koçla birlikte bulundurulmuştur. İkinci gruptaki hayvanlar boş bir bölmede tutulmuştur. Koçların serbestçe kendi bölmelerindeki erkeklerle birlikte kalmaları sağlanmıştır. Daha sonra koçlar bireysel olarak 15 dk süreyle kızgınlık gösteren bir dişiyle birlikte tutulmuştur. Çalışmada kuyruk koklama, ayak vurma, flehmen, binişe kalkış, biniş sayısı, ejakulasyon sayısı ve aralığı parametreleri incelenmiştir. Araştırmacılar ortalama kur yapma (kuyruk koklama ve bacağına yere vurma) ve biniş (binişe kalkış ve biniş) davranışları bakımından aşan koçlarla birlikte tutulan erkeklerin kontrol grubuna oranla daha üstün olduğunu gözlemişlerdir. Buna karşılık flehmen ve ejakulasyon sıklığı iki durum için de farklı değildir. Söz konusu çalışmada dişiye ve aşım etkinliğine bağlı kokunun birinci gruptaki koçların aşım etkinliğini artırdığı bildirilmiştir. Çizelge 2.50'de kısa süre önce aşmış koçlarla birlikte bulundurmanın cinsel aktiviteye etkisi gösterilmektedir.

Çizelge 2.50. Aşmış koç uyarımının cinsel davranışa etkisi (Maina ve Katz, 1997)

Davranış	Muamele	Kontrol
Kuyruk koklama	14.3±3.1 ^a	8.8±2.3
Ayak vurma	14.0±2.9 ^a	4.8±3.7
Flehmen	0.9±0.4	0.8±0.3
Binişe niyetlenme	0.5±0.3 ^a	0.1±0.2
Biniş	3.9±0.5 ^a	1.6±1.1
Ejakulasyon	0.5±0.2	0.5±0.2
Ejakulasyon aralığı	6.7±0.9	10.0±2.0
Kuyruk koklama: flehmen	16:1	11:1

^aP<0.05

Çiftlik hayvanlarında davranışa ilişkin çalışmalarda eşeysel etkinliğin belirlenmesi çalışmaları kullanılan koyunlarda kızgınlığın oluşma biçimi de önemli olabilmektedir. Bu amaçla Price ve ark. (1994) yumurtalıkları çıkartılan, intra-vaginal sünger uygulaması ve kontrol grubu olmak üzere üç grup oluşturmuşlardır. Çizelge 2.51’de cinsel performans testlerinde kullanılan koyunların kızgınlık gösterme biçiminin koçların cinsel aktivitesine etkisi gösterilmektedir.

Çizelge 2.51. Farklı kızgınlık uyarım biçimlerinin koçların eşeysel etkinliğine etkisi (Price ve ark., 1994)

Muameleler	Ejakulasyon	Ejakulasyonsuz biniş sayısı	Ayak vurma	Gen.org.kok.
1.grup	4.91±0.26	5.16±1.03	23.09±4.10	41.73±2.91
2.grup	4.64±0.22	3.46±0.58	17.82±2.98	36.61±3.13
Kontrol	4.61±0.24	3.64±0.72	22.54±3.70	41.04±2.88

1.grup: ovariektomize dişiler, 2.grup: intra-vaginal sünger uygulaması

Çalışmada kızgınlığın oluşma biçiminin koçların ejakulasyon oranını etkilemediğini ancak koçların daha çok ovariektomize dişileri tercih ettikleri gözlenmiştir. Söz konusu çalışmada koçların eşeysel performansının değerlendirilmesinde kullanılan koyunlarda kızgınlığı uyarım biçiminin önemli olmadığı bildirilmiştir. Yine çiftleştirme programlarında kullanılacak koçların sayısı mevcut koçların birim zamanda ilgilendiği dişi sayısı ile ilgili olabilmektedir. Koçlarda birim zamanda ilgilenen dişi sayısı bakımından varyasyonun araştırıldığı bir çalışmada (Price ve ark., 1996a) cinsel aktivitesi yüksek koçların ejakulasyonu takiben başka dişilerle ilgilendikleri bildirilmiştir. Targhee koçlarında birim zamanda ilgilenen dişi sayısı Çizelge 2.52’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.52. Yüksek ve düşük cinsel aktiviteye sahip Targhee koçlarında kimi üreme davranışları (Price ve ark., 1996a)

Özellikler	Ejakulasyon oranı		P-değeri
	Yüksek	Düşük	
İlgilenilen dişi sayısı	8.6±0.3	8.4±0.4	0.69
Kur yapma	6.8±0.5	6.5±0.4	0.68
Ejakulasyonsüz biniş sayısı	3.9±0.3	3.0±0.3	0.09
Ejakulasyonlu biniş sayısı	4.7±0.2	4.2±0.2	0.06

P<0.06-P<0.09

Çizelge 2.52 incelendiğinde, birim zamanda ilgilenilen dişi sayısı ve kur yapma davranışı bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark görülmektedir. Buna karşılık ejakulasyonsüz biniş sayısı ve ejakulasyonlu biniş sayısı bakımından yüksek eşeysel etkinliğe sahip koçların sırasıyla P<0.09 ve P<0.06 düzeyinde daha üstün oldukları bildirilmiştir.

Sürü idaresi açısından erkek-dişi yetiştirmesinin yönetsel zorlukları araştırmacıların, erkeklerin cinsel gelişimlerini sağlıklı bir şekilde tamamlamalarını sağlayacak başka alternatifleri aramalarına sebep olmuştur. Price ve ark. (2001) erkek-erkek rekabetinin ya da dişiler için birbirleriyle rekabet eden erkekleri gözlemenin koçların eşeysel performansını iyileştirip iyileştiremeyeceği incelenip sonuçları Çizelge 2.53’de verilmektedir.

Çizelge 2.53. Çeşitli eşeysel uyarıcıların koçların aşım etkinliğine etkisi (Price ve ark., 2001)

Gruplar	1.Grup	2.Grup	3.Grup	4.Grup
Ejakulasyon sayısı				
Yüksek	4.46±0.17	5.39±0.28	4.86±0.23	4.89±0.27
Düşük	3.04± 0.15	3.82±0.21	3.61±0.22	3.75±0.22
Genel	3.75±0.15 ^a	4.61±0.20 ^b	4.32±0.18 ^b	4.23±0.19 ^b
Ejakulasyonsuz biniş sayısı				
Yüksek	5.54±0.92	5.64±0.86	5.36±0.75	7.29±1.17
Düşük	5.18±1.02	4.96±0.76	5.75±0.82	5.61±0.87
Genel	5.36±0.68	5.30±0.57	5.55±0.55	6.45±0.73
Ejakulasyon baş.bin. say.				
Yüksek	2.29±0.22	2.20±0.24	2.21±0.20	2.76±0.40
Düşük	2.88±0.40	2.32±0.19	2.70±0.28	2.52±0.24
Genel	2.59±0.23	2.26±0.15	2.45±0.17	2.64±0.24

^{a,b} P<0.01; 1.grup: Dişiler için direk rekabet, 2.grup: dişiler için rekabet eden diğer koçları gözleyerek, 3.grup: cinsel performansı değerlendirme arenasındaki koçları gözleyerek, 4. grup: cinsel performans arenasında bekletilen koçlar

Çizelge 2.53 değerlendirildiğinde eşeyssel uyarım biçiminin ve eşeyssel etkinlik düzeyinin (yüksek ve düşük cinsel aktivite) koçların ejakulasyon sayısını etkilediği görülmektedir. Söz konusu çizelgede dişiler için birbirleriyle kavga eden koç grubunda ejakulasyon sayısının düştüğü anlaşılmaktadır. Ancak ejakulasyonsuz biniş sayısı ve ejakulasyon başına biniş sayısı özellikleri üzerine ne eşeyssel aktiviteyi uyarım biçiminin ne de eşeyssel etkinlik düzeyinin etkisi vardır.

Çiftlik hayvanlarında eşeyssel performans değerlendirme çalışmalarında bir koçun sürekli olarak aynı dişiyle çiftleşmesi önemli bir sorun olmaktadır. Özellikle ejakulasyonlar arası sürenin uzamasının koçun sürekli olarak aynı dişiye aşmasından ileri geldiği bildirilmiştir. Lezama ve ark. nın (2001) bildirdiğine göre Hulet ve ark. (1966) koçların son dönemde aşılın bir dişiye aşmada gönülsüz davrandıklarını kaydetmişlerdir. Lezama ve ark. (2001) 1 yaşlı Katahdin koçlarında dişinin vulvası üzerine aynı ve farklı koç spermasının sürülmesinin sperma özellikleri, ejakulasyonlar arası süre ve cinsel davranışa etkisini incelemişlerdir. Çalışmada uyarıcı dişinin vulvasında farklı bir koçun spermasının olmasının sperma yokluğu ya da aynı koçun spermasının varlığına oranla incelenen üreme parametrelerini önemli ölçüde etkilediği bildirilmiştir. Gerçekten de ejakulasyonlar arası süre söz konusu uygulamaya bağlı olarak kısalmaktadır. Söz konusu durumun erkeğin kendi genlerini geçirme çabasından kaynaklandığı bildirilmiştir.

2.6. Koçlarda Çeşitli Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Testis büyümesinde hem FSH hem de LH'nin önemli etkisi bulunmaktadır (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Kaymakçı, 2003). Bu durum hipofiz bezinden salgılanan gonadotropin hormonların gonadlar üzerindeki etkileri ve testis özellikleriyle ilişki derecelerinin tanımlanmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu ilişkinin derecesinin belirlenmesi çalışmaları, söz konusu özelliklerin daha erken yaşta belirlenmesi nitelikleriyle, seleksiyon programlarının planlamasında yeni yaklaşımların belirmesine olanak sağlayacaktır. Örneğin 150 günlük yaştaki testosteron düzeyi 17-18 aylık yaştaki testis çapı ile önemli ölçüde ilişkilidir. Aynı şekilde 190 günlük yaştaki LH düzeyi de ileri yaşlardaki testis çapının önemli bir göstergesidir (Yarney ve Sanford, 1993). Söz konusu korelasyonların derecesi olası değişkenlerin kombinasyonu ile daha da artmaktadır. McNeilly ve ark., (1986) farklı yaş dönemlerinde testislerin büyüme hızlarıyla gonadotropin hormonlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Buna göre, testis büyüklüğüne göre gruplandırılan koç kuzularda 20 haftalık yaşa kadar plazma LH konsantrasyonu bakımından bir fark yoktur. Ancak plazma FSH konsantrasyonu büyük testisli grupta 14 ve 20 haftalık yaşta önemli ölçüde daha düşüktür. Testis çapının birer göstergeleri olarak canlı ağırlık ve gonadotropin düzeylerinin incelendiği bir çalışmada (Yarney ve Sanford, 1993) 190 günlük yaştaki testis çapı, LH ve FSH değerlerinin 13 ve 14 aylık yaştaki testis çapı arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Söz konusu çalışmada 190 günlük yaştaki testis çapı ile 13-14 aylık yaştaki testis çapı arasında önemli bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar parametre bileşenlerinin tek başlarına bir yaşından daha fazla yaştaki testis çapının göstergesi olamayacağını ancak birlikte kombinasyonlarıyla sağlıklı bir tanımlama

yapılabileceğini bildirmişlerdir. Testis çapı, FSH ve LH hormonlarının mevsimsel farklılığının ortaya koyulduğu bir çalışmada (Lincoln ve ark., 1990), FSH ve testis çapı arasında önemli ($P<0.01$) bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde FSH ile testosteronun mevsimsel piki arasında da önemli ($P<0.05$) bir korelasyon saptanmıştır. Gonadotropinlerle testisler arasındaki ilişkiler temelde testislerdeki gonadotropin reseptörlerinin sayısındaki artışa ya da azalışa bağlıdır. Bu bakımdan, gonadotropinlerin salınımına etkili faktörler dolaylı olarak testis gelişimini de etkilemektedir. Romney Marş, Dorset Horn ve Avustralya Merinoslarında da gonadotropin hormonlardaki mevsimsel değişimin etkisine bağlı olarak testisin büyüdüğü ya da küçüldüğü bildirilmiştir (Poulton ve Robinson, 1987).

Testis çapı ile sperma özellikleri arasındaki olası ilişkiler erkek ebeveynlerin erken yaşta seleksiyonu açısından büyük önem taşımaktadır. Erkeklerin erken dönemlerdeki testis çapından eşeyssel olgunluk çağı sonrası sperma özelliklerinin tanımlanması mümkün olmaktadır. Koç populasyonlarında sperma üretimi bakımından genetik farklılıkların fizyolojik temeli muhtemelen testislerdeki sertoli hücrelerinin sayısı ile ilişkilidir. Büyük testisli ya da daha ağır epididimisli koçlarda sertoli hücrelerinin sayısı daha fazladır. Sertoli hücreleri sayısı bakımından ırklar arasında önemli farklılıklar vardır. Bu farklılık testis başına sperma üretimini değiştirmektedir (Hochereau-de-Reviere ve ark., 1984). Sertoli hücresi sayısındaki artış hipofiz hormonlarının etkinlikleri ve testis büyüklüğü ile yakından ilişkilidir. Domuzlarda yapılan çalışmalarda sertoli hücre sayısı ile testis büyüklüğü arasında bir ilişki olduğu gösterilmiştir (Land, 1984).

On üç Mancha ve 4 baş Karagül koçunda sosyal davranışın incelendiği bir çalışmada sosyal davranış, aşım isteği ve aşım kapasitesi bakımından ırklar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Ancak Mancha koçlarının daha büyük testis çapı, sperma kalitesi ve testis ağırlığına sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca her iki ırkta da testis çapı ile sperma kalitesi arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır (Vijil ve ark., 1987). Fernandez ve ark., (1993) Corriedale, Polwarth ve Merilin olgun koçları ile 7 Polwart Merilin ve Avustralya genç koçlarında testis hacmi ile sperma üretimi arasında önemli ($r=0.65$) düzeyde bir ilişki saptamışlardır. Daha büyük testisli Suffolk koçlarında günlük sperma verimi, aşım kapasitesi, sperma motilitesi ve ejakulattaki spermatozoit sayısı daha yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, 13 aylık yaştaki sperma veriminin 150 ve 190 günlük yaştaki testis büyüklüğü ile ilişkisinin önemli ($P<0.05$) olduğu bildirilmiştir. Aynı şekilde 17 aylık yaşta ejakulasyonda toplam spermatozoit yoğunluğunun 170 ile 190 günlük yaştaki testis büyüklüğü ile ilgili olduğu gözlenmiştir. Buna karşılık ejakülasyon sayısı ile erken yaş dönemlerindeki testis büyüklüğü arasında önemli bir ilişki olmadığı bildirilmiştir (Yarney ve ark., 1990). Bir başka çalışmada (Yarney ve Sanford, 1993) doğum sonrası ve eşeyssel olgunluk çağı sonrası testosteron konsantrasyonunun eşeyssel olgunluk çağı başlangıcına yakın dönemdeki testis özellikleriyle ilişkili olduğu saptanmıştır. Merinos ırkı toklularda aşım içinde skrotum çevresi ile sperma miktarı, kitle hareketi, motilite ve spermatozoit yoğunluğu arasında önemli ($P<0.05$) bir pozitif korelasyon saptanmıştır. Mevsim dışında ise skrotum çevresinin sperma miktarı, kitle hareketi, sperma motilitesi ve spermatozoit yoğunluğu arasında pozitif ($P<0.05$); ölü ve anormal spermatozoit oranı ile negatif korelasyon gösterdiği bildirilmiştir (Ataman ve ark., 1996).

Skrotum çevresiyle sperma özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir başka çalışmada (Ruttle ve ark., 1984) skrotum çevresi ile sperma miktarı arasındaki korelasyon katsayısı ($r = 0.29$) önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. Buna karşılık çalışmada skrotum çevresi ile sperma motilitesi ve anormal spermatozoit oranı arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur. Koçlarda skrotum çevresi hem testis ağırlığıyla hem de epididimal spermatozoit depolarıyla ilişkili bulunmuştur (Alkass ve ark., 1987; Osinovo ve ark., 1988; Akingbem ve Aire, 1990). Skrotum çevresinin koçlarda sperma üretim kapasitesini belirlemedeki etkisi ölçüm zamanıyla çok yakından ilişkilidir (Langford ve ark., 1990). Koçlarda testis ve sperma özellikleri ile kan testosteron miktarları arasındaki önemli ilişki başka çalışmalarda da ortaya koyulmuştur (Ruttle ve ark., 1984; Langford ve ark., 1998; Gündoğan, 1999; Kaya ve ark., 1999; Rege ve ark., 2000; Aygün ve Karaca, 2000). Akkaraman (Gündoğan ve ark., 2003) Sakız, Friesian (Karagiannidis ve ark., 2000), İvesi (Kridli ve Said, 1999) ve Rambouillet, Suffolk, St.Croix (Lin ve ark., 1988) koçlarında da testis ve sperma özellikleri ile eşeyssel davranış değerlerinin birbirleri ve kendi aralarındaki ilişkilerinin önemli olduğu ancak koç ırkı ve yaş dönemlerine göre bu ilişkinin değiştiği bildirilmiştir. Buna karşılık Kıvırcık (Elmaz, 2002) erkek kuzularının çeşitli yaş dönemlerindeki sperma özelliklerinin kendi aralarındaki korelasyonlarının önemli olmadığı, sadece kimi yaş dönemlerinde sperma hacmi ile sperma motilitesi arasında önemli ($P < 0.01$) korelasyonlar elde edildiği saptanmıştır. Lin ve ark., (1988) iki yaşlı koçlarda vücut ağırlığı ile skrotum çevresi ve bir yaşlı koçlarda ise skrotum hacminin sperma üretiminin önemli bir göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Kridli ve Said (1999) İvesi koçlarında yere ayak vurma ve genital organları koklama ile ejakulasyon oranı arasında önemli bir ilişki görülmediğini bildirmişlerdir. Buna karşılık, yere ayak vurma ile genital organları koklama arasında 0.41, kuyruk kaldırma ile ejakulasyon oranı arasında 0.54'lük korelasyonlar olduğu ve önemli ($P < 0.01$) bulunduğu bildirilmiştir. Bir başka çalışmada üreme davranışları bakımından koç ırkları arasında farklılık olduğu ve rektal sıcaklıktaki değişimin ilk ejakulasyon sonrası dinlenme ve ejakulasyonsuz biniş sayısı ile pozitif ilişki gösterdiği bildirilmiştir. Kilgour, (1993) aşım kapasitesine göre olası bir koç sınıflamasının aşım sayısı, tohumlanan dişi sayısı ve tohumlama başarısını (aşılan dişi sayısı/biniş sayısı) etkilediğini bildirmiştir. Araştırmacı, aşım sayısının koçların değerlendirilmesinde önemli bir gösterge olduğunu gözlemiştir. Ancak koçlarda aşım kapasitesinin başta aşım yönetimi olmak üzere çok çeşitli faktörler tarafından etkilendiği belirtilmektedir (Lindsay ve Ellsmore, 1974).

Wierzbowski ve Kareta (1993), koçlarda sperma motilitesi ile döl verimi arasındaki ilişkinin çok zayıf olduğunu ve koç seçiminde motilitenin tek başına bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılamayacağını bildirmişlerdir. Gadre ve ark. (1997) Manchega koçlarında sperma özellikleri bakımından olası bir sınıflamanın sürüde döl verimi bakımından önemli bir iyileşme sağlayamayacağını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Bu çalışmanın hayvan materyalini Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilmekte olan Norduz koyunlarının 2003 yılı doğum mevsiminde (Mart ayı) doğan 33 baş Norduz erkek kuzusu oluşturmuştur.

Norduz koyunları Van ili Gürpınar ilçesinde Norduz olarak adlandırılan bölgede yetiştiriciliği yapılan bir yerli koyun tipidir. Norduz bölgesinde koyun yetiştiriciliği, yetiştirme alt yapısı ve yöntemleri bakımından yöredeki diğer koyun yetiştirme sistemlerinden farklılık göstermektedir. 1997 yılından bu yana Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesi'nde koruma amaçlı olarak sayıları 80-120 baş civarında olan bir Norduz sürüsü bulundurulmaktadır (Bingöl, 1998).

Norduz koyunlarının Akkaraman ırkının bir varyetesi olduğu bildirilmektedir (Bingöl, 1998). Norduz koyunlarında vücut genel olarak beyaz olmakla birlikte beyazdan sonra kül rengi çoğunlukta olup az miktarda gri-beyaz ve kahverengi-beyaz renklere rastlanmaktadır. Ayrıca, vücudun çeşitli yerlerinde özellikle baş, göğüs ve ayak kısımlarında siyahlıklar bulunmaktadır. Norduz koyunlarında kuyruk üç parça olup, ortadaki parça daha uzundur. Renk özelliği ve kuyruk yapısı itibarıyla Norduz koyunları Akkaraman ırkına benzemektedirler (Bingöl, 1998). Norduz koyunlarının oluşumunda Norduz bölgesinin özgün iklim, topoğrafik yapı ve bitki kompozisyonunun birinci derecede etkili olduğu düşünülmektedir. Norduz koyunlarının köy koşullarındaki döl verim özelliklerinden kısırılık oranı, kuzulama oranı, ikizlik oranı, koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı ve gebelik üretkenliği sırasıyla %0.9, %99, %11, 1.09, 1.10 ve 489.09 kg olarak bildirilmektedir (Bingöl, 1998). Yüzüncü Yıl üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinde koruma amaçlı olarak bulundurulan Norduz koyunlarının kimi döl verim özelliklerini saptamaya yönelik yapılan bir çalışmada (Ülker ve ark., 2004) kızgınlık döngüsü süresi 17.2 ± 0.4 gün, gebelik süresi 149 ± 0.1 gün kuzulama oranı %89, koç altı koyun başına doğan kuzu sayısı 1.00, doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı 1.11, ikizlik oranı %11, gebelik üretkenliği 487.7 kg olarak bildirilmiştir.

Çalışma materyali hayvanlardan 3 baş Norduz koçunun fotoğrafları Şekil 3.1'de verilmektedir.



Şekil 3.1. Norduz koç fotoğrafları.

3.1.2. Bakım-besleme ve sürü yönetimi

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesi'nde 80 baş Norduz koyunu 2002 aşım mevsiminde (Ekim ayı) yapay tohumlama yöntemiyle tohumlanmış ve tohumlama süresi içinde koyunlara meraya ek olarak korunga samanı verilmiştir. Yapay tohumlama servikal yöntemle yapılmıştır. Bu amaçla sabah ve akşam arama koçu kullanılarak kızgınlık taraması yapılmış ve sabah kızgınlık gösteren hayvanlar akşam, akşam kızgınlık gösterenler ise ertesi gün tohumlanmışlardır. Doğumlar yaklaşık 2 ay içinde tamamlanmıştır. Kuzular doğumlarının ardından 24 saat içerisinde doğum ağırlıkları alınarak plastik kulak numarasıyla numaralanmıştır. Kuzuların doğum ağırlıklarıyla birlikte doğum tarihi, ana yaşı ve doğum tipi gibi bilgiler de kaydedilmiştir. Erkek kuzulara beyaz kas hastalığına karşı doğumdan hemen sonra ve 14 günlük yaşta olmak üzere 0.25 ml *yeldif* aşısı deri altı olarak uygulanmıştır. Meraya çıkmadan önce ve meraya çıktıktan 21 gün sonra ani yem değişikliğine bağlı hastalıkların önüne geçmek için 0.5 ml *entovac-p-bivalan* deri altı olarak yapılmıştır. Yine kene, bit, pire ve sinek gibi dış parazitler için banyo ile *blotic* uygulaması yapılmıştır. Doğum mevsiminin birinci ayı içerisinde doğan 33 baş Norduz erkek kuzusu çalışma materyali olarak ayrılmıştır. Çalışma materyali kuzular Nisan ayının sonunda önce yaklaşık bir ay analarıyla birlikte, daha sonra ise analarından ayrı olarak meraya çıkarılmıştır. Meralama süresi 5 ay sürmüştür. Meraya çıkış tarihinden itibaren akşam mera dönüşü hayvan başına 200 g yoğun yem 150 g yonca kuru otu ile birlikte verilmiştir. Sağım, işletmede Haziran ayı başında başlamış olup Eylül ayı başında sona ermiştir. Erkek kuzular sağımın başladığı tarihten itibaren analarından ayrılmış, bu dönemde ortalama 90 günlük yaşta sütten kesilmiş ve sütten kesim ağırlıkları saptanmıştır. Bu dönemden sonra bir kuzu bilinmeyen nedenlerle ölmüş, bir kuzu da 10 aylık yaştan itibaren canlı ağırlık kaybettiğinden 12 aylık yaşta kesilmiştir. Kuzularda birinci yılda kırkım Ağustos ayı ortasında, ikinci yılda ise Haziran ayı başında yapılmıştır. Birinci yıldaki 5 aylık mera döneminden sonra kuzular sürüden ayrılmış ve çalışma bitimine kadar meraya çıkarılmamıştır. Erkek kuzuların beslenmesine özen gösterilmiş ve böylelikle hayvanların normal gelişmelerini tamamlamaları sağlanmıştır. Meralamadan sonra 5-13 ve 13-16 aylık yaş dönemlerinde sırasıyla hayvan başına 400 g yoğun yem ve 300 g arpa iki öğünde verilmiştir. Kuru ot olarak ise yonca ve korunga samanı kullanılmıştır. Erkek kuzulara kuru ot serbest olarak verilmiş, sabah ve akşam suları değiştirilmiş ve yemliklerinde sürekli olarak tuz blokları bulundurulmuştur.

3.2. Yöntem

3.2.1. Eşeyssel olgunluk ölçütlerinin belirlenmesi

Erkek kuzularda eşeyssel olgunluk ölçütleri olarak biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığı incelenmiştir (Taşkın, 1995). Biniş yaşı ve biniş ağırlığı özelliklerinin saptanmasına kuzular ortalama 4 aylık yaşa ulaştıkları zaman başlanmıştır. Bu amaçla erkek kuzular iki günde bir 5 dk süreyle

1-2 kızgın koyunla bireysel olarak denenmiştir. Denetimler 06⁰⁰-09⁰⁰ saatleri arasında yapılmıştır. Denetim gününde biniş davranışı gösteren kuzu tartılmış ve böylece biniş ağırlığı saptanmıştır. İlk ejakulat verme yaşının belirlenmesi ise erkek kuzular ortalama 5 aylık yaşta oldukları dönemde başlanmıştır. İlk ejakulat verme yaşının saptanmasında çalışma materyali hayvanlar önce doğum tipine göre ayrılmış, daha sonra doğum tipi grupları içerisinde şansa bağlı olarak 8 kuzu seçilmiş ve ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığı sadece söz konusu kuzularda değerlendirilmiştir. İlk ejakulat verme yaşı haftada bir kez elektro-ejakülatör yöntemiyle Yurdaydın'ın (1990) bildirdiği şekilde yapılmıştır. Denetimlerde ejakulat veren kuzu tartılmış ve böylece ilk ejakulat verme ağırlığı saptanmıştır. Erkek kuzularda eşeyssel olgunluk özelliklerinin değerlendirilmesi ve saptanması Price ve ark. (1993) ve Sönmez ve Kaymakçı'nın (1987) bildirdiği şekilde yapılmıştır:

Biniş yaşı: Erkek kuzuların kızgın anaç koyuna ilgi göstererek biniş hareketlerini gerçekleştirdikleri yaştır.

Biniş ağırlığı: Biniş yaşının gerçekleştiği dönemdeki canlı ağırlıktır.

İlk ejakulat verme yaşı: Erkek kuzuların eşeyssel olgunluğa erişerek ilk sperma verdikleri yaştır.

İlk ejakulat verme ağırlığı: ilk sperme yaşının gerçekleştiği dönemdeki canlı ağırlıktır.

3.2.2. Testis özelliklerinin belirlenmesi

Erkek kuzularda testis özelliklerinin ve canlı ağırlığın belirlenmesi çalışmalarına kuzular ortalama 3 aylık yaşta oldukları zaman başlanmış, 16 aylık yaşa kadar aylık denetimler şeklinde devam edilmiş ve toplam 14 denetim yapılmıştır. Denetimlerde testis özelliklerinden testis çapı ve testis uzunluğu metal kumpas, skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu ise şeritmetre ile ölçülmüştür (Sönmez ve Kaymakçı, 1987). Ayrıca, erkek kuzuların testis ölçüleri ile birlikte canlı ağırlıkları da alınmıştır. Bu amaçla denetim gününden önceki günün akşamından aç bırakılan kuzular sabah 100 grama duyarlı kantarla tartılarak canlı ağırlıkları saptanmıştır. Testis özelliklerinin saptanması Sönmez ve Kaymakçı' nın (1987) bildirdiği şekilde yapılmıştır:

Testis çapı (cm): Her bir testisin en geniş yerinden metal kumpas ile belirlenen çapıdır.

Testis uzunluğu (cm): Testis ucu ile epididimis arasındaki uzunluk olup metal kumpas ile saptanmıştır.

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

Skrotum uzunluğu (cm): Skrotumun inguinal bölgeye birleştiği yerden uç kısma kadar olan uzunluktur.

Testis hacmi (cm³): $0.0396 \times \text{ortalama testis uzunluğu} \times (\text{Skrotum çevresi})^2$ Godfrey ve ark.'nın (1998) bildirdiği formülden hesaplanmıştır.

Erkek kuzular ortalama 480 günlük yaşta kesildikten sonra çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlıkları tartılmıştır.

3.2.3. Sperma özelliklerinin belirlenmesi

Erkek kuzularda sperma alımına kuzular ortalama 9.5 aylık yaşa ulaştıkları zaman başlanmıştır. Bu amaçla yaklaşık 25 baş kuzu 5-6 haftada yapay vajinaya alıştırılmıştır. Ancak denetim süresince 2 kuzu yapay vajene alıştırılmış olmalarına rağmen biniş davranışı göstermekte isteksiz davrandıklarından denemeden çıkarılmıştır. Gerek yapay vajinaya alıştırma gerekse sperma alma dönemlerinde spermatolojik özelliklerin yaşa göre değişimi çalışmaları 9.5-12.5, 12.5-16 aylık yaş dönemlerinde sırasıyla ayda bir ve 14 günde bir yapılmıştır. Sperma özelliklerinin belirlenmesi Tekin' nin (1990) bildirdiği şekilde yapılmıştır.

Sperma miktarı (ml): sperma alma işleminden hemen sonra derecelendirilmiş sperma toplama kadehinden okunarak saptanmıştır.

Sperma kıvamı (0-5): Sperma alma işleminden hemen sonra kıvam ölçeğinde 0-5 arasında puanlandırılmıştır. Sperma kıvamının değerlendirilmesine ilişkin kıvam ölçeği Çizelge 3.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1 Spermanın kıvam ölçeğine ait puanlanması (Kaltbäck ve Dunn, 1980)

Kıvam değeri	Değerlendirme
0	Çok açık (suya yakın)
1	Sulandırılmış süt kıvamında
2	Süte benzer
3	Açık krema renginde
4	Krema renginde
5	Koyu krema yapısında

Kitle hareketi (0-5): ısıtma tablalı-faz kontrast mikroskopta 100 büyütmede 0-5 arasında puan verilerek saptanmıştır. Bu amaçla yaklaşık mercimek büyüklüğünde bir damla sperma üzeri lamelle kapatılmaksızın, lam üzerine konarak değerlendirilmiştir. Kitle hareketinin belirlenmesi Taşkın'ın (1995) Evans ve Maxwell'den bildirdiği şekilde yapılmıştır. Kitle hareketine ait puanlama Çizelge 3.2'de verilmektedir.

Çizelge 3.2. Kitle Hareketine ilişkin puanlama (Taşkın, 1995)

Kitle hareketi	Değerlendirme
0	Tüm spermatozoitler hareketsiz
1	Birkaç spermatozoit hareketli
2	Dalga hareketi yok, ancak spermatozoit hareket gözlenmektedir.
3	Küçük miktarda bir dalga hareketi var
4	Canlı bir hareket söz konusu
5	Çok yoğun ve hızlı bir dalga hareketi

Sperma motilitesi (%): ısıtma tablalı faz kontrast mikroskopta 400 büyütmede incelenmiştir. Motilite değerlendirmesinde sperma örneği sulandırılmamıştır.

Spermatozoit Yoğunluğu ($\times 10^9/\text{ml}$): birim hacimdeki spermatozoa sayısıdır. Spermatozoa yoğunluğunun belirlenmesi hemositometrik yöntemle yapılmıştır. Söz konusu yöntemle sayılan hücre sayısından ml'deki spermatozoa yoğunluğu saptanmıştır. Bu amaçla erkek kuzulardan denetim dönemlerinde alınan ejakülattan 10 μl sperma 2-3 ml hayem solüsyonu içinde sulandırılmıştır. Bu şekilde sulandırılan spermadan thoma laminının her iki sayım sahasına birer damla aktarılmış ve ısıtma tablalı faz mikroskopta 400 büyütmede her sayım alanında 5 büyük kare ve toplam 80 küçük karedeki spermatozoalar sayılmıştır. Thoma-laminının her iki sayım alanındaki spermatozoalar sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Buna göre spermatozoa yoğunluğu: Sayılan hücre / $(80 \times 1/4000 \times \text{sulandırıcı faktörü})$ formülü ile hesaplanmıştır.

Anormal spermatozoit oranı (%): bu amaçla 10 μl sperma 0.5-1 ml Hancock solüsyonu içerisinde sulandırılmış ve 400 büyütmede baş, orta ve kuyruk özelliklerine göre anormal olan spermatozoalar yüzde olarak hesaplanmıştır. Bu amaçla mikroskop alanında 200-300 arasında spermatozoit sayılmıştır (Janett ve ark., 2001).

3.2.4. Aşım davranışlarının belirlenmesi

Erkek kuzularda aşım davranışlarının belirlenmesi çalışmalarına kuzular ortalama 6 aylık yaşta oldukları zaman başlanmıştır. Denetimler 12 aylık yaşa kadar 14 günde bir, 12 ile 13 aylık yaş dönemleri arasında ise bir denetim yapılmıştır. Aşım davranışlarının değerlendirilmesi için her bir kuzu 5.40x5.00 m²'lik bir alanda 15 dk süreyle 1-3 kızgın koyun ile bireysel olarak denenmiştir. Denetimlerde kullanılan kızgın koyunlar aşım mevsimi içerisinde akşam saatlerinde arama koçu kullanılarak saptanmış, aynı akşam test bölmesine götürülmüş ve oraya alışmaları sağlanmıştır. Aşım mevsimi dışında ise 6-9 koyuna 12-14 gün süreyle intra-vajinal sünger uygulanmıştır. Süngerler sabah erken saatlerde çıkarılmış ve bunu takiben her bir koyuna 500 IU PMSG kas içi olarak enjekte edilmiştir. PMSG enjeksiyonunu takip eden 24-72 saatleri arasında sabah ve akşam saatlerinde kızgınlık taraması yapılmış ve kızgınlık gösteren koyunlar diğerlerinden ayrılmış ve hemen erkek

kuzularda davranış değerlendirmeye geçilmiştir. Erkek kuzularda davranış değerlendirme çalışmaları uzun günlerde sabah 8³⁰-17⁰⁰ saatleri arasında yapılmış ve bir günde tamamlanmıştır. Kısa günlerde ise 8.³⁰-14.³⁰ saatleri arasında yapılmış ve iki günde tamamlanmıştır. Denetim saati ve gününün etkisini ortadan kaldırmak için kuzular şansa bağlı olarak seçilerek denenmiştir. Deneme süresince hep aynı test bölmesinden yararlanılmıştır. Erkek kuzularda üreme davranışlarının belirlenmesi Price ve ark. (1993) ile Sönmez ve Kaymakçı'nın (1996) bildirdiği şekilde yapılmıştır.

Biniş süresi (s): koçun kızgın koyunu belirleyip bininceye kadar geçen süredir.

Biniş sayısı: koçun kuzunun kızgınlık gösteren koyunu belirleyip aşım davranışını gösterebilmek için yaptığı binişlerin sayısıdır. Binişe kalkış ve biniş birlikte değerlendirilmiştir (Katz ve ark., 1988).

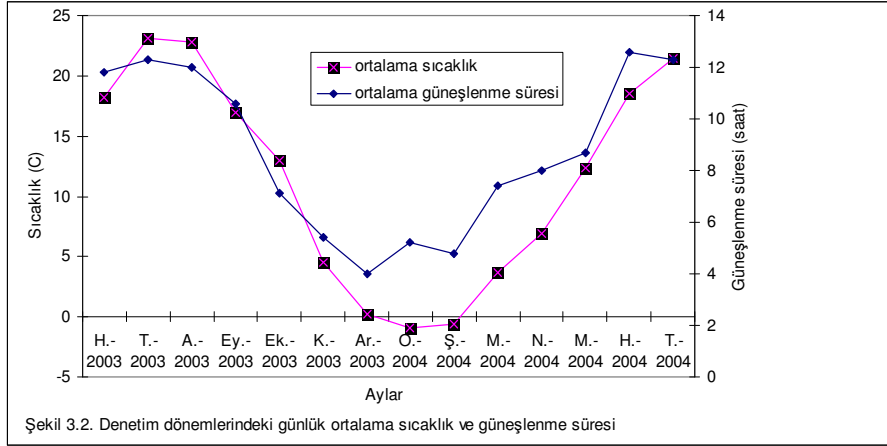
Flehmen Davranışı: koçun dişinin idrarını veya genital organlar bölgesini kokladıktan sonra üst dudağını yukarıya doğru kıvrmasıdır. Aynı zamanda erkek kuzularda genital organları koklama, kuyruk kaldırma kabiliyeti ve ses çıkarma sıklığı kaydedilmiştir.

3.2.5. Kan örneklerinin alımı ve testosteron analizi

Erkek kuzularda kan alımına 3 aylık yaşta başlanmış ve 16 aylık yaşa kadar devam edilmiştir. Kan alımı ayda bir yapılmıştır. Bu amaçla sabah saatlerinde erkek kuzuların boyun damarından (jugular vena) 10 ml kan alınmıştır. Alınan kanlar 6-7 saat +4 °C 'de tutulmuş ve daha sonra 3000 devir/dk 'da 15 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Elde edilen serumlardan pastör pipet kullanılarak 5 ml plastik tüplere aktarılmış ve testosteron analizi için -20 °C 'de muhafaza edilmiştir. Testosteron analizi RIA (radioimmunoassay) tekniğiyle yapılmıştır. Bu amaçla 0 standardı 1 ml distile su, standartlar B-F'ye kadar ve kontroller 0.5 ml deiyonize su ile sulandırılmıştır. Böylece hazırlanan reagentler oda ısısına gelinceye kadar iyice karıştırılmış, daha sonra örnek tüplerine oda sıcaklığında çözündürülen serum örneklerinde 50 µl ve 500 µl T(I-125) aktarılmış ve çalkalandıktan sonra 37±2 °C'de 60-70 dk süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyondan sonra tüpler yere dökülmüş, 2 dk süreyle kurutma kağıdında bekletilmiş ve 1 dk gama sayacında okutularak serum testosteron düzeyi saptanmıştır.

Serum testosteron değerleri analizden önce, normal dağılışa uyum testlerine tabi tutulmuş, normal dağılışa uyum göstermediklerinden dolayı bu verilere karakök transformasyonu uygulanmış ve 1 eklenmiştir.

Denetim dönemlerindeki ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi Çizelge 3.2'de verilmektedir. Söz konusu iklim verileri Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Van Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır.



3.2.6. İstatistiksel analizler

Verilerin değerlendirilmesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde bulunan SAS (2005) paket programında En Küçük Kareler analiz yöntemine göre yapılmıştır. Buna göre eşeyssel olgunluk özelliklerinden biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin analizde;

$$Y_{ij} = \mu \pm b_i \pm (x_{ij} - \bar{x}) \pm e_{ij}$$

Testis özellikleri, testosteron konsantrasyonu, sperma özelliklerinden sperma miktarı, sperma motilitesi, spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve üreme davranışlarından biniş süresine ilişkin analizde;

$$Y_{ijkl} = \mu \pm a_i \pm b_j \pm c_k \pm b_l (x_{ijkl} - \bar{x}) \pm e_{ijkl}$$

Çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin analizde ise;

$$Y_{ijk} = \mu \pm a_i \pm b_j \pm b_l (x_{ijk} - \bar{x}) \pm e_{ijk}$$

biçiminde üç farklı matematik model kullanılmıştır. Bu modellerde yer alan terimlerden;

Y_{ij} = Erkek kuzunun ilk biniş yaşı, ilk biniş ağırlığı, ilk sperma verme yaşı ve ilk sperma verme ağırlığını,

Y_{ijk} = Erkek kuzunun çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığını,

Y_{ijkl} = koç kuzunun testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi, skrotum uzunluğu, skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı, testis hacmi, testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma motilitesi, spermatozoa yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı ve biniş süresini,

μ = Beklenen populasyon ortalamasını,

a_i = i . ana yaşının etkisini,

b_i = i . doğum tipinin etkisini,

b_j = j . doğum tipinin etkisini,

c_k = k . denetimin etkisini,

b_1 = herhangi bir özelliğin canlı ağırlığa (kg) göre regresyonu,

x_{ij} = Erkek kuzunun sütten kesim ağırlığını (kg),

x_{ijk} , x_{ijkl} = erkek kuzunun canlı ağırlığını (kg),

$\bar{x}$ = ortalama canlı ağırlığını (kg),

e_{ij} , e_{ijk} , e_{ijkl} = Normal, bağımsız ve şansa bağlı hatayı göstermektedir.

Üreme davranışlarından flehmen, genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ses çıkarma, biniş sayısı; sperma özelliklerinden kitle hareketi ve sperma kıvamı özelliklerinde varyasyon kesikli olmasından istatistiksel analizlerinde genelleştirilmiş doğrusal modeller kullanılmıştır. Bilindiği üzere doğrusal regresyon ve varyans analizi gibi modellerin temel varsayımlarından biri de hataların normal dağılışı göstermesidir. Bazı çalışmalarda ilgilenilen değişkenler (cevap değişkeni) kategorik ya da kesikli olmaktadır. Bu tip verilerde, doğrusal regresyon analizini uygulamak iki açıdan sorun yaratmaktadır. Birincisi çoğu değerlerin sıfır olmasından dolayı dağılışın sağa çarpık olması, ikincisi ise kuramsal olarak mümkün olmayan negatif parametre tahmininin elde edilmesidir (Frome, 1983). Kategorik ya da kesikli verilerin analizinde, normal dağılış varsayımını sağlamak için kullanılan dönüşümler çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı üssel (exponential) dağılış ailesini esas alan Poisson regresyon analizi kullanılmaktadır (Frome ve Morris, 1989). Poisson regresyon analizi, açıklayıcı değişkenler ile sayıma dayalı olarak elde edilen cevap değişkeni arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır.

Poisson regresyonunda açıklayıcı değişkenlerin doğrusal yapısını cevap değişkenin beklenen değerine bağlayan bağlantı fonksiyonu, logaritmik dönüşüm ile verilmektedir (Frome, 1983). Buna göre flehmen, genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ses çıkarma, biniş sayısı, kitle hareketi ve sperma kıvamı birer cevap değişkenleri, ana yaşı, doğum tipi, yaş dönemleri, erkek kuzu ağırlığı ise açıklayıcı değişkenler olarak alınmıştır. Cevap değişkenleri için;

$$\log(\text{cevap değişkeni}) = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4(x_{ijkl} - \bar{x})$$

şeklinde bir matematik model kullanılmıştır.

x_1 = ana yaşını,

x_2 = doğum tipini,

x_3 = yaş dönemlerini,

x_4 = erkek kuzu ağırlığını,

b_0 = popülasyonun beklenen ortalamasını,

b_1, b_2, b_3, b_4 = söz konusu özelliğin ana yaşı, doğum tipi, yaş dönemleri ve canlı ağırlığa göre regresyonunu göstermektedir. Ayrıca kesikli veriler için Contrastlar kullanarak ortalamalar ikili olarak karşılaştırılmıştır.

İncelenen üreme özelliklerinin kendi aralarındaki korelasyonlarının saptanmasında sürekli veriler için Pearson, kesikli veriler için ise Spearman korelasyonu analizi kullanılmıştır. Söz konusu üreme özelliklerinin birbirleri ile korelasyonlarında ise yalnızca Pearson Korelasyon analizi yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Ağırlığı

Norduz erkek kuzularında biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.1 ve 4.2.'de verilmektedir. Çizelge 4.1'de Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 143.00 ± 2.65 gün ve 33.58 ± 1.00 kg olduğu görülmektedir. Söz konusu eşeyssel olgunluk özelliklerine ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 116 ve 177 gün; 24.05 ve 50.20 kg' dır.

Çizelge 4.1. Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Biniş yaşı (gün)			Biniş ağırlığı (kg)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	31	143.00 ± 2.65	116	177	33.58 ± 1.00	24.05	50.20
Doğum tipi							
Tekiz	21	141.14 ± 3.10	116	174	34.34	25.35	41.10
İkiz	10	146.90 ± 5.03	118	177	31.99	24.00	50.20

Çizelge 4.2'de Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerlerin sırasıyla 194.13 ± 6.97 gün ve 40.00 ± 2.10 kg olduğu görülmektedir. Söz konusu eşeyssel olgunluk özelliklerine ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 159 ve 218 gün; 32.07 ve 47.45 kg' dır.

Çizelge 4.2. Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	İlk ejakulat verme yaşı (gün)			İlk ejakulat verme ağırlığı (kg)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	8	194.13 ± 6.97	159	218	40.00 ± 2.10	32.07	47.45
Doğum tipi							
Tekiz	4	197.00 ± 7.88	180	218	43.22 ± 0.94	41.62	45.55
İkiz	4	191.25 ± 12.60	159	217	36.80 ± 3.58	32.07	47.45

Norduz erkek kuzularında biniş yaşı, biniş ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Biniş yaşı (gün)	Biniş ağırlığı (kg)
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	31	142.72±3.86	33.58±0.63
Doğum tipi			
Tekiz	21	141.14±3.22	34.34±1.22
İkiz	10	146.90±4.67	31.99±1.76
Regresyon (linear)			
Sütten kesim ağırlığı		0.64±0.72	1.31±0.12**
Belirleme katsayısı		0.03	0.04
Varyasyon katsayısı		10.32	16.58

** P<0.01

Çizelge 4.3’de Norduz erkek kuzularında biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamalarının sırasıyla 142.72±3.86 gün ve 33.58±0.63 kg olduğu görülmektedir. Biniş yaşı ve biniş ağırlığı bakımından tekiz kuzular ikiz kuzulara oranla daha üstün görülmesine karşılık, istatistik olarak bu farklılık önemli bulunmamıştır. Biniş ağırlığı üzerine sütten kesim ağırlığının etkisi önemlidir (P<0.01). Bununla birlikte biniş yaşı ve biniş ağırlığına ilişkin belirleme katsayısının son derece düşük olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.4. Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		İlk ejakulat verme yaşı (gün)	İlk ejakulat verme ağırlığı (kg)
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	8	194.13±12.21	40.00±1.26
Doğum tipi			
Tekiz	4	197.00±10.51	43.22±2.61
İkiz	4	191.25±10.51	36.69±2.61
Regresyon (linear)			
Sütten kesim ağırlığı		-0.97±2.01	1.04±0.2**
Belirleme katsayısı		0.02	0.33
Varyasyon katsayısı		10.83	13.07

** P<0.01

Çizelge 4.4’de Norduz erkek kuzularında ilk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamalarının sırasıyla 194.13±12.21 gün ve 40.00±1.26 kg olduğu görülmektedir. İlk ejakulat verme yaşı ve ilk ejakulat verme ağırlığı bakımından tekiz ve ikiz kuzular arasında istatistik olarak önemli bir fark görülmemiştir. Ancak ilk ejakulat verme yaşı bakımından ikiz kuzular tekiz kuzulara oranla üstün görülmesine rağmen, ilk ejakulat verme ağırlığı bakımından tekiz kuzulardan daha düşük bir değer göstermiştir. İlk ejakulat verme ağırlığı bakımından süten kesim ağırlığının etkisi önemli bulunmuştur (P<0.01).

4.2. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Testis Özellikleri

4.2.1. Testis çapı ve testis uzunluğu

Araştırma materyali Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.5’de verilmektedir. Çizelge 4.5’de Norduz erkek kuzularında testis çapının 5.00±0.07 cm ve testis uzunluğunun ise 10.40±0.15 cm olduğu görülmektedir. Testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 1.75 ve 7.45; 4.20 ve 16.25 cm olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 5. Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Testis çapı (cm)			Testis uzunluğu (cm)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	417	5.00±0.07	1.75	7.45	10.40±0.15	4.20	16.25
Yaş dön. (gün)							
90	32	2.23±0.06	1.75	2.95	5.25±0.10	4.20	6.25
120	30	2.69±0.10	1.83	4.05	5.78±0.12	4.50	7.53
150	32	3.57±0.13	2.30	5.00	7.17±0.22	4.95	10.50
180	30	4.22±0.16	2.55	5.76	8.69±0.27	5.90	11.68
210	30	4.86±0.13	2.95	6.06	9.67±0.25	6.50	11.78
240	30	5.41±0.08	4.50	6.10	10.33±0.20	6.80	12.25
270	30	5.58±0.06	4.35	6.55	10.96±0.16	8.50	12.75
300	30	5.63±0.08	4.75	6.55	11.23±0.15	9.05	12.85
330	30	5.79±0.08	4.78	6.75	11.59±0.16	9.00	13.05
360	30	5.35±0.08	4.60	6.10	12.01±0.16	10.28	13.93
390	29	5.73±0.09	4.65	6.63	12.60±0.16	10.75	14.50
420	28	6.10±0.09	5.25	7.05	13.46±0.21	11.60	16.25
450	28	6.31±0.10	5.30	7.35	13.88±0.17	12.00	15.70
480	28	6.51±0.09	5.48	7.45	14.34±0.15	13.05	15.80

Çizelge 4. 5. Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler (devam)

Doğum tipi							
Tekiz	288	5.00±0.08	1.75	7.45	10.55±0.17	4.50	15.80
İkiz	129	4.86±0.13	1.75	7.00	10.07±0.28	4.20	16.25
Ana yaşı							
3	98	5.02±0.14	1.75	7.35	10.84±0.31	4.50	15.80
4	165	4.86±0.11	1.75	7.05	9.92±0.22	4.20	15.20
5	154	5.02±0.11	1.86	7.45	10.64±0.23	4.65	16.25

Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin varyans analizi çizelge 4.6'da verilmektedir. Çizelge 4.6'da Norduz erkek kuzularında testis çapı üzerine doğum tipi, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu görülmektedir. Testis uzunluğu üzerine doğum tipinin etkisi önemsiz, ana yaşı, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu gözlemlenmektedir.

Çizelge 4.6. Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Testis çapı			Testis uzunluğu		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Ana yaşı	2	0.24	1.31	2	13.73	23.94**
Doğum tipi	1	0.77	4.23**	1	1.25	2.19
Yaş dönemleri	13	8.57	47.01**	13	29.82	52.01**
Canlı ağırlık	1	45.24	248.09**	1	133.64	233.06**
Hata	391	0.18		391	0.57	

** $P<0.01$

Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4. 7'de verilmektedir. Çizelge 4.7'de Norduz erkek kuzularında testis çapına ilişkin en küçük kareler ortalamasının 4.99 ± 0.09 cm olduğu görülmektedir. Testis çapı bakımından erkek kuzu yaş dönemleri arasında $P<0.05$ - $P<0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. 240 ve 390; 240 ve 480; 300 ve 390; 330 ve 390; 360 ve 390; 390 ve 420; 420 ve 480 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Testis çapında 270 günlük yaş dönemine kadar artış görülmüş, 330 ile 360 günlük yaş dönemlerinde önemli ($P<0.01$) bir azalma gözlenmiş ve 390 ile 480 günlük yaş dönemlerinde ise yeniden bir artış görülmüştür. Dört yüz elli ile 480 günlük yaş dönemleri arasında testis çapındaki artış istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Testis çapı bakımından tekiz erkek kuzular ile ikiz erkek kuzular arasındaki fark ikiz erkek kuzular lehine önemlidir ($P<0.05$). Aynı şekilde testis çapı üzerine erkek kuzu

canlı ağırlığının önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu gözlenmiştir. Buna karşılık 3, 4 ve 5 yaşlı anaların erkek kuzularında testis çapı özelliği bakımından istatistik olarak önemli bir fark görülmemiştir.

Çizelge 4.7. Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları

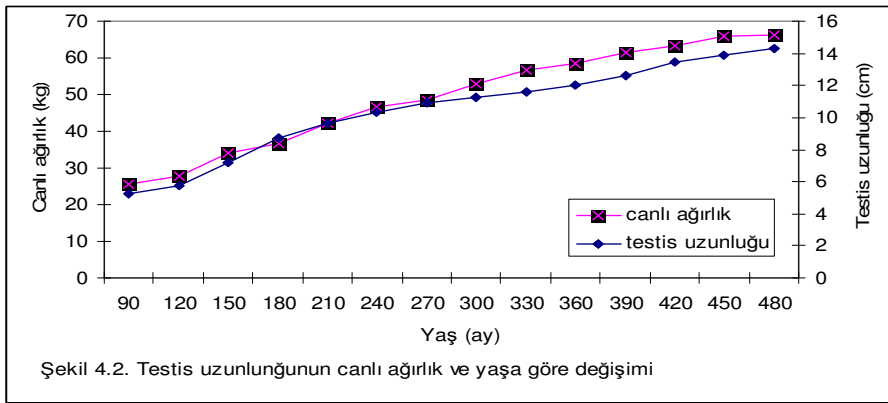
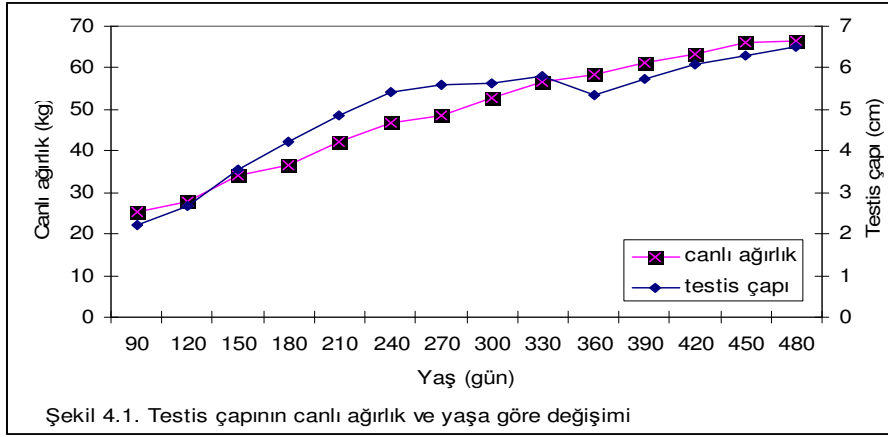
Sınıflama	n	Testis çapı (cm)	Testis uzunluğu (cm)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	417	4.99±0.09	10.47±0.16
Yaş dönemleri (gün)			
90	32	3.28±0.10 ^h	7.03±0.18 ⁱ
120	30	3.59±0.10 ^g	7.37±0.18 ⁱ
150	32	4.21±0.09 ^f	8.32±0.16 ^h
180	30	4.74±0.09 ^e	9.63±0.15 ^g
210	30	5.15±0.08 ^{cd}	10.20±0.15 ^f
240	30	5.51±0.08 ^b	10.51±0.14 ^f
270	30	5.60±0.08 ^b	11.03±0.14 ^{de}
300	30	5.48±0.08 ^b	10.99±0.14 ^e
330	30	5.48±0.08 ^b	11.08±0.15 ^{de}
360	30	4.98±0.08 ^{de}	11.40±0.15 ^{cd}
390	29	5.25±0.09 ^c	11.77±0.16 ^c
420	28	5.52±0.09 ^b	12.44±0.16 ^b
450	28	5.61±0.09 ^{ab}	12.64±0.17 ^{ab}
480	28	5.80±0.09 ^a	13.10±0.17 ^a
Doğum tipi			
Tekiz	288	4.96±0.03 ^b	10.47±0.05
İkiz	129	5.07±0.04 ^a	10.61±0.08
Ana yaşı			
3	98	5.07±0.05	10.90±0.09 ^a
4	165	4.99±0.03	10.16±0.06 ^b
5	154	4.98±0.04	10.54±0.06 ^c
Regresyon (linear)			
Canlı ağırlık		0.042±0.003 ^{**}	0.072±0.005 ^{**}
Belirleme Katsayısı		0.91	0.94
Varyasyon katsayısı (%)		8.62	7.30

^{**} $P<0.01$; a, b, c, d, e, f, g, h, i : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Norduz erkek kuzularında testis uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalaması 10.47±0.16 cm'dir. Testis uzunluğu bakımından yaş dönemleri arasında önemli bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$). 330 ve 360 günlük yaş dönemlerinde $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$

düzeyinde önemlidir. Testis uzunluğunda 270 günlük yaş dönemine kadar artış gözlenmiş, 300 günlük yaş döneminde ise bir düşüş görülmüştür. Ancak bu düşüş istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Daha sonraki yaş dönemlerinde ise testis uzunluğunda yeniden bir artış gözlenmiştir. Testis uzunluğu bakımından tekiz erkek kuzular ile ikiz erkek kuzular arasında istatistik olarak önemli bir fark görülmemiştir. Buna karşılık testis uzunluğu üzerine ana yaşının etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Buna göre üç yaşlı anaların erkek kuzularının 4 ve 5 yaşlı anaların erkek kuzularından daha yüksek ($P<0.01$) testis uzunluğuna sahip olduğu saptanmıştır. Yine, testis uzunluğu üzerine canlı ağırlığın $P<0.01$ düzeyinde çok önemli etkide bulunduğu gözlenmiştir.

Araştırma materyali Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmektedir. Şekil 4. 1 ve Şekil 4.2. değerlendirildiğinde testis çapı ve testis uzunluğu ile canlı ağırlık ve yaş dönemlerinin birlikte artış gösterdikleri görülmektedir.



4.2.2. Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4. 8' de verilmektedir. Buna göre, Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 25.43 ± 0.31 ve 16.54 ± 0.20 cm olarak bulunmuştur. Söz konusu testis özelliklerine ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 10.50 ve 37.00; 7.00 ve 26.00 cm olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Skrotum çevresi (cm)			Skrotum uzunluğu (cm)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	417	25.43 ± 0.31	10.50	37.00	16.54 ± 0.20	7.00	26.00
Yaş dön.							
(gün)							
90	32	13.97 ± 0.35	10.50	18.50	9.39 ± 0.21	7.00	11.50
120	30	15.62 ± 0.41	11.50	20.50	11.23 ± 0.33	8.00	15.00
150	32	18.48 ± 0.54	13.50	25.50	12.36 ± 0.39	8.50	17.50
180	30	21.78 ± 0.66	14.00	27.50	13.98 ± 0.33	10.00	18.00
210	30	24.02 ± 0.52	17.00	29.00	14.63 ± 0.29	11.00	17.00
240	30	26.18 ± 0.39	20.00	30.00	16.97 ± 0.25	14.50	19.50
270	30	27.45 ± 0.36	22.00	31.50	18.00 ± 0.28	15.00	22.00
300	30	28.10 ± 0.33	24.00	32.00	18.50 ± 0.27	15.00	21.00
330	30	28.58 ± 0.33	25.00	32.00	17.73 ± 0.29	14.50	20.00
360	30	29.00 ± 0.37	25.00	33.00	19.05 ± 0.32	16.00	22.50
390	29	29.62 ± 0.34	26.50	33.50	18.21 ± 0.35	15.50	22.50
420	28	30.86 ± 0.41	26.00	35.00	19.70 ± 0.34	16.00	23.00
450	28	32.27 ± 0.41	26.00	37.00	21.55 ± 0.36	17.00	25.00
480	28	32.75 ± 0.42	27.00	36.50	21.91 ± 0.38	18.00	26.00
Doğum tipi							
Tekiz	288	25.65 ± 0.35	10.50	37.00	16.83 ± 0.23	7.00	26.00
İkiz	129	24.93 ± 0.61	10.50	35.00	15.88 ± 0.37	7.50	25.00
Ana yaşı							
3	98	25.64 ± 0.65	10.50	37.00	16.78 ± 0.43	7.00	26.00
4	165	24.79 ± 0.49	10.50	34.50	16.23 ± 0.32	7.50	25.00
5	154	25.98 ± 0.50	12.00	36.50	16.71 ± 0.31	8.00	25.00

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.9'da verilmektedir. Çizelge 4.9'da Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine ana yaşı ve doğum tipinin

etkisi istatistik olarak önemsiz, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın etkisi ise önemli ($P<0.01$) bulunduğu görülmüştür.

Çizelge 4.9. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Skrotum çevresi (cm)			Skrotum uzunluğu (cm)		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Ana yaşı	2	7.64	2.31	2	0.64	0.34
Doğum tipi	1	8.56	2.60	1	3.81	2.06
Yaş dönemleri	13	130.14	39.46**	13	51.35	27.78**
Canlı ağırlık	1	792.31	240.12**	1	385.30	208.45**
Hata	391	3.30		391	1.85	

** $P<0.01$

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.10'da verilmektedir. Buna göre skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 25.51 ± 0.37 ve 16.28 ± 0.28 cm'dir. Skrotum çevresi bakımından yaş dönemleri arasında istatistik olarak $P<0.05$ - $P<0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. 240 ve 270; 330 ve 420; 360 ve 420 günlük yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Genel olarak, yaş dönemlerine bağlı olarak skrotum çevresinde artış gözlenmiş ancak 240 ile 390 günlük yaş dönemleri arasında skrotum çevresindeki değişim istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Yine skrotum çevresi üzerine ana yaşı ve doğum tipinin etkisinin önemsiz, canlı ağırlığın etkisinin ise önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır.

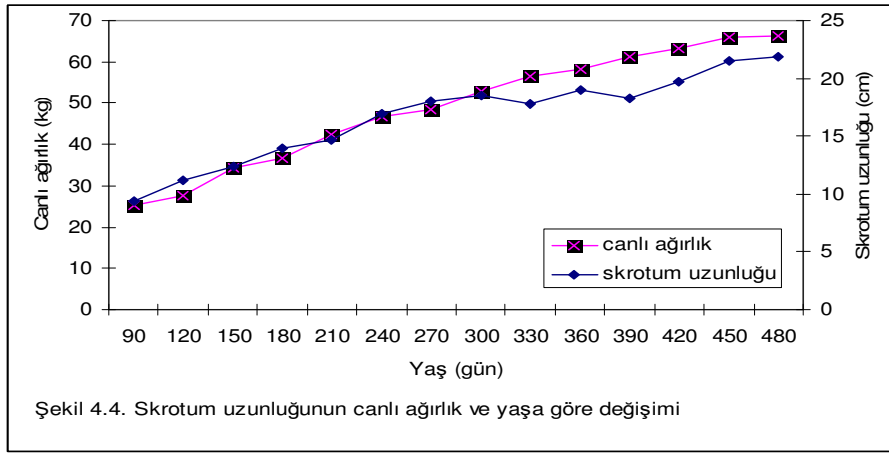
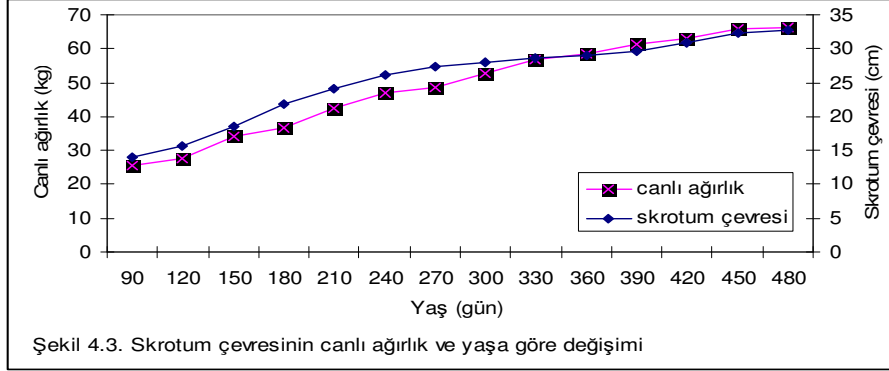
Çizelge 4.10'da skrotum uzunluğu bakımından yaş dönemleri arasında önemli bir farklılık bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$). 240 ve 270; 240 ve 300; 240-360 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Skrotum uzunluğunda yaş dönemlerine bağlı olarak artış gözlenmiş ancak 330 ile 390 günlük yaş dönemlerinde önemli ($P<0.01$) bir düşüş gözlenmiştir. Skrotum uzunluğu üzerine ana yaşı ve doğum tipinin etkisi önemsiz, canlı ağırlığın etkisi ise önemli ($P<0.01$) görülmüştür.

Çizelge 4.10. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Skrotum çevresi (cm)	Skrotum uzunluğu (cm)
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	417	25.51±0.37	16.28±0.28
<u>Yaş dön. (gün)</u>			
90	32	18.16±0.43 ^h	12.20±0.32 ^g
120	30	19.37±0.42 ^g	13.76±0.31 ^f
150	32	21.13±0.37 ^f	14.09±0.28 ^f
180	30	23.96±0.37 ^e	15.40±0.28 ^e
210	30	25.21±0.35 ^d	15.35±0.26 ^e
240	30	26.53±0.34 ^c	17.10±0.25 ^{cd}
270	30	27.51±0.34 ^c	17.94±0.25 ^b
300	30	27.40±0.34 ^c	17.93±0.24 ^b
330	30	27.23±0.35 ^c	16.67±0.26 ^d
360	30	27.39±0.35 ^c	17.83±0.27 ^b
390	29	27.48±0.38 ^{bc}	16.59±0.28 ^d
420	28	28.36±0.39 ^b	17.83±0.29 ^{bc}
450	28	29.31±0.40 ^a	19.35±0.30 ^a
480	28	29.74±0.40 ^a	19.64±0.30 ^a
<u>Doğum tipi</u>			
Tekiz	288	25.45±0.11	16.67±0.08
İkiz	129	25.81±0.18	16.43±0.14
<u>Ana yaşı</u>			
3	98	25.79±0.21	16.64±0.16
4	165	25.35±0.15	16.53±0.11
5	154	25.75±0.15	16.48±0.11
<u>Regresyon (linear)</u>			
Canlı ağırlık		0.175±0.01 ^{**}	0.122±0.008 ^{**}
Belirleme Katsayısı		0.92	0.89
Varyasyon katsayısı (%)		7.16	8.25

^{**} P<0.01; a, b, c, d, e, f, g, h, i : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun canlı ağırlık ve yaş dönemlerine göre değişimi Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'e verilmektedir. Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de her iki skrotum özelliğinin de canlı ağırlık ve yaşa bağlı olarak artış gösterdiği görülmektedir. Sadece skrotum uzunluğunun 330 günlük yaş döneminde bir düşüş gösterdiği gözlemlenmektedir.



4.2.3. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmi

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.11’de verilmektedir. Çizelge 4.11’de skrotum çevresi/canlı ağırlık oranının 0.54 ± 0.004 ve testis hacminin ise $316.09 \pm 9.37 \text{ cm}^3$ olduğu görülmektedir. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0.38 ve 0.78; 19.43 ve 851 cm^3 tür.

Çizelge 4.11. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Skrotum çevresi/canlı ağırlık			n	Testis hacmi (cm ³)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	409	0.54±0.004	0.38	0.78	417	316.09±9.37	19.43	851.00
Yaş dön. (gün)								
90	32	0.56±0.01	0.44	0.69	32	42.19±2.73	19.43	82.35
120	30	0.57±0.01	0.44	0.73	30	58.65±4.19	23.96	125.23
150	32	0.54±0.01	0.45	0.67	32	104.67±9.54	35.72	270.37
180	30	0.59±0.01	0.50	0.71	30	175.38±14.34	46.96	337.04
210	30	0.57±0.01	0.45	0.72	30	229.65±13.51	75.25	361.34
240	30	0.57±0.01	0.45	0.78	30	285.59±12.00	107.71	394.71
270	30	0.57±0.01	0.45	0.76	30	330.10±11.57	163.87	448.35
300	29	0.54±0.01	0.42	0.74	30	354.66±11.83	206.43	521.07
330	29	0.51±0.01	0.41	0.68	30	378.75±12.86	222.75	529.18
360	29	0.51±0.01	0.39	0.66	30	404.56±14.80	257.40	578.95
390	27	0.49±0.01	0.38	0.68	29	442.12±15.29	321.93	644.40
420	27	0.50±0.02	0.38	0.69	28	515.10±20.10	319.90	734.92
450	27	0.50±0.01	0.39	0.69	28	577.10±19.77	321.24	851.13
480	27	0.50±0.01	0.39	0.70	28	612.06±19.61	381.06	810.88
Doğum tipi								
Tekiz	280	0.52±0.004	0.38	0.71	288	321.57±11.20	20.30	851.13
İkiz	129	0.57±0.007	0.39	0.78	129	303.87±17.11	19.43	716.44
Ana yaşı								
3	98	0.54±0.007	0.41	0.69	98	336.76±20.82	20.30	851.13
4	157	0.54±0.006	0.38	0.78	165	288.30±13.75	19.43	716.44
5	154	0.53±0.006	0.38	0.72	154	332.72±15.68	26.52	799.27

Çizelge 4.12’de Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin varyans analizi sonuçları verilmektedir. Buna göre Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı üzerine doğum tipi, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu görülmektedir. Aynı çizelgede testis hacmi üzerine ana yaşı, doğum tipi, kuzu yaş dönemleri ve canlı ağırlığın da önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.12. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Skrotum çevresi/canlı ağırlık			Testis hacmi (cm ³)		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Ana yaşı	2	0.002	1.28	2	42192.39	14.80**
Doğum tipi	1	0.015	9.55**	1	42989.67	15.08**
Yaş dönemleri	13	0.042	26.76**	13	93304.24	32.72**
Canlı ağırlık	1	1.06	666.56**	1	944206.29	331.11**
Hata	391	0.002		391	2851.64	

** P<0.01

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.13’de verilmektedir. Çizelge 4. 13’ de skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı bakımından yaş dönemleri arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir ($P<0.05$ - $P<0.01$). 210 ve 240; 360 ve 420; 420 ve 480 günlük yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı 270 günlük yaş dönemine kadar artış göstermiş, 390 günlük yaş dönemine kadar istatistik olarak değişmemiş ve daha sonraki yaş dönemlerinde ise yeniden artmaya başlanmıştır. Aynı şekilde skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı bakımından tekiz ve ikiz erkek kuzular arasında ikiz erkek kuzular lehine $P<0.01$ düzeyinde önemli fark görülmüştür. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı üzerine canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu saptanmıştır. Buna karşılık ana yaşı grupları arasında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

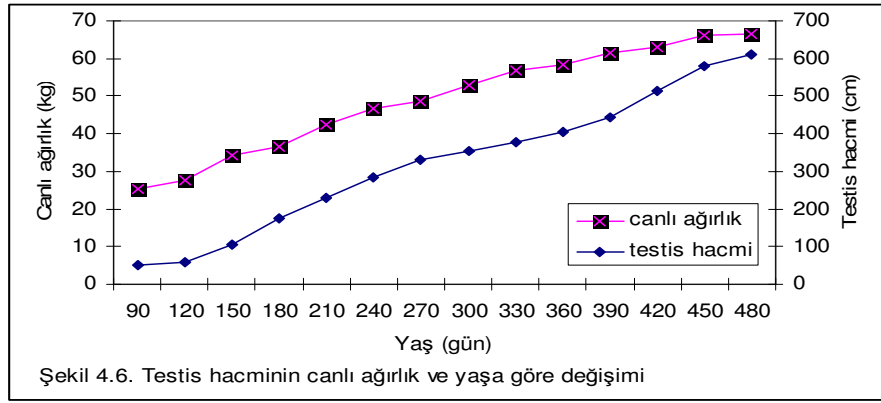
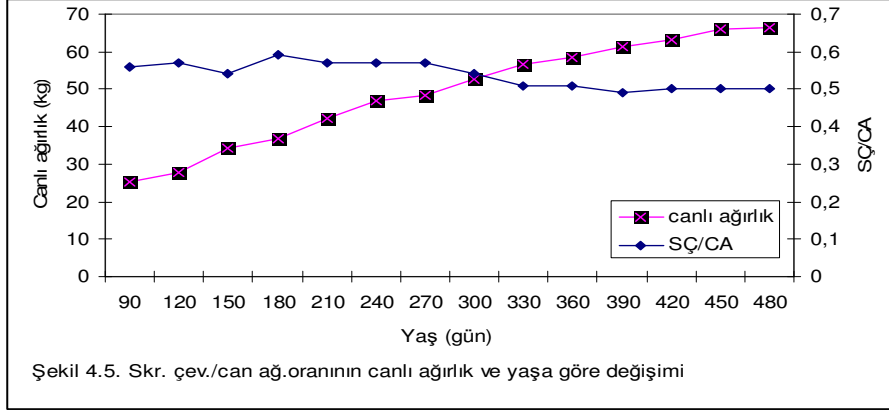
Aynı çizelgede testis hacmine ilişkin en küçük kareler ortalamasının 324.05 ± 10.97 cm³ olduğu görülmektedir. Testis hacmi üzerine yaş dönemlerinin etkisi önemli ($P<0.05$ - $P<0.01$) bulunmuştur. 210 ve 240; 240 ve 300; 240 ve 300; 270 ve 390 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Testis hacminin 270 günlük yaş dönemine kadar artış gösterdiği 360 günlük yaş dönemine kadar istatistik olarak değişmediği ve söz konusu yaş döneminden sonra yeniden artmaya başladığı söylenebilir. Yine aynı çizelgeden testis hacmi üzerine doğum tipi, ana yaşı ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu gözlenmektedir. Testis hacmi bakımından ikiz erkek kuzuların tekizlere, 3 yaşlı anaların erkek kuzularının diğerlerine göre istatistik olarak daha üstün olduğu saptanmıştır.

Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacminin canlı ağırlık ve yaş dönemlerine göre değişimi Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da verilmektedir. Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 değerlendirildiğinde skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ile canlı ağırlık arasında birlikte bir artış görülmediği gözlenmektedir. Buna karşılık testis hacminin canlı ağırlık ve yaş dönemlerine göre doğrusal bir artış gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.13. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmine ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Skrotum çevresi/canlı ağırlık		Testis hacmi (cm ³)	
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Genel	409	0.53±0.008	417	324.05±10.97	
Yaş dönemleri (gün)					
90	32	0.41±0.009 ^f	32	192.15±12.66 ^h	
120	30	0.44±0.009 ^e	30	192.83±12.35 ^h	
150	32	0.46±0.008 ^e	32	201.35±10.98 ^h	
180	30	0.52±0.008 ^d	30	255.66±10.86 ^g	
210	30	0.54±0.008 ^d	30	275.76±10.23 ^g	
240	30	0.56±0.007 ^c	30	302.52±9.94 ^f	
270	30	0.58±0.007 ^c	30	338.07±9.90 ^e	
300	29	0.57±0.007 ^c	30	335.51±10.08 ^e	
330	29	0.57±0.008 ^c	30	337.27±10.28 ^e	
360	29	0.57±0.008 ^c	30	354.37±10.41 ^{de}	
390	27	0.58±0.008 ^c	29	373.98±11.08 ^d	
420	27	0.60±0.008 ^b	28	433.05±11.32 ^c	
450	27	0.61±0.009 ^{ab}	28	479.98±11.73 ^b	
480	27	0.62±0.009 ^a	28	513.07±11.81 ^a	
Doğum tipi					
Tekiz	280	0.54±0.002 ^a	288	314.77±3.31 ^a	
İkiz	129	0.55±0.004 ^b	129	340.31±5.41 ^b	
Ana yaşı					
3	98	0.55±0.005	98	348.30±6.31 ^a	
4	157	0.54±0.003	165	307.78±4.28 ^b	
5	154	0.54±0.003	154	326.55±4.39 ^c	
Regresyon (linear)					
Canlı ağırlık		-0.0064±0.0002 ^{**}		6.037±0.33 ^{**}	
Belirleme Katsayısı		0.74		0.93	
Varyasyon katsayısı		7.40		16.96	
(%)					

^{**} P<0.01; ^{a, b, c, d, e, f, g, h} : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).



4.2.4. Çift testis, epididimis ve skrotum ağırlığı

Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.14 ve 4.15’de verilmektedir. Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla; 0.320 ± 0.013 , 0.051 ± 0.003 ve 0.223 ± 0.017 g olarak saptanmıştır. Söz konusu özelliklere ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0.180 ve 0.424; 0.05 ve 0.08; 0.107 ve 0.384 g olarak bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.16’da verilmektedir. Buna göre Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve testis ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 0.319 ± 0.02 , 0.051 ± 0.006 ve 0.223 ± 0.02 g olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.14. Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı ve çift epididimis ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Çift testis ağırlığı (g)			Çift epididimis ağırlığı (g)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	21	0.320±0.013	0.180	0.424	0.051±0.003	0.05	0.08
Doğum tipi							
Tekiz	12	0.309±0.02	0.180	0.403	0.055±0.005	0.03	0.08
ikiz	9	0.333±0.02	0.233	0.424	0.045±0.005	0.02	0.07
Ana yaşı							
3	5	0.308±0.03	0.233	0.384	0.057±0.007	0.04	0.08
4	7	0.305±0.02	0.233	0.384	0.047±0.006	0.02	0.07
5	9	0.337±0.02	0.184	0.424	0.051±0.005	0.03	0.08

Çizelge 4.15. Norduz erkek kuzularında skrotum ağırlığına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Skrotum ağırlığı (g)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	21	0.223±0.017	0.107	0.384
Doğum tipi				
Tekiz	12	0.212±0.02	0.107	0.325
ikiz	9	0.237±0.03	0.109	0.386
Ana yaşı				
3	5	0.202±0.02	0.107	0.242
4	7	0.203±0.03	0.109	0.316
5	9	0.250±0.03	0.156	0.386

Çizelge 4.16’da Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamalarının sırasıyla 0.319 ± 0.02 , 0.051 ± 0.06 ve 0.223 ± 0.02 g olduğu görülmektedir. Söz konusu özellikler bakımından doğum tipi ve ana yaşı grupları arasında istatistik olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Çift testis ağırlığı ve çift epididimis ağırlığı üzerine canlı ağırlığın etkisi önemsiz, skrotum ağırlığı üzerine ise önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Çift testis	Çift epididimis	Skrotum
		Ağırlığı (g)	Ağırlığı (g)	Ağırlığı (g)
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	21	0.319 ± 0.02	0.051 ± 0.006	0.223 ± 0.02
Doğum tipi				
Tekiz	12	0.298 ± 0.02	0.055 ± 0.005	0.194 ± 0.02
ikiz	9	0.348 ± 0.03	0.046 ± 0.007	0.261 ± 0.03
Ana yaşı				
3	5	0.340 ± 0.03	0.051 ± 0.009	0.250 ± 0.04
4	7	0.290 ± 0.02	0.049 ± 0.006	0.184 ± 0.03
5	9	0.340 ± 0.02	0.050 ± 0.006	0.248 ± 0.02
Regresyon (linear)				
Canlı ağırlık		0.00193 ± 0.001	-0.0001 ± 0.0003	$0.0036 \pm 0.001^*$
Belirleme katsayısı		0.23	0.11	0.40
Varyasyon katsayısı		18.84	32.61	30.20

* $P < 0.05$

4.3. Norduz Erkek Kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonu

Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.17’de verilmektedir. Çizelgede serum testosteron konsantrasyonunun 2.41 ± 0.03 ng/ml olduğu görülmektedir. Serum testosteron

konsantrasyonuna ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 1.17 ve 4.16 ng/ml'dir.

Çizelge 4.17. Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Testosteron konsantrasyonu (ng/ml)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	382	2.41±0.03	1.17	4.16
<u>Yaş dön.</u> (gün)				
90	26	2.12±0.11	1.40	3.79
120	23	2.60±0.17	1.17	4.11
150	25	2.18±0.09	1.40	3.12
180	30	2.35±0.12	1.51	3.76
210	31	2.60±0.10	1.60	3.91
240	32	2.58±0.12	1.49	3.89
270	32	1.85±0.10	1.39	2.93
300	32	2.15±0.10	1.46	3.35
330	32	2.52±0.10	1.52	3.81
360	29	2.64±0.13	1.46	3.92
390	32	2.53±0.12	1.35	4.03
420	22	2.36±0.10	1.62	3.41
450	13	3.06±0.20	1.89	4.16
480	23	2.59±0.15	1.71	4.11
<u>Doğum tipi</u>				
Tekiz	267	2.40±0.04	1.17	4.16
İkiz	115	2.42±0.06	1.39	4.03
<u>Ana yaşı</u>				
3	85	2.35±0.07	1.17	4.11
4	168	2.44±0.05	1.39	4.16
5	129	2.40±0.05	1.39	4.03

Çizelge 4.18. Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Testosteron konsantrasyonu (ng/ml)		
	SD	KO	F
Ana yaşı	2	0.17	0.48
Doğum tipi	1	0.49	1.40
Yaş dönemleri	13	1.91	5.45**
Canlı ağırlık	1	4.73	13.52**
Hata	355	0.35	

** P<0.01

Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonuna ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.18’de verilmektedir. Çizelge 4.18’de Norduz erkek kuzularında testosteron düzeyi üzerine yaş dönemleri ve canlı ağırlığın önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık testosteron konsantrasyonu üzerine ana yaşı ve doğum tipinin önemli bir etkisi gözlenmemiştir.

Çizelge 4.19. Norduz erkek kuzularında testosteron konsantrasyonuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları

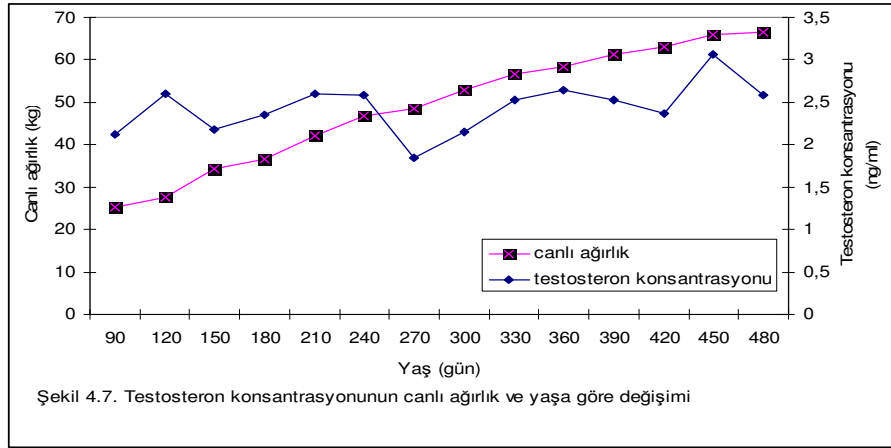
		Testosteron konsantrasyonu (ng/ml)	
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Genel	382	2.42±0.12	
Yaş dönemleri (gün)			
90	26	2.45±0.15 ^{bcd}	
120	23	2.91±0.15 ^a	
150	25	2.37±0.13 ^{dge}	
180	30	2.54±0.12 ^{bcd}	
210	31	2.69±0.11 ^{abc}	
240	32	2.61±0.11 ^{abcd}	
270	32	1.85±0.11 ^g	
300	32	2.11±0.11 ^{def}	
330	32	2.43±0.11 ^{cdef}	
360	29	2.51±0.12 ^{bcd}	
390	32	2.35±0.12 ^{def}	
420	22	2.17±0.14 ^{def}	
450	13	2.85±0.18 ^{ab}	
480	23	2.29±0.14 ^{dge}	
Doğum tipi			
Tekiz	267	2.39±0.04	
İkiz	115	2.43±0.06	
Ana yaşı			
3	85	2.41±0.07	
4	168	2.48±0.05	
5	129	2.42±0.05	
Regresyon (linear)			
Canlı ağırlık		0.014±0.004 ^{**}	
Belirleme Katsayısı		0.20	
Varyasyon katsayısı (%)		24.59	

* $P<0.01$ a, b, c, d, e, f, g : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Norduz erkek kuzularında testosteron konsantrasyonuna ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.19’da verilmektedir. Buna göre Norduz erkek kuzularında testosteron değerine ilişkin en küçük kareler ortalamasının 2.42±0.12

ng/ml olduğu görülmüştür. Çizelgede serum testosteron konsantrasyonunun 120, 210, 240 ve 450 günlük yaş dönemlerinde yüksek olup değerler arasında istatistik olarak farklılık bulunmadığı görülmektedir. Söz konusu yaş dönemleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Aynı Çizelgede 270 günlük yaş döneminde serum testosteron konsantrasyonunda önemli ($P<0.01$) bir düşüş olduğu gözlenmektedir. İki yüz yetmiş günlük yaş dönemindeki serum testosteron değeri 150 ve 480 günlük yaş dönemlerindeki testosteron değerlerinden istatistik olarak farklı bulunmamıştır. 120 ve 180; 120 ve 330; 120 ve 360; 150 ve 210; 150 ve 270; 180 ve 420; 210 ve 390; 210 ve 420; 240 ve 420; 270 ve 330; 270 ve 480; 300 ve 330; 330 ve 450; 360 ve 420; 390 ve 450 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Aynı şekilde serum testosteron konsantrasyonu üzerine canlı ağırlığın $P<0.01$ düzeyinde çok önemli, doğum tipi ve ana yaşının etkisinin ise istatistik olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

Serum testosteron konsantrasyonunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 7'de verilmektedir. Şekil.7 değerlendirildiğinde serum testosteron konsantrasyonunun yaş dönemlerine göre değişiminin son derece düzensiz olduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. Testosteron konsantrasyonunun canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi

4.4. Norduz Erkek Kuzularında Sperma Özellikleri

4.4.1. Sperma miktarı ve motilitesi

Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.20'de verilmektedir. Buna göre, Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 0.67 ± 0.02 ml ve $\%76.29 \pm 1.25$ olarak saptanmıştır. Sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0.10 ve 1.50 ml; $\%10$ ve $\%95$ olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve motilitesine ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Sperma miktarı (ml)			n	Sperma motilitesi (%)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	229	0.67±0.02	0.10	1.50	207	76.29±1.25	10	95
Yaş dön. (gün)								
275	22	0.40±0.04	0.10	0.80	.	.	.	.
305	23	0.53±0.04	0.20	1.00	23	67.52±3.25	30	88
335	22	0.52±0.05	0.20	0.90	22	70.27±3.59	10	85
365	21	0.59±0.04	0.20	1.10	21	75.57±3.81	10	90
379	21	0.60±0.05	0.30	1.10	21	76.81±4.06	10	92
393	20	0.60±0.05	0.30	1.20	20	79.70±4.16	10	95
407	20	0.82±0.05	0.40	1.30	20	79.10±4.49	10	94
421	20	0.79±0.06	0.40	1.50	20	76.80±4.48	10	92
435	20	0.85±0.06	0.50	1.30	20	79.70±3.85	10	90
449	20	0.85±0.06	0.40	1.30	20	79.60±3.76	10	90
463	20	0.88±0.06	0.50	1.40	20	79.75±3.92	10	92
Doğum tipi								
Tekiz	142	0.72±0.03	0.20	1.50	127	75.61±1.89	10	95
İkiz	87	0.57±0.02	0.10	1.00	80	77.36±1.24	40	90
Ana yaşı								
3	32	0.76±0.04	0.30	1.40	29	79.01±2.42	40	95
4	137	0.62±0.02	0.10	1.50	125	73.57±1.88	10	92
5	60	0.72±0.04	0.20	1.30	53	81.12±1.29	50	94

Çizelge 4.21. Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve motilitesine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Sperma miktarı (ml)			Sperma motilitesi (%)		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Ana yaşı	2	0.127	2.98*	2	1487.17	4.77
Doğum tipi	1	0.406	9.47**	1	530.31	1.70
Yaş dönemleri	10	0.321	7.48**	10	322.87	1.04
Canlı ağırlık	1	0.870	20.30**	1	26.67	0.09
Hata	212	0.043		212	311.77	

*P<0.05 ** P<0.01

Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.21’de verilmektedir. Çizelge 4.21’de Norduz erkek kuzularında sperma miktarı üzerine doğum tipi, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın $P<0.01$ düzeyinde, ana yaşının ise $P<0.05$ düzeyinde önemli etkide bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık sperma motilitesi bakımından etkisi incelenen çevre faktörlerinin istatistik olarak önemli bir etkide bulunmadığı gözlenmiştir.

Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4. 22’de verilmektedir. Buna göre sperma miktarı ve sperma motilitesi sırasıyla 0.67 ± 0.05 ml ve $\%78.65\pm3.96$ olarak bulunmuştur. Çizelge 4.22’de Norduz erkek kuzularında sperma miktarı üzerine yaş dönemlerinin istatistik olarak önemli etkide bulunduğu görülmektedir ($P<0.05$ - $P<0.01$). 275 ve 365; 275 ve 379; 275 ve 393 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemlerindeki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Sperma miktarı 407 günlük yaş dönemine kadar artış göstermekte ve daha sonraki yaş dönemlerinde ise istatistik olarak önemli bir değişim göstermemektedir. Sperma miktarı bakımından tekiz erkek kuzular ikiz erkek kuzulara oranla istatistik olarak daha üstün bulunmuştur ($P<0.01$). Sperma miktarı bakımından 3 ve 5 yaşlı anaların erkek kuzuları arasında istatistik olarak önemli bir fark gözlenmemiş ancak her iki yaş grubu anaların erkek kuzuları 4 yaşlı anaların erkek kuzularına oranla daha üstün bulunmuştur ($P<0.05$). Sperma miktarı üzerine sürekli çevre etmenlerinden canlı ağırlığın etkisinin önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır.

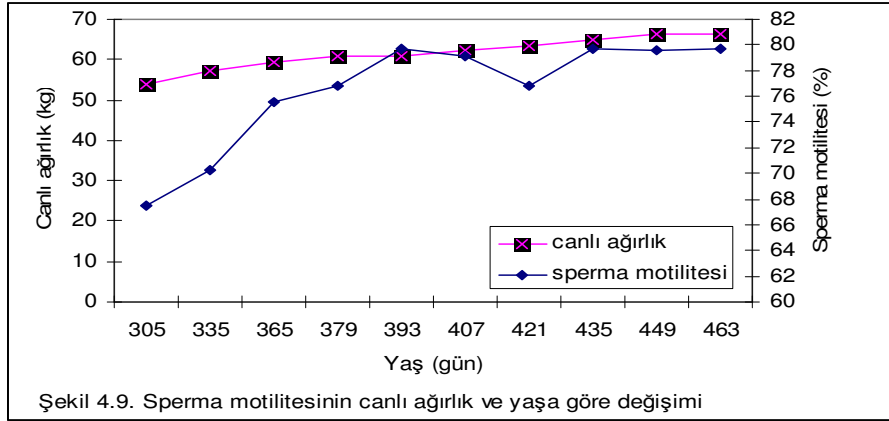
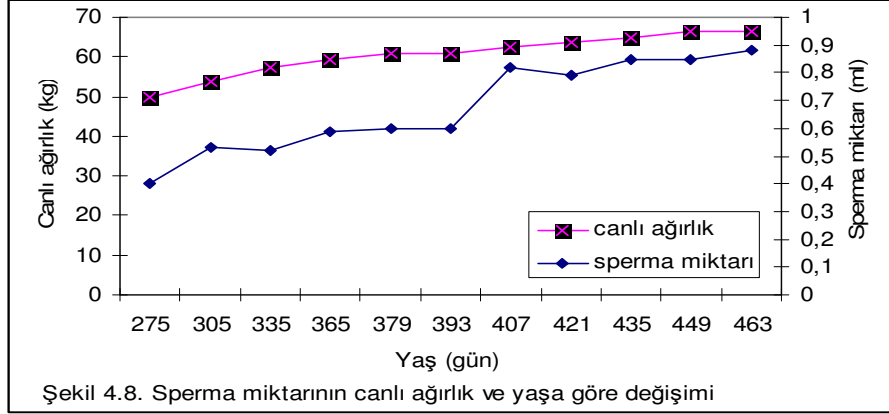
Sperma motilitesi bakımından yaş dönemleri arasında $P<0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık bulunmuştur. Sperma motilitesi 393 günlük yaş döneminde $\%81.26$ olup daha sonraki yaş dönemlerinde istatistik olarak önemli bir değişim göstermemiştir. Sperma motilitesi üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden doğum tipi, ana yaşı ve canlı ağırlığın istatistik olarak önemli bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.22. Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesine ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Sperma miktarı (ml)		Sperma motilitesi (%)	
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Genel	229	0.67±0.05	207	78.65±3.96	
Yaş dön. (gün)					
275	22	0.46±0.05 ^c	.	.	
305	23	0.57±0.05 ^{bc}	23	70.11±3.97 ^b	
335	22	0.54±0.05 ^{bc}	22	72.91±3.95 ^{ab}	
365	21	0.60±0.05 ^b	21	78.30±3.10 ^{ab}	
379	21	0.60±0.05 ^b	21	79.49±3.99 ^{ab}	
393	20	0.60±0.05 ^b	20	81.26±4.14 ^a	
407	20	0.80±0.05 ^a	20	81.18±4.19 ^a	
421	20	0.78±0.05 ^a	20	79.16±4.06 ^{ab}	
435	20	0.83±0.05 ^a	20	82.01±4.07 ^a	
449	20	0.82±0.05 ^a	20	81.86±4.09 ^a	
463	20	0.85±0.05 ^a	20	82.00±4.09 ^a	
Doğum tipi					
Tekiz	142	0.73±0.02 ^a	127	76.96±1.72	
İkiz	87	0.63±0.03 ^b	80	80.70±2.47	
Ana yaşı					
3	32	0.71±0.04 ^a	29	80.96±3.56	
4	167	0.63±0.02 ^b	125	73.56±1.61	
5	60	0.70±0.03 ^a	53	81.97±2.47	
Regresyon (linear)					
Canlı ağırlık		0.0063±0.001 ^{**}		0.036±0.12	
Belirleme katsayısı		0.48		0.10	
Varyasyon katsayısı		31.17		23.18	

^{**}P<0.01; ^{a,b,c}: her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01)

Sperma miktarı ve sperma motilitesinin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.8 ve Şekil 4.9' da verilmektedir.



4.4.2. Kitle hareketi ve sperma kıvamı

Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler 4.23'de verilmektedir. Buna göre kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla 3.83 ± 0.06 ve 3.53 ± 0.06 olarak bulunmuştur. Söz konusu özelliklere ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 1.00 ve 5.00; 0.00 ve 5.00 olarak saptanmıştır. Kitle hareketi ve sperma kıvamı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden ana yaşı, doğum tipi ve yaş dönemlerinin etkisinin istatistik olarak önemli olmadığı gözlenmiştir.

Çizelge 4.23. Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamına ilişkin tanımlayıcı değerler

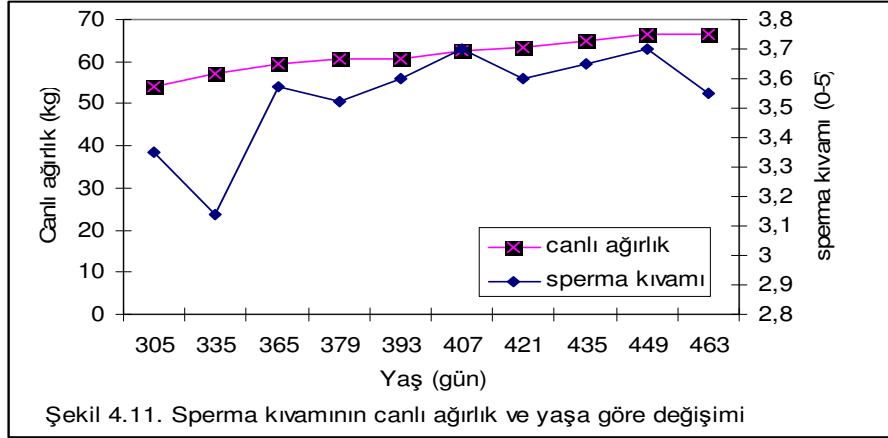
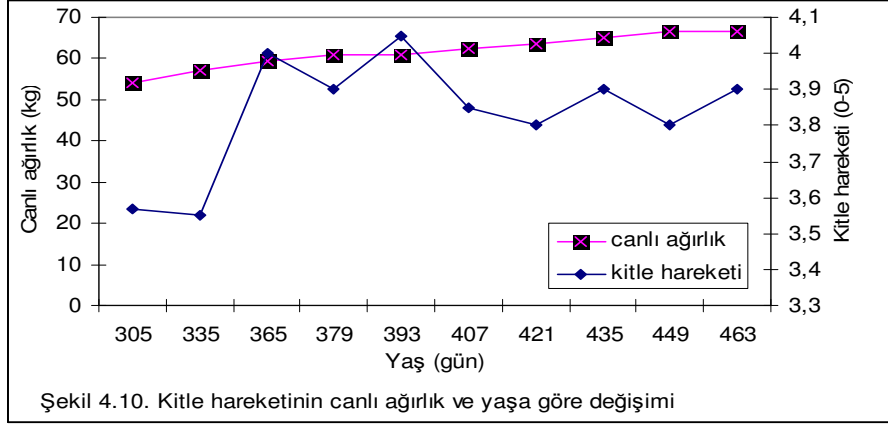
		Kitle hareketi (0-5)			Sperma kıvamı (0-5)			
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	206	3.83±0.06	1.00	5.00	207	3.53±0.06	0.00	5.00
<u>Yaş dön. (gün)</u>								
275	.	.	.	.	.	.	.	.
305	23	3.57±0.16	1.00	5.00	23	3.35±0.12	1.00	4.00
335	22	3.55±0.16	1.00	4.00	22	3.14±0.20	0.00	4.00
365	21	4.00±0.20	1.00	5.00	21	3.57±0.18	1.00	4.00
379	21	3.90±0.23	1.00	5.00	21	3.52±0.16	1.00	4.00
393	19	4.05±0.22	1.00	5.00	20	3.60±0.17	1.00	4.00
407	20	3.85±0.22	1.00	5.00	20	3.70±0.19	1.00	5.00
421	20	3.80±0.21	1.00	5.00	20	3.60±0.18	1.00	4.00
435	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.65±0.18	1.00	5.00
449	20	3.80±0.17	1.00	5.00	20	3.70±0.18	1.00	5.00
463	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.55±0.19	1.00	5.00
<u>Doğum tipi</u>								
Tekiz	126	3.85±0.09	1.00	5.00	127	3.49±0.08	0.00	5.00
İkiz	80	3.79±0.05	2.00	5.00	80	3.60±0.06	2.00	4.00
<u>Ana yaşı</u>								
3	28	3.96±0.14	2.00	5.00	29	3.55±0.13	2.00	4.00
4	125	3.69±0.09	1.00	5.00	125	3.41±0.08	0.00	5.00
5	53	4.08±0.08	2.00	5.00	53	3.81±0.08	3.00	5.00

Çizelge 4.24. Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

		Kitle hareketi (0-5)	Sperma kıvamı (0-5)
Sınıflama	SD	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Ana yaşı			
3	1	-0.02±0.12	-0.06±0.13
4	1	-0.10±0.08	-0.13±0.09
Doğum tipi			
1	1	-0.01±0.08	-0.04±0.09
Yaş dön. (gün)			
275	.	.	.
305	1	-0.08±0.17	-0.07±0.17
335	1	-0.08±0.16	-0.13±0.17
365	1	0.04±0.16	0.003±0.17
379	1	0.01±0.16	-0.009±0.17
393	1	0.03±0.16	0.0003±0.17
407	1	-0.009±0.16	0.04±0.17
421	1	-0.022±0.16	0.01±0.17
435	1	0.002±0.16	0.03±0.17
449	1	-0.026±0.16	0.04±0.17
Canlı ağırlık	1	0.0014±0.004	-0.0008±0.004

Çizelge 4.24’de kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri verilmektedir. Poisson regresyon analizinde parametre tahminleri için kesikli bağımsız değişkenlerin birer düzeyleri referans grup olarak alınır. Bu yüzden Çizelge 4.24’de 5 ana yaşlı, ikiz erkek kuzu ve 463 günlük yaş dönemi referans grubu olarak alındığından parametre tahmin değerlerine yer verilmemiştir. Çizelge 4.24’de kitle hareketi ve sperma kıvamı için yaş dönemlerinin, ana yaşı ve doğum tipinin istatistik olarak önemli olmadığı gözlenmektedir.

Kitle hareketi ve sperma kıvamının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de verilmektedir.



4.4.3. Spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranı

Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.25'de verilmektedir. Buna göre spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin tanımlayıcı değerler sırasıyla $4.42 \pm 0.14 \cdot 10^9/\text{ml}$ ve $\%30.18 \pm 0.66$ olarak saptanmıştır. Söz konusu özelliklere ilişkin en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla 0.63 ve $8.07 \cdot 10^9/\text{ml}$; $\%17.45$ ve $\%73.20$ olarak bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26'da verilmektedir. Buna göre spermatozoit yoğunluğu üzerine ana yaşı ve kuzu yaş dönemlerinin önemli ($P < 0.01$) bir etkide bulunduğu gözlenmiştir. Anormal spermatozoit oranı üzerine doğum tipinin ($P < 0.05$) ve yaş dönemlerinin ($P < 0.01$) önemli bulunduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.25. Narduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Spermatozoit yoğunluğu (10 ⁹ /ml)			n	Anormal spermatozoit oranı (%)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	228	4.42±0.14	0.63	8.07	205	30.18±0.66	17.45	73.20
Yaş dön.								
(gün)								
275	22	1.87±0.17	0.63	3.73	.	.	.	.
305	23	2.12±0.10	0.94	2.96	23	37.17±2.20	23.58	73.20
335	22	3.21±0.21	0.68	4.78	22	41.08±1.73	27.78	66.38
365	21	3.86±0.25	0.73	5.17	21	35.24±1.35	24.91	51.57
379	21	4.84±0.37	0.99	7.65	21	30.81±1.04	22.69	46.50
393	20	5.86±0.46	0.89	8.07	20	30.48±1.84	20.68	62.00
407	20	6.05±0.42	1.23	8.06	20	27.54±2.06	20.93	65.00
421	20	5.64±0.41	0.87	7.64	20	25.41±1.28	19.76	46.82
435	20	5.40±0.38	0.68	6.99	20	24.45±1.96	17.45	26.67
449	20	4.94±0.39	1.02	7.23	19	23.20±0.54	18.99	43.98
463	19	5.58±0.45	0.90	7.44	19	23.28±1.25	18.06	66.38
Doğum								
tipi								
Tekiz	141	4.51±0.19	0.63	8.07	125	31.08±0.96	18.18	73.20
İkiz	87	4.28±0.20	1.13	8.01	80	28.77±0.76	17.45	47.51
Ana yaşı								
3	31	4.67±0.37	1.28	8.03	28	30.82±1.52	18.18	48.95
4	137	4.17±0.18	0.63	8.01	124	30.37±0.88	17.45	66.38
5	60	4.84±0.26	1.28	8.07	53	29.40±1.27	18.99	73.20

Çizelge 4.26. Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Spermatozoit yoğunluğu ($10^9/\text{ml}$)			Anormal spermatozoit oranı (%)		
	SD	KO	F	SD	KO	F
Ana yaşı	2	700.10 ⁹	6.82**	2	36.86	0.68
Doğum tipi	1	15160. 10 ⁹	1.67	1	230.69	4.25*
Yaş dönemleri	10	3705. 10 ⁹	17.96**	9	662.77	12.21**
Canlı ağırlık	1	39899. 10 ⁹	0.32	1	30.12	0.56
Hata	225			102	54.26	

*P<0.05 ** P<0.01

Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 4.27’de verilmektedir. Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla $4.52 \pm 0.34 \cdot 10^9/\text{ml}$ ve $\%29.74 \pm 1.70$ olarak saptanmıştır. Spermatozoit yoğunluğu bakımından yaş dönemleri arasında $P<0.05$ - $P<0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık saptanmıştır. 365 ve 449; 379 ve 393; 407 ve 449 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemlerinin arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Spermatozoit yoğunluğu 407 günlük yaş dönemine kadar artmakta ve daha sonraki yaş dönemlerinde ise sadece 449 günlük yaş döneminde önemli bir düşüş ($P<0.05$) göstermektedir. Spermatozoit yoğunluğu üzerine doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemsiz, ana yaşının etkisi ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Üç ve 5 yaşlı anaların erkek kuzuları spermatozoit yoğunluğu bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık göstermemiş ve her iki yaş grubu anaların erkek kuzularının spermatozoit yoğunluğunun 4 yaşlı anaların erkek kuzularına oranla daha üstün ($P<0.01$) olduğu gözlenmiştir. Buna karşılık spermatozoit yoğunluğu üzerine canlı ağırlığın istatistik olarak önemli bir etkisi olmadığı saptanmıştır.

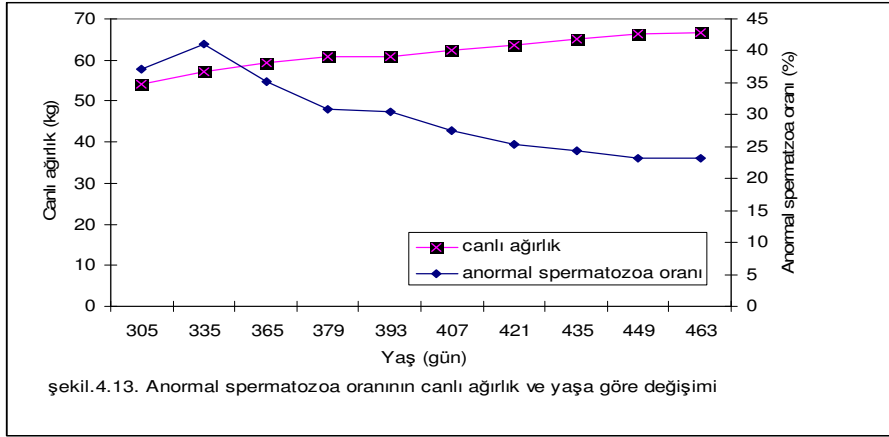
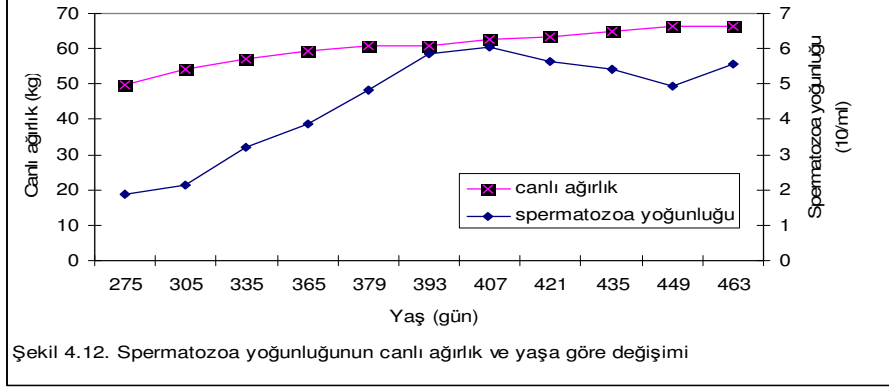
Norduz erkek kuzularında anormal spermatozoit oranı yaş dönemlerine göre değişmektedir. 379 ve 407 ; 393 ve 420 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. En düşük anormal spermatozoit oranı 421 günlük yaş döneminde saptanmıştır. Daha sonraki yaş dönemlerinde de anormal spermatozoit oranında bir düşüş gözlemlenmesine rağmen bu istatistik olarak önemli görülmemiştir. Anormal spermatozoit oranı üzerine canlı ağırlığın istatistik olarak önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Çizelge 4.27. Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranına ilişkin en küçük kareler ortalamaları

		Spermatozoit yoğunluğu ($10^9/\text{ml}$)		Anormal spermatozoit oranı (%)	
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	
Genel	228	4.52±0.34	205	29.74±1.70	
Yaş dön. (gün)					
275	22	1.86±0.35 ^e	.	.	
305	23	2.16±0.33 ^e	23	36.29±1.66 ^{ab}	
335	22	3.30±0.33 ^d	22	40.32±1.65 ^a	
365	21	3.99±0.34 ^d	21	34.57±1.67 ^{bc}	
379	21	4.98±0.34 ^c	21	30.20±1.66 ^d	
393	20	5.90±0.35 ^{ab}	20	30.52±1.73 ^{cd}	
407	20	6.14±0.35 ^a	20	27.46±1.75 ^{de}	
421	20	5.79±0.34 ^{abc}	20	24.97±1.70 ^{ef}	
435	20	5.56±0.34 ^{abc}	20	24.07±1.70 ^{ef}	
449	20	5.11±0.35 ^{bc}	19	22.93±1.74 ^f	
463	19	5.77±0.36 ^{abc}	19	23.04±1.77 ^{ef}	
Doğum tipi					
Tekiz	141	4.74±0.14	125	30.68±0.73 ^a	
İkiz	87	4.44±0.20	80	28.20±1.03 ^b	
Ana yaşı					
3	31	4.62±0.29 ^{ab}	28	29.38±1.50	
4	137	4.15±0.13 ^b	124	30.18±0.68	
5	60	5.01±0.20 ^a	53	28.76±1.03	
Regresyon (linear)					
Canlı ağırlık		0.057±0.010		-0.039±0.05	
Belirleme katsayısı		0.52		0.42	
Varyasyon katsayısı		33.95		24.34	

a, b, c, d, e, f : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Spermatozoa yoğunluğu ve anormal spermatozoa oranının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.12 ve 4.13'de verilmektedir. Şekil 4.12 ve 4.13 değerlendirildiğinde spermatozoa konsantrasyonun 393 günlük yaş dönemine kadar artış gösterdiği görülmektedir. Anormal spermatozoa oranı canlı ağırlık ve yaş dönemlerindeki artışa karşılık bir düşüş gösterdiği gözlemlenmektedir.



4.5. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Davranışlar

4.5.1. Flehmen davranışı ve genital organları koklama

Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.28'de verilmektedir.

Çizelge 4.28. Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklamaya ilişkin tanımlayıcı değerler

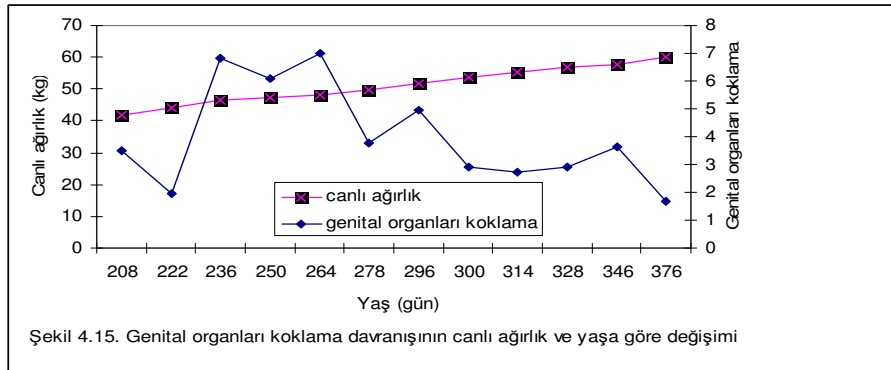
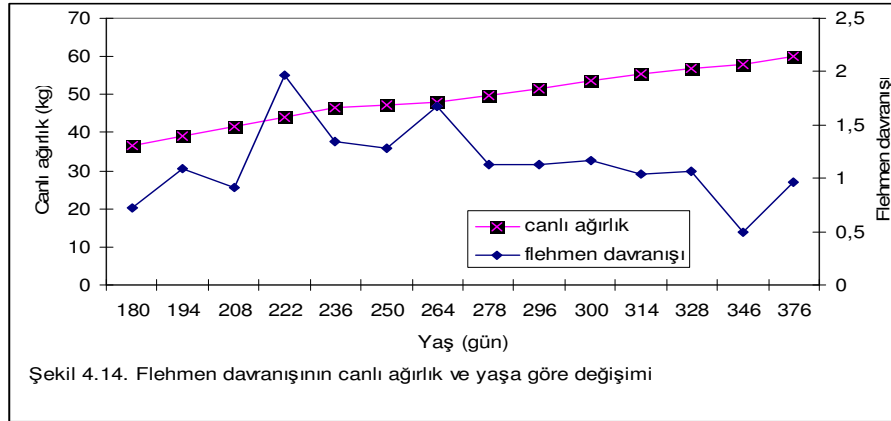
Sınıflama	n	Flehmen davranışı			n	Genital organları koklama davranışı		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	427	1.15±0.07	0	11	363	4.41±0.18	0	20
Yaş dön. (gün)								
180	32	0.72±0.20 ^{de}	0	6	.	.	.	.
194	32	1.09±0.20 ^{cd}	0	4	.	.	.	.
208	32	0.91±0.24 ^{de}	0	4	32	3.50±0.50 ^{cd}	0	12
222	32	1.97±0.35 ^a	0	7	32	1.97±0.35 ^f	0	7
236	32	1.34±0.26 ^{bc}	0	5	32	6.84±0.72 ^a	0	16
250	32	1.28±0.24 ^{bcd}	0	4	32	6.09±0.55 ^a	0	13
264	31	1.68±0.34 ^{ab}	0	7	31	7.00±0.92 ^a	0	20
278	32	1.13±0.36 ^{cd}	0	11	32	3.78±0.54 ^{bc}	0	15
292	31	1.13±0.21 ^{cd}	0	3	31	4.94±0.58 ^b	0	12
306	30	1.17±0.23 ^{cd}	0	5	30	2.93±0.29 ^c	0	7
320	29	1.07±0.23 ^{cd}	0	5	29	2.72±0.34 ^c	0	8
334	28	1.07±0.18 ^{cd}	0	3	28	2.93±0.38 ^{de}	0	6
348	30	0.50±0.16 ^c	0	4	30	3.63±0.47 ^{cd}	0	11
378	24	0.96±0.35 ^{de}	0	6	24	1.67±0.39 ^f	0	7
Doğum tipi								
Tekiz	295	1.18±0.09	0	11	251	4.37±0.23 ^b	0	20
İkiz (E-D)	80	1.01±0.13	0	4	68	4.99±0.32 ^a	0	14
İkiz (E-E)	52	1.21±0.17	0	7	44	3.75±0.42 ^b	0	9
Ana yaşı								
3	95	1.08±0.16	0	7	81	4.68±0.39 ^a	0	20
4	188	1.14±0.11	0	11	160	4.56±0.29 ^{ab}	0	20
5	144	1.21±0.17	0	7	122	4.05±0.28 ^b	0	14

a, b, c, d, e, f : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Çizelgede 4. 28'de flehmen ve genital organları koklama davranışlarına ilişkin tanımlayıcı değerlerin sırasıyla 1.15±0.07 ve 4.41±0.18 olduğu görülmektedir. Flehmen davranışı üzerine yaş dönemlerinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05-P<0.01). Buna göre 222 ile 264 günlük yaş dönemleri arasında flehmen davranışı bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmadığı ve her iki yaş döneminde saptanan değerlerin diğer yaş dönemlerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Yine 222 ve 236; 236-378 günlük yaş dönemleri arasında P<0.05 düzeyinde önemli bir farklılık saptanmıştır. Flehmen davranışı

bakımından 194, 278, 292, 306, 320 ve 334 günlük yaş dönemleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Flehmen davranışı üzerine ana yaşı ve doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemli görülmemiştir. Yine çizelgede genital organları koklama davranışı bakımından çeşitli yaş dönemleri arasında $P<0.05$ - $P<0.01$ düzeyinde önemli bir farklılık olduğu görülmektedir. 208 ve 306 günlük yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Genital organları koklama davranışının 264 günlük yaş döneminde en yüksek değere ulaştığı gözlenmiştir. Ancak çizelgede 222 günlük yaş döneminde genital organları koklama davranışında önemli bir düşüş ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Aynı şekilde genital organları koklama davranışı bakımından ikiz erkek-dişi kuzular tekiz ve ikiz erkek-erkek kuzulardan daha üstün bulunmuştur ($P<0.01$). Ana yaşı bakımından ise 3 ve 4 yaşlı anaların erkek kuzuları arasında istatistik olarak önemli bir fark görülmemiş ancak 3 yaşlı anaların erkek kuzularının 5 yaş grubuna oranla daha üstün olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışlarının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de verilmektedir.



4.5.2. Kuyruk kaldırma ve ses çıkarma

Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışına ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.29'da verilmektedir. Çizelgede kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışına ilişkin tanımlayıcı değerlerin sırasıyla 0.76 ± 0.07 ve 8.08 ± 0.44 olduğu görülmektedir. Kuyruk kaldırma bakımından yaş dönemleri arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$ - $P < 0.01$). Buna göre kuyruk kaldırma davranışının 278 günlük yaş döneminde en yüksek değere ulaştığı ve 250-292 günlük yaş dönemlerinden istatistik olarak farklılık göstermediği gözlenmiştir. Yine 180 ve 334; 194 ve 306; 222 ve 278; 236 ve 278; 236 ve 306; 264 ve 306; 334 ve 348; 320 ve 348 günlük yaş dönemleri arasında $P < 0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık söz konusudur. Kuyruk kaldırma davranışı üzerine doğum tipi ve ana yaşının etkisi istatistik olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Tekiz erkek kuzuların erkeklerden daha üstün olduğu gözlenmiştir ($P < 0.05$). 5 yaşlı anaların erkek kuzularının 4 yaşlı anaların erkek kuzularına göre söz konusu özellik bakımından daha üstün olduğu saptanmıştır ($P < 0.05$).

Çizelge 4.29'da ses çıkarma davranışı üzerine yaş dönemlerinin önemli ($P < 0.05$ - $P < 0.01$) bir etki gösterdiği görülmektedir. Ses çıkarma davranışının 264 günlük yaş döneminde en yüksek değere ulaştığı ve 222 günlük yaş dönemi hariç, diğer yaş dönemlerinden $P < 0.01$ düzeyinde çok önemli bir farklılık gösterdiği saptanmıştır. 208 ve 222; 208 ve 250; 250 ve 278; 292 ve 320; 306-348 günlük yaş dönemleri arasında $P < 0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık gözlenmiştir. Ses çıkarma davranışı üzerine doğum tipinin etkisinin önemsiz, ana yaşının etkisinin ise önemli ($P < 0.05$) olduğu saptanmıştır. Ses çıkarma davranışı bakımından 3 ve 4 yaşlı anaların erkek kuzularının 5 yaşlı anaların erkek kuzularına göre daha üstün ($P < 0.05$) olduğu gözlenmiştir.

Çizelge 4.29. Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışına ilişkin tanımlayıcı değerler

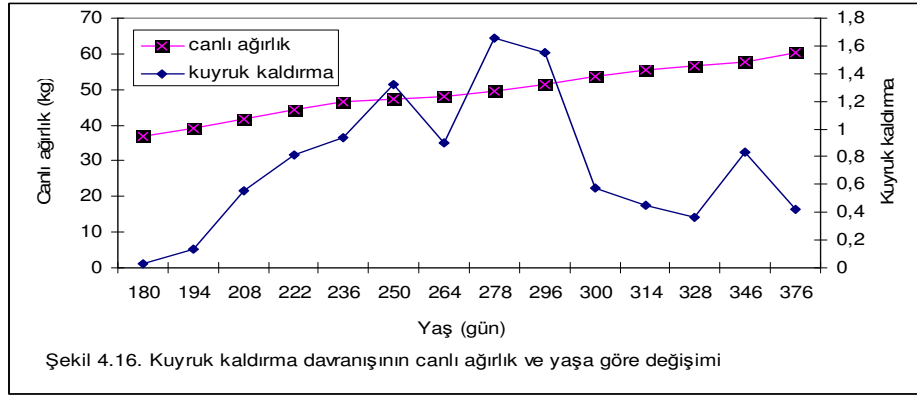
Sınıflama	n	Kuyruk kaldırma			n	Ses çıkarma		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	426	0.76 ± 0.07	0	13	363	8.08 ± 0.44	0	20
Yaş dön. gün)								
180	32	0.03 ± 0.03^e	0	1	.	.	.	.
194	32	0.13 ± 0.04^{fg}	0	1	.	.	.	.
208	32	0.56 ± 0.20^{de}	0	4	32	7.81 ± 1.06^d	0	27
222	32	0.81 ± 0.25^{cd}	0	6	32	10.44 ± 1.36^{bc}	0	33
236	32	0.94 ± 0.22^{bc}	0	5	32	12.09 ± 1.49^b	0	29
250	31	1.32 ± 0.47^{ab}	0	13	32	11.34 ± 1.41^b	0	31
264	31	0.90 ± 0.38^{bc}	0	11	31	15.55 ± 2.18^a	0	49
278	32	1.66 ± 0.34^a	0	6	32	10.25 ± 1.68^c	0	30
292	31	1.55 ± 0.29^{ab}	0	6	31	5.35 ± 1.30^f	0	31
306	30	0.57 ± 0.17^{de}	0	4	30	6.17 ± 1.42^e	0	35

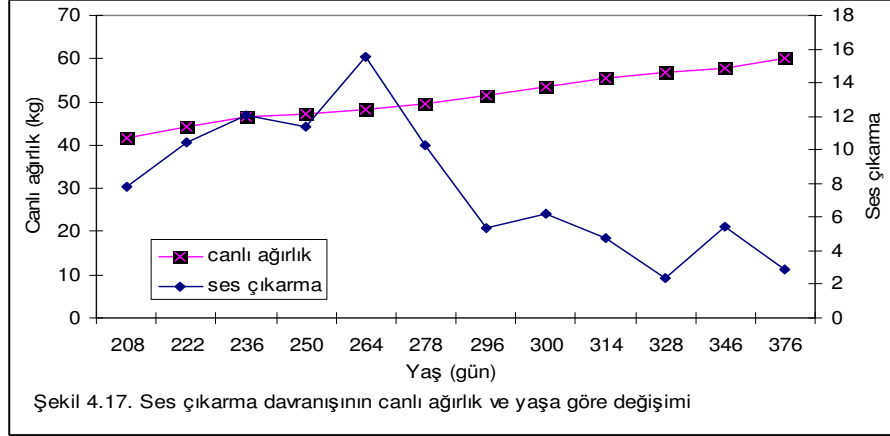
Çizelge 4.29. Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışına ilişkin tanımlayıcı değerler (devam)

320	29	0.45±0.16 ^{def}	0	3	29	4.72±1.06 ^f	0	20
334	28	0.36±0.11 ^{ef}	0	2	28	2.39±0.32 ^g	0	6
348	30	0.83±0.21 ^{cd}	0	4	30	5.47±1.41 ^f	0	38
378	24	0.42±0.13 ^{ef}	0	2	24	2.86±0.66 ^g	0	11
Doğum tipi								
Tekiz	294	0.87±0.09 ^a	0	13	251	8.34±0.57	0	49
İkiz (E-D)	80	0.48±0.12 ^b	0	6	68	6.88±0.86	0	29
İkiz (E-E)	52	0.56±0.10 ^b	0	3	44	8.43±1.11	0	32
Ana yaşı								
3	95	0.83±0.12 ^{ab}	0	5	81	9.14±1.11 ^a	0	49
4	187	0.62±0.07 ^b	0	6	160	9.28±0.67 ^a	0	33
5	144	0.90±0.16 ^a	0	13	122	5.80±0.62 ^b	0	43

a, b, c, d, e, f, g : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışlarının canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.16 ve Şekil 4.17’de verilmektedir.





4.5.3. Biniş sayısı ve biniş süresi

Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresine ilişkin tanımlayıcı değerler Çizelge 4.30'da verilmektedir. Buna göre Norduz erkek kuzularında biniş sayısına ilişkin tanımlayıcı değer 10.79 ± 0.52 olarak bulunmuştur. Biniş sayısı bakımından yaş dönemleri arasındaki farklılığın önemli ($P < 0.05$ - $P < 0.01$) olduğu gözlenmiştir. Biniş sayısının 208 günlük yaş döneminde en yüksek değere ulaştığı ve 278 günlük yaş döneminden istatistik olarak farklılık göstermediği saptanmıştır. Yine 222 ve 292; 264 ve 292; 292 ve 348 günlük yaş dönemleri arasında $P < 0.05$ düzeyinde önemli bir farklılık gözlenmiştir. Biniş sayısı üzerine doğum tipinin ($P < 0.05$ - $P < 0.01$) ve ana yaşının ($P < 0.01$) önemli etkide bulunduğu saptanmıştır. Buna göre tekiz erkek kuzuların ikiz erkek-dişi grubu erkek kuzulardan ($P < 0.05$) ve ikiz erkek-erkek grubu erkek kuzulardan ($P < 0.01$) düzeyinde daha üstün olduğu saptanmıştır. 3 yaşlı anaların erkek kuzularının 4 yaşlı, 4 yaşlı anaların erkek kuzularının da 5 yaşlı anaların erkek kuzularına göre daha yüksek ($P < 0.01$) değer gösterdiği gözlenmiştir.

Çizelge 4.30'da Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin tanımlayıcı değerlerin 1.22 ± 0.03 dk olduğu görülmektedir. Biniş süresine ait en düşük ve en yüksek değerlerin ise 0.41 ile 2.93 dakika olduğu gözlenmiştir. Biniş süresine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31'de verilmektedir. Çizelge 4.31'de Norduz erkek kuzularında biniş süresi için ana yaşı, doğum tipi, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın önemli farklılık yarattığı görülmektedir ($P < 0.01$).

Çizelge 4.30. Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresine ilişkin tanımlayıcı değerler

Sınıflama	n	Biniş sayısı			n	Biniş süresi (dk)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Genel	427	10.79±0.52	0	68	363	1.22±0.03	0.41	2.93
Yaş dön.								
(gün)								
180	32	5.94±1.63 ^h	0	37	18	1.29±0.17	0.41	2.63
194	32	6.34±1.26 ^h	0	26	20	1.26±0.16	0.47	2.71
208	32	19.06±1.98 ^a	2	46	32	1.23±0.11	0.53	2.84
222	32	10.78±1.73 ^f	0	43	30	1.41±0.12	0.67	2.87
236	32	13.56±1.61 ^{cd}	0	33	29	1.44±0.14	0.52	2.84
250	32	15.28±2.37 ^{bc}	0	59	31	1.34±0.10	0.55	2.68
264	31	11.00±2.61 ^{ef}	0	68	29	1.18±0.09	0.58	2.42
278	32	16.75±2.36 ^{ab}	0	55	29	0.99±0.08	0.50	2.09
292	31	12.87±1.69 ^d	0	34	28	1.06±0.09	0.50	2.06
306	30	9.60±1.73 ^{fg}	0	34	27	1.16±0.11	0.63	2.72
320	29	8.14±1.44 ^g	0	32	25	1.06±0.09	0.62	2.18
334	28	4.36±0.91 ⁱ	0	16	20	1.47±0.12	0.82	2.78
348	30	10.77±1.74 ^f	0	39	27	1.11±0.09	0.67	2.75
378	24	3.83±0.95 ⁱ	0	19	18	1.08±0.14	0.58	2.93
Doğum tipi								
Tekiz	295	11.84±0.69 ^a	0	68	248	1.18±0.04	0.41	2.93
İkiz (E-D)	80	7.40±0.87 ^b	0	34	65	1.39±0.07	0.58	2.87
İkiz (E-E)	52	10.03±1.03 ^c	0	46	50	1.19±0.09	0.53	2.78
Ana yaşı								
3	95	13.49±1.23 ^a	0	51	83	1.23±0.06	0.52	2.93
4	188	10.50±0.64 ^b	0	38	168	1.17±0.05	0.41	2.84
5	144	9.39±1.01 ^c	0	68	112	1.29±0.06	0.48	2.87

a, b, c, d, e, f, g, h : her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Çizelge 4.31. Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin varyans analizi

Varyasyon kaynakları	Biniş süresi (dk)		
	SD	KO	F
Ana yaşı	2	0.80	2.61 ^{**}
Doğum tipi	2	2.85	9.29 ^{**}
Yaş dönemleri	13	0.89	2.89 ^{**}
Canlı ağırlık	1	3.97	12.90 ^{**}
Hata		0.31	

^{**} P<0.01

Çizelge 4.32. Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin en küçük kareler ortalamaları

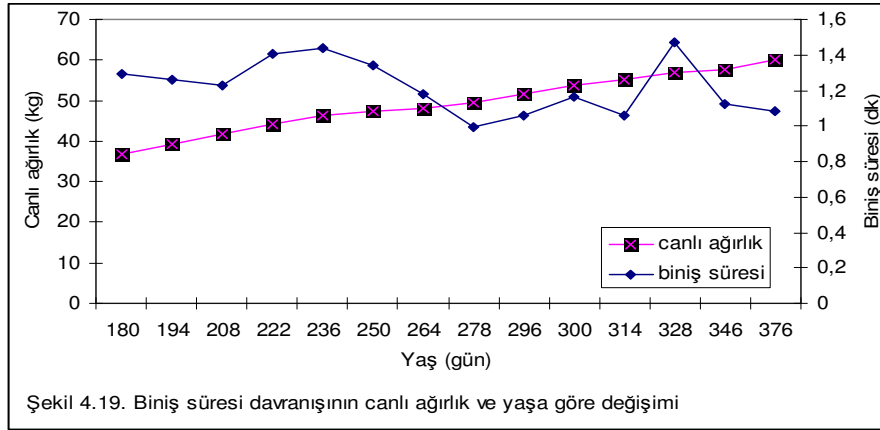
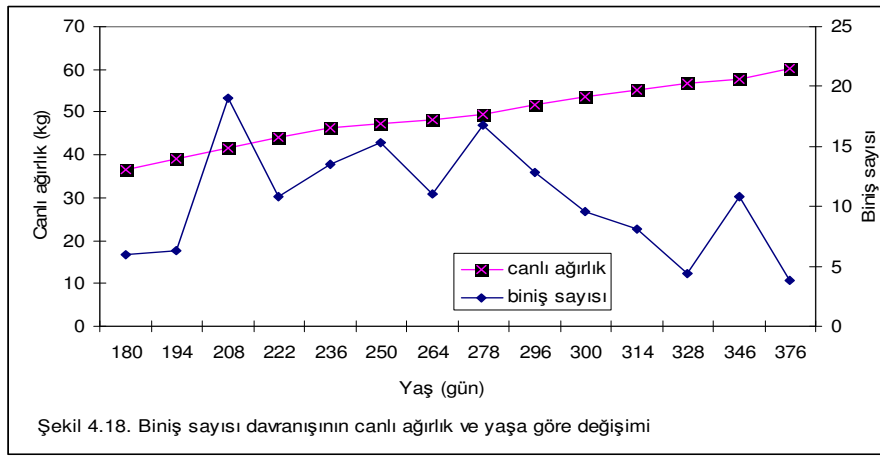
		Biniş süresi (dk)
Sınıflama	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	363	1.34±0.12
Yaş dönemleri (gün)		
180	18	1.60±0.15 ^a
194	20	1.44±0.14 ^{ab}
208	32	1.43±0.11 ^{ab}
222	30	1.59±0.11 ^a
236	29	1.58±0.11 ^a
250	31	1.46±0.10 ^a
264	29	1.29±0.11 ^{abcd}
278	29	1.09±0.11 ^d
292	28	1.10±0.11 ^{cd}
306	27	1.17±0.11 ^{bcd}
320	25	1.05±0.12 ^d
334	20	1.41±0.13 ^{abc}
348	27	1.09±0.12 ^d
378	28	1.00±0.14 ^d
Doğum tipi		
Tekiz	248	1.15±0.04 ^b
İkiz (E-D)	65	1.54±0.08 ^a
İkiz (E-E)	50	1.22±0.08 ^b
Ana yaşı		
3	83	1.39±0.04 ^a
4	168	1.21±0.04 ^b
5	112	1.32±0.06 ^{ab}
Regresyon (linear)		
Canlı ağırlık		0.015±0.0004 ^{**}
Belirleme Katsayısı		0.14
Varyasyon katsayısı (%)		45.64

a, b, c, d: her bir alt grupta aynı sütünde farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Norduz erkek kuzularında biniş süresine ilişkin en küçük kareler ortalaması Çizelge 4.32’de verilmektedir. Buna göre biniş süresine ilişkin en küçük kareler ortalaması 1.34±0.12 dk olarak bulunmuştur. Biniş süresi üzerine yaş dönemlerinin etkisi önemli (P<0.05-P<0.01) bulunmuştur. Çizelge 4.32’de biniş süresinin 378 günlük yaş döneminde 1 dk olduğu ancak bu değerin 264, 278, 292, 306, 320 ve 348 günlük yaş dönemlerinden istatistik olarak farklılık göstermediği gözlenmiştir. Yüz seksen, 194, 222, 236, 250, 264 günlük yaş dönemleri arasında biniş süresi

bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşılık 180 ve 306; 194 ve 278; 194 ve 320 yaş dönemleri arasında $P<0.05$; diğer yaş dönemleri arasındaki farklılıklar ise $P<0.01$ düzeyinde önemlidir. Biniş süresi bakımından ikiz erkek-dişi grubu erkek kuzuların tekiz ve ikiz erkek-erkek erkek kuzularına göre daha üstün ($P<0.01$) olduğu gözlenmiştir. 3 yaşlı anaların erkek kuzularının 4 yaşlı anaların erkek kuzularına göre daha üstün ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır. Biniş süresi üzerine canlı ağırlığın da önemli ($P<0.01$) etkide bulunduğu gözlenmiştir.

Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresinin canlı ağırlık ve yaşa göre değişimi Şekil 4.18 ve 4.19'da verilmektedir.



4.5.4. Üreme davranışları için poisson parametre tahmin değerleri

Flehmen ve genital organları koklama davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri Çizelge 4.33'de verilmektedir. Genelleştirilmiş doğrusal modellerde, parametre tahminleri için

kesikli bağımsız değişkenlerin birer düzeyleri referans olarak alınmaktadır. Bu yüzden çizelgede ana yaşı, doğum tipi ve yaş dönemlerinin birer düzeylerinin referans grubu olarak alındığı görülmektedir. Poisson regresyonunda söz konusu bağımsız değişkenlerin flehmen davranışı için tahmin değerlerinin ana yaşı ve doğum tipi için istatistik olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Buna karşılık yaş dönemleri için parametre tahmin değerleri 222 ile 264 günlük yaş dönemlerinde pozitif olup önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu durum söz konusu yaş dönemlerinde flehmen davranışının önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Yine canlı ağırlık için parametre tahmin değeri pozitif olup önemlidir ($P<0.05$).

Genital organları koklama davranışı parametre tahmin değerinin ana yaşı için etkisinin önemsiz, doğum tipi ise önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Parametre tahmin değerinin pozitif olması ikiz erkek-dişi erkek kuzularının genital organları koklama davranışı bakımından tekiz ve ikiz erkek-erkek grubu kuzulardan daha üstün olduğunu göstermektedir. Yine yaş dönemleri için parametre tahmin değerlerinin bütün yaş dönemleri ve canlı ağırlık için önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları Çizelge 4. 34'de verilmektedir. Kuyruk kaldırma davranışı bakımından parametre tahmin değerleri ana yaşı, 180 ve 348 günlük yaş dönemleri ve canlı ağırlık ($P<0.05$), 222, 236, 250, 264, 278, 292 günlük yaş dönemleri ($P<0.01$) için önemli bulunmuştur. Çizelge 4.34'de ana yaşı ve 180 günlük yaş dönemi için parametre tahmin değerlerinin negatif olduğu görülmektedir. Bu durum 4 ana yaşlı ve 180 günlük yaş döneminde kuyruk kaldırma davranışında istatistik olarak önemli bir düşüş olduğunu göstermektedir. Ayrıca 3 yaşlı anaların erkek kuzuları ve 334 günlük yaş dönemi için parametre tahmin değerleri negatif bulunmuş ancak bu istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Ses çıkarma davranışı bakımından parametre tahmin değerleri ana yaşı ve 334 günlük yaş dönemi için önemsiz, doğum tipi, canlı ağırlık, 208, 222, 236, 250, 264, 278, 292, 306, 320 ve 348 günlük yaş dönemlerinde önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Tekiz erkek kuzular için parametre tahmin değerinin negatif çıkması ses çıkarma davranışı bakımından ikiz erkek kuzulara göre daha düşük bir değere sahip olduklarını göstermektedir.

Çizelge 4.33. Flehmen ve genital organları koklama davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

Sınıflama	SD	Flehmen davranışı		Genital organları koklama	
		Tahmin değeri	Standart hata	Tahmin değeri	Standart hata
Genel	1	-0.924	0.46*	0.737	0.28**
Ana yaşı					
3	1	-0.104	0.13	0.226	0.07
4	1	0.018	0.10	0.146	0.06
Doğum tipi					
1	1	0.014	0.14	0.099	0.09
2	1	0.079	0.18	0.393	0.10**
Yaş dön. (gün)					
180	1	0.100	0.33	.	.
194	1	0.482	0.30	.	.
208	1	0.257	0.31	0.955	0.20**
222	1	0.996	0.27**	1.523	0.19**
236	1	0.580	0.28	1.628	0.18**
250	1	0.485	0.28	1.497	0.18**
264	1	0.751	0.27**	1.628	0.18**
278	1	0.322	0.28	0.981	0.19**
292	1	0.294	0.28	1.204	0.18**
306	1	0.296	0.28	0.647	0.19**
320	1	0.190	0.28	0.550	0.20**
334	1	0.165	0.28	0.605	0.20**
348	1	-0.528	0.34	0.793	0.19**
Canlı ağırlık	1	0.015	0.006*	0.017	0.003**

* P<0.05 **P<0.01

Çizelge 4.34. Kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışları için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

	SD	Kuyruk kaldırma		Ses çıkarma	
		Tahmin değeri	Standart hata	Tahmin değeri	Standart hata
Genel	1	-2.577	0.61**	-1.181	0.21**
Ana yaşı					
3	1	-0.175	0.15	0.510	0.10
4	1	-0.263	0.13*	0.564	0.10
Doğum tipi					
1	1	0.431	0.20**	-0.047	0.10**
2	1	0.038	0.25	0.005	0.10**
Yaş dön. (gün)					
180	1	-1.989	1.07*	.	.
194	1	-0.669	0.62	.	.
208	1	0.769	0.42	1.632	0.15**
222	1	1.071	0.39**	1.827	0.14**
236	1	1.120	0.38**	1.910	0.14**
250	1	1.453	0.37**	1.808	0.14**
264	1	1.051	0.38**	2.118	0.14**
278	1	1.609	0.36**	1.637	0.14**
292	1	1.478	0.35**	0.914	0.15**
306	1	0.415	0.40	0.994	0.15**
320	1	0.144	0.42	0.695	0.15**
334	1	-0.098	0.45	-0.039	0.17
348	1	0.735	0.37*	0.759	0.14**
Canlı ağırlık	1	0.025	0.008**	0.030	0.003**

* P<0.05 ** P<0.01

Çizelge 4.35’de verilen biniş sayısı bakımından parametre tahmin değerlerinin ana yaşı, doğum tipi, 334 günlük yaş dönemi dışındaki yaş dönemleri ve canlı ağırlık için önemli ($P<0.05$ - $P<0.01$) olduğu görülmektedir. Tekiz erkek kuzular için parametre tahmin değeri önemli ($P<0.05$) olmakla birlikte, ikiz erkek-dişi erkek kuzular için bu değer hem negatif hem de önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bu durum ikiz erkek-dişi erkek kuzuların biniş sayısı bakımından tekiz ve ikiz erkek-erkek erkek kuzulara göre daha düşük bir değer gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.35. Biniş sayısı davranışı için poisson regresyonundan elde edilen parametre tahmin değerleri ve standart hataları

	Serbestlik derecesi	Tahmin değeri	Standart hata
Genel	1	1.172	0.17**
Ana yaşı			
3	1	0.280	0.04**
4	1	0.159	0.04**
Doğum tipi			
1	1	0.099	0.05*
2	1	-0.337	0.06**
Yaş dön. (gün)			
180	1	0.481	0.14**
194	1	0.481	0.13**
208	1	1.593	0.12**
222	1	1.062	0.12**
236	1	1.295	0.12**
250	1	1.395	0.12**
264	1	1.070	0.12**
278	1	1.487	0.12**
292	1	1.219	0.12**
306	1	0.928	0.12**
320	1	0.767	0.12**
334	1	0.159	0.14
348	1	1.064	0.12**
Canlı ağırlık	1	0.0001	0.0002**

*P<0.05 ** P<0.01

4.6. Norduz Erkek Kuzularında Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Norduz erkek kuzularında testis özelliklerinden testis çapı, testis uzunluğu, skrotum çevresi, skrotum uzunluğu, skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı, testis hacmi özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.36'da verilmektedir. Norduz erkek kuzularında testis çapı ile testis uzunluğu 0.94; testis çapı ile skrotum çevresi 0.97; testis çapı ile skrotum uzunluğu 0.92; testis çapı ile skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı -0.32; testis çapı ile testis hacmi 0.91; testis çapı ile testosteron konsantrasyonu arasında 0.15, testis uzunluğu ile skrotum çevresi 0.97; testis uzunluğu ile skrotum uzunluğu 0.94; testis uzunluğu ile skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı -0.38; testis uzunluğu ile testis hacmi 0.91; testis uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu arasında 0.16, skrotum çevresi ile skrotum uzunluğu 0.94; skrotum çevresi ile skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı arasında -0.32; skrotum çevresi ile testis hacmi 0.96; skrotum çevresi ile testosteron konsantrasyonu arasında 0.15; skrotum uzunluğu ile skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı -0.38; skrotum uzunluğu ile testis

hacmi 0.93; skrotum uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu arasında 0.14; skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı ile testis hacmi -0.40; skrotum çevresi /canlı ağırlık oranı ile testosteron konsantrasyonu arasında -0.16 ve testis hacmi ile testosteron konsantrasyonu arasındaki korelasyon 0.16 olarak bulunmuş olup bu korelasyonların önemli ($P<0.01$) olduğu görülmektedir. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranının diğer üreme özellikleri ile negatif korelasyon gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.36. Norduz erkek kuzularında testis özellikleri arasındaki ilişkiler

	TU	SÇ	SU	SÇ/CA	TH	TK (ng/ml)
TÇ (cm)	0.94**	0.97**	0.92**	-0.32**	0.91**	0.15**
TU (cm)		0.97**	0.94**	-0.38**	0.96**	0.16**
SÇ (cm)			0.94**	-0.32**	0.96**	0.15**
SU (cm)				-0.38**	0.93**	0.14**
SÇ/CA					-0.40**	-0.16**
TH (cm ³)						0.16**

** $P<0.01$

Norduz erkek kuzularında sperma özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.37’de gösterilmektedir. Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ile sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı; sperma kıvamı ile kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı; kitle hareketi ile sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı; sperma motilitesi ile spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı ve spermatozoit yoğunluğu ile anormal spermatozoit oranı arasındaki korelasyonların sırasıyla; 0.39, 0.41, 0.43 0.61 -0.52; 0.82, 0.87, 0.70, -0.63; 0.90, 0.66, -0.54; 0.72, -0.67; -0.64 olduğu görülmektedir. Söz konusu korelasyonlar önemlidir ($P<0.01$). Sperma özelliklerinden anormal spermatozoit oranı incelenen diğer sperma özellikleri ile negatif korelasyon göstermiştir.

Çizelge 4.37. Norduz erkek kuzularında sperma özellikleri arasındaki ilişkiler

	SK	KH	SMO	SPY	ASO
SM (ml)	0.39**	0.41**	0.43**	0.61**	-0.52**
SK (0-5)		0.82**	0.87**	0.70**	-0.63**
KH (0-5)			0.90**	0.66**	-0.54**
SMO (%)				0.72**	-0.67**
SPY (10 ⁹ /ml)					-0.64**

** $P<0.01$

Çizelge 4.38’de Norduz erkek kuzularında eşeyssel davranışları arasındaki korelasyonlar verilmektedir.

Çizelge 4.38. Norduz erkek kuzularında eşeyssel davranışları arasındaki ilişkiler

	F	GOK	KK	SÇİ	BS	BSU
F		0.46**	.	0.16**	-0.11*	0.25**
GOK			.	0.24**	.	0.41**
KK				0.44**	0.56**	-0.22*
SÇ					0.53**	-0.13*
BS						-0.43**

* P<0.05 **P<0.01

Çizelge 4.38’de Norduz erkek kuzularında flehmen davranışı ile genital organları koklama, kuyruk kaldırma, ses çıkarma, biniş sayısı ve biniş süresi; genital organları koklama ile kuyruk kaldırma, ses çıkarma, biniş sayısı ve biniş süresi; kuyruk kaldırma ile ses çıkarma, biniş sayısı ve biniş süresi; ses çıkarma ile biniş sayısı ve biniş süresi; biniş sayısı ile biniş süresi arasında sırasıyla; 0.46, 0.16, -0.11, 0.25; 0.24, 0.41; 0.44, 0.56, -0.22; 0.53, -0.13; -0.43’lük korelasyonlar bulunduğu görülmektedir. Norduz erkek kuzularında flehmen davranışı ile genital organları koklama, ses çıkarma ve biniş süresi arasında pozitif önemli (P<0.01), biniş sayısı ile arasında negatif önemli (P<0.05) korelasyon saptanmıştır. Genital organları koklama davranışı ile kuyruk kaldırma ve biniş sayısı arasındaki korelasyon istatistik olarak önemsiz, ses çıkarma ve biniş süresi arasında ise önemli (P<0.01) bir pozitif korelasyon görülmüştür. Kuyruk kaldırma davranışı ile ses çıkarma ve biniş sayısı davranışları arasında pozitif önemli (P<0.01), biniş süresi arasında negatif önemli (P<0.05) korelasyon saptanmıştır. Ses çıkarma davranışı ile biniş sayısı arasında pozitif (P<0.01), biniş süresi arasında ise negatif (P<0.05)e önemli korelasyon saptanmıştır. Biniş sayısı ile biniş süresi arasında da önemli (P<0.01) bir negatif korelasyon olduğu gözlenmiştir.

Norduz erkek kuzularında incelenen üreme özellikleri arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.39’da verilmektedir. Çizelge 4.39 ‘da Norduz erkek kuzularında testis çapı ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı, flehmen ve kuyruk kaldırma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.15 (P<0.01), 0.58 (P<0.01), 0.13 (P<0.05), 0.16 (P<0.05), 0.22 (P<0.01), 0.66 (P<0.01), -0.48 (P<0.01), 0.10 (P<0.05), 0.22 (P<0.01) olarak bulunmuştur. Aynı şekilde testis uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoit oranı, kuyruk kaldırma ve ses çıkarma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.17, 0.62, 0.21, 0.23, 0.29, 0.68, -0.55, -0.15, 0.16, -0.14 olup önemli (P<0.01) oldukları saptanmıştır. Skrotum çevresi ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, genital organları koklama ve kuyruk

kaldırma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.16 ($P<0.01$), 0.61 ($P<0.01$), 0.19 ($P<0.01$), 0.18 ($P<0.05$), 0.24 ($P<0.01$), 0.66 ($P<0.01$), -0.53 ($P<0.01$), -0.11 ($P<0.05$), 0.20 ($P<0.05$) olarak hesaplanmıştır. Skrotum uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatzoa oranı, genital organları koklama ve kuyruk kaldırma arasında korelasyonlar 0.14 ($P<0.01$), 0.63 ($P<0.01$), 0.13 ($P>0.05$), 0.15 ($P<0.05$), 0.20 ($P<0.01$), 0.62 ($P<0.01$), -0.47 ($P<0.01$), -0.15 ($P<0.05$) ve 0.20 ($P<0.01$) olarak bulunmuştur. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, anormal spermatozoit oranı, flehmen, genital organları koklama ve kuyruk kaldırma arasındaki korelasyonlar sırasıyla -0.17 ($P<0.01$), -0.33 ($P<0.01$), 0.21 ($P<0.01$), 0.10 ($P<0.05$), 0.19 ($P<0.01$) -0.10 ($P<0.05$) olarak saptanmıştır. Testis hacmi ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatzoa oranı, genital organları koklama, kuyruk kaldırma ve ses çıkarma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.16 ($P<0.01$), 0.64 ($P<0.01$), 0.22 ($P<0.01$), 0.20 ($P<0.01$), 0.27 ($P<0.01$), 0.65 ($P<0.01$), -0.55 ($P<0.01$), -0.17 ($P<0.01$), 0.14 ($P<0.1$), -0.12 ($P<0.05$) olarak saptanmıştır.

Sperma miktarı ile kuyruk kaldırma ve biniş sayısı arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.29 ($P<0.01$) ve 0.23 ($P<0.01$) olarak bulunmuştur. Sperma kıvamı ile kuyruk kaldırma ve biniş süresi arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.18 ($P<0.01$) ve 0.15 ($P<0.05$) olarak gözlenmiştir. Kitle hareketi, sperma motilitesi ve anormal spermatozoit oranı ile kuyruk kaldırma arasında sırasıyla 0.25 ($P<0.01$) 0.17 ($P<0.01$) ve -0.16 ($P<0.05$) olarak bulunmuştur. Spermatozoit yoğunluğu ile genital organları koklama, kuyruk kaldırma ve biniş sayısı arasındaki korelasyonlar ise sırasıyla 0.23 ($P<0.01$), 0.36 ($P<0.01$) ve 0.16 ($P<0.05$) olarak gözlenmiştir.

Çizelge 4.39. Norduz erkek kuzularında çeşitli üreme özellikleri arasındaki ilişkiler

	TK	SM	SK	KH	MO	SPY	ASO	F	GOK	KK	SÇI	BSÜ	BSA
TÇ	0.15**	0.58**	0.13*	0.16*	0.22**	0.66**	-0.48**	0.10*	.	0.22**	.	.	.
TU	0.17**	0.62**	0.21**	0.23**	0.29**	0.68**	-0.55**	.	-0.15**	0.16**	-0.14**	.	.
SÇ	0.16**	0.61**	0.19**	0.18*	0.24**	0.66**	-0.53**	.	-0.11*	0.20**	.	.	.
SU	0.14**	0.63**	0.13	0.15*	0.20**	0.62**	-0.47**	.	-0.15**	0.20**	.	.	.
SÇ/CA	-0.17**	-0.33**	.	.	.	.	0.21**	0.10*	0.19**	-0.10*	.	.	.
TH	0.16**	0.64**	0.22**	0.20**	0.27**	0.65**	-0.55**	.	-0.17**	0.14**	-0.12*	.	.
SM								.	.	0.29**	.	.	0.23**
SK								.	0.12	0.18**	.	0.15*	.
KH								.	0.12	0.25**	.	0.11	0.10
MO								.	0.12	0.17**	-0.11	0.11	.
SPY								0.10	0.23**	0.36**	.	0.10	0.16*
ASO								.	.	-0.16*	0.13	.	.

*P<0.05, **P<0.01, TÇ (cm): testis çapı, TU: testis uzunluğu, SÇ: skrotum çevresi, SU: skrotum uzunluğu, SÇ/CA: skrotum çevresi/canlı ağırlık, TH (cm³): testis hacmi, TK (ng/ml): testosteron konsantrasyonu, SM (ml): sperma miktarı, SK (0-5): sperma kıvamı, KH (0-5): kitle hareketi, MO (%): motilite, SPY (10⁹/ml): spermatozoit yoğunluğu, ASO (%): anormal spermatozoit oranı, F: flehmen, GOK: genital organları koklama, KK: kuyruk kaldırma, SÇI: ses çıkarma BSÜ: biniş süresi, BSA: biniş sayısı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Ağırlığı

Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk çağı özelliklerinden biniş yaşı 142.72 gün olup bu değer Nelson ve ark.'nın (1987) Rambouillet, Finn, Hampshire erkek kuzuları için sırasıyla bildirdikleri 196, 161 ve 154 gün değerlerinden ve yine Nelson ve ark.'nın (1987) Dun (1955), Symington (1961), Skkiner ve Rawson (1968), Vivanco (1983), Louda ve ark.'ndan (1982) bildirdiğine göre Merinos, Alman Merinosu, Corriedale, Romanov, Finnish Landrace ırklarında saptanan sırasıyla 200, 250, 216 ve 150 gün değerlerinden düşük bulunmuştur. Buna karşılık Suffolk ve St. Croix ırkı için bildirilen 142.1 ve 140 değerlerine benzer; Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkları için bildirdiği sırasıyla 70.28 ve 80.81 gün; Nelson ve ark.'nın (1987) Suffolk ırkı için bildirdiği 126 gün değerlerinden yüksek bulunmuştur. Yine saptanan bu değer Serres ırkı için bildirilen 163.4 gün değerinden düşük; Sakız ve Karagouniki için bildirilen 146.6 ve 144.6 gün değerlerine benzer; Friesland ırkı için bildirilen 126.6 gün değerinden daha yüksek bulunmuştur (Belibasaki ve Kouimtzis, 2000).

Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk çağı özelliklerinden biniş ağırlığı 33.58 kg olup bu değer Nelson ve ark.'nın (1987) Rambouillet ve Suffolk ırkları için bildirdiği 42.64 ve 39.50 kg değerlerinden ve yine Nelson ve ark.'nın (1987) Symington (1961), Skkiner ve Rawson (1968), Louda ve ark.'ndan (1982) bildirdiğine göre Alman Merinosu, Suffolk, Romanov ve Finnish Landrace ırklarında saptanan sırasıyla 35.9, 36.8, 35.8 kg değerlerinden düşük bulunmuştur. Buna karşılık Hampshire, Corriedale ırkı için bildirilen 34.70 ve 31.70 kg değerlerine benzer; Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkları için bildirdiği sırasıyla 15.85 ve 18.18 kg; Nelson ve ark.'nın (1987) St. Croix, Finn, Merinos ırkları için saptadıkları sırasıyla 26.50, 29.50 ve 28.60 kg değerlerinden yüksek bulunmuştur. Eşeyssel olgunluk çağı ağırlığı için saptanan 33.58 değeri Serres, Sakız ve Karagouniki ırkları için bildirilen sırasıyla 37.50, 40.40 ve 39.70 kg değerlerinden düşük; Friesland ırkı için bildirilen 34.10 kg değerine benzer bulunmuştur (Belibasaki ve Kouimtzis, 2000).

Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk çağı özelliklerinden ilk ejakulat verme yaşına ilişkin saptanan değer 194.13 gün olup bu değer Serres ırkı için bildirilen 209.4 gün değerinden düşük; Sakız ve Karagouniki ırkları için bildirilen sırasıyla 189.6 ve 186.7 gün değerlerine benzer ve Friesland ırkı için bildirilen 178.6 gün değerinden yüksek bulunmuştur. Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkları için bildirdiği sırasıyla 144.35 ve 168.00 gün değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk çağı özelliklerinden ilk ejakulat verme ağırlığına ilişkin saptanan değer 40.00 kg olup bu değer Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres ırkları için bildirilen sırasıyla 49.80, 50.20, 44.90, 44.50 kg değerlerinden düşük bulunmuştur (Balibasaki ve Kouimtzis, 2000). Buna karşılık, Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkları için bildirdiği sırasıyla 20.57 ve 21.90 kg değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Eşeyssel olgunluk çağı bir hayvandan ekonomik olarak uzun süreli yararlanmayı sağlaması bakımından son derece önemlidir. Eşeyssel olgunluğu belirleyici özellikler temelinde bir değerlendirme yapılması ile yapay olarak yönlendirilmeleri mümkündür olmaktadır. Çalışmada, eşeyssel olgunluk özelliklerinden biniş yaşı ve ağırlığı, ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığının ileri yaşlardaki testis, sperma, davranış özellikleri ve testosteron konsantrasyonu ile korelasyonları istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Tekiz ve ikiz kuzularda eşeyssel olgunluk özellikleri bakımından farklılık istatistik olarak önemli farklılıklar bulunmamakla birlikte bu farklılıkların eşeyssel olgunluk özelliğine göre değiştiği gözlenmiştir. Örneğin biniş yaşı ve ağırlığı bakımından tekiz kuzular hem daha erken yaşta biniş yaşına hem de daha yüksek biniş ağırlığına sahip bulunmuşlardır. Buna karşılık ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığında ise ikiz kuzuların daha üstün olduğu görülmüştür. Bu durum eşeyssel olgunluk özelliklerinden ilk ejakulat verme yaşı ve ağırlığının daha az sayıda hayvan üzerinden belirlenmesi ya da ejakulat alımında elektro-ejakulatör yönteminden yararlanılmasından kaynaklanmış olabilir. Eşeyssel olgunluk özelliklerinden biniş yaşı ile biniş ağırlığı arasında 0.36 ($P<0.05$) ve biniş ağırlığı ile ilk ejakulat verme ağırlığı arasında 0.78'lik ($P<0.05$) bir korelasyon saptanmıştır. Bu yüzden eşeyssel olgunluk özelliklerinin hayvanın yaşından çok canlı ağırlık ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Karagiannidis ve ark. (2000) Friesland, Sakız, Karagouniki ve Serres erkek kuzularında söz konusu eşeyssel olgunluk özelliklerinin yaştan çok canlı ağırlık ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

5.2. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Testis Özellikleri

5.2.1. Testis çapı ve testis uzunluğu

Norduz erkek kuzularında testis çapı 4.99 cm olup saptanan bu değer Aygün ve Karaca'nın (1995; 2000) Karakaş erkek kuzularında saptadığı 2.87 cm ve 2.60 cm; Yılmaz ve Aygün'ün (2002) Norduz erkek kuzularında bildirdiği 3.18 cm; Öztürk ve ark.'nın (1995b) Konya Merinosu toklularında buldukları 2.41 cm; Kaymakçı ve ark.'nın (1988) Acıpayam erkek kuzularında belirlediği 3.85 cm; Odabaşoğlu ve ark.'nın (1992) Morkaraman erkek toklularında bildirdiği 3.65 cm değerinden yüksek; Taşkın ve Kaymakçı'nın (1996) Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında bildirdiği 8.87 cm ve 7.15 cm; Öztürk ve ark.'nın (1996) İvesi toklularında bildirdiği 5.86 değerinden düşük; Gündoğan ve ark.'nın (1999) Karayaka toklularında bildirdiği 4.75 cm değerine benzer bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında testis uzunluğu 10.47 cm olup saptanan bu değer Aygün ve Karaca'nın (1995; 2000) Karakaş erkek kuzularından bildirdiği 5.33 ve 5.21 cm; Yılmaz ve Aygün'ün (2002) Norduz erkek kuzularında bildirdiği 6.26 cm; Öztürk ve ark.'nın (1995b) Konya Merinosu erkek kuzularında belirlediği 5.70 cm; Kaymakçı ve ark.'nın (1988) Acıpayam erkek kuzularında saptadığı 6.02 cm; Odabaşoğlu ve ark.'nın (1992) Morkaraman erkek toklularında bildirdiği 7.38 cm; Taşkın ve Kaymakçı'nın (1996) Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında saptadığı 9.45

cm ve 7.25 cm değerlerinden yüksek bulunmuştur. Öztürk ve ark.'nın (1996) İvesi erkek toklularında bulduğu 11.95 cm değerine benzer; Gündoğan ve ark.'nın (1999) Karayaka erkek toklularında bildirdiği 14.4 cm değerinden ise düşük bulunmuştur.

Çalışmada etkisi incelenen çevre faktörlerinden doğum tipinin testis çapı üzerine etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Buna karşılık ana yaşının testis çapı üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Testis uzunluğu bakımından da tekiz ve ikiz erkek kuzular arasında istatistik olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Buna karşılık testis uzunluğu üzerine ana yaşının önemli ($P<0.01$) etkisi olduğu gözlenmiştir. Üç yaşlı anaların erkek kuzularının daha yüksek testis uzunluğuna sahip olduğu gözlenmiştir. Kaymakçı ve ark., (1988) Acıpayam erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğunun ana yaşı ve doğum tipinden etkilendiğini bildirmişlerdir. Yılmaz ve Aygün (2002), Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğu üzerine doğum tipi ve ana yaşı etkisinin testis özelliğine göre değiştiğini bildirmişlerdir. Buna göre testis çapı üzerine doğum tipi ve ana yaşının etkisi önemsiz, testis uzunluğunun ise doğum tipinden etkilendiği bildirilmiştir ($P<0.05$). Aynı şekilde, Matos ve ark. (1992) doğum tipinin testis özelliklerine etkisinin 90 günlük yaşa kadar devam ettiğini ve yaşa bağlı olarak bu etkinin azaldığını bildirmişlerdir.

Çalışmada Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğu üzerine canlı ağırlığın ve yaş dönemlerinin önemli etkide bulunduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Canlı ağırlığın ve yaş dönemlerinin testis çapı ve testis uzunluğu üzerine önemli etkisi kimi çalışmalarda da (Knight, 1977; Fitch ve ark., 1985; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988; Ley ve ark., 1990a,b; Odabaşoğlu ve ark., 1992; Nowakowski ve Cwikla, 1994; Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995a,b; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Aygün ve Karaca, 2000; Yılmaz ve Aygün, 2002) ortaya koyulmuştur.

5.2.2. Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi 25.51 cm olup saptanan bu değer Aygün ve Karaca'nın (1995; 2000) Karakaş erkek kuzularında belirlediği 14.62 cm ve 18.02 cm; Yılmaz ve Aygün'ün (2002) Norduz erkek kuzularında gözlediği 17.44 cm; Öztürk ve ark.'nın (1995b) Karayaka erkek toklularında saptadığı 18.67 cm; Kaymakçı ve ark.'nın (1988) Acıpayam erkek kuzularında gözlediği 21.97 cm; Odabaşoğlu ve ark.'nın (1992) Morkaraman ırkı için saptadığı 21.52 cm değerlerinden yüksek bulunmuştur. Buna karşılık Taşkın ve Kaymakçı'nın (1996) Kırırcık ve Dağlıç erkek kuzularında bildirdiği 35.92 cm ve 33.81 cm; Öztürk ve ark.'nın (1996) İvesi toklularında saptadığı 31.70 cm; Gündoğan ve ark.'nın (1999) Karayaka toklularında bildirdiği 29.10 cm değerlerinden düşük bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında skrotum uzunluğu 16.28 cm olup saptanan bu değer Aygün ve Karaca'nın (1995; 2000) Karakaş erkek kuzularında bildirdiği 9.27 cm ve 8.31 cm; Yılmaz ve Aygün'ün (2002) Norduz erkek kuzularında gözlediği 11.76 cm; Kaymakçı ve ark.'nın (1988) Acıpayam erkek kuzularında belirlediği 9.67 cm; Odabaşoğlu ve ark.'nın (1992) Morkaraman toklularında saptadığı 10.20

cm; Öztürk ve ark.'nın (1995b) Konya Merinosu erkek kuzularında bildirdiği 12.33 cm değerlerinden yüksek bulunmuştur. Buna karşılık Taşkın ve Kaymakçı'nın (1996) Kıvırcık erkek kuzularında bildirdiği 19.21 cm; Gündoğan ve ark.'nın (1999) Karayaka toklularında belirlediği 18.70 cm değerlerinden düşük bulunmuştur. Skrotum uzunluğu için saptanan değer Taşkın ve Kaymakçı'nın (1996) Dağlıç erkek kuzularında bulduğu 16.69 cm; Öztürk ve ark.'nın (1996) İvesi tokluları için saptadığı 17.63 cm değerlerine benzer bulunmuştur.

Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine etkisi incelenen kesikli çevre faktörlerinden doğum tipi ve ana yaşının etkisi istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Bir başka çalışmada da (Kaymakçı ve ark., 1988) söz konusu kesikli çevre faktörlerinin skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunu önemli ölçüde etkilemediği ortaya koyulmuştur. Buna karşılık Yılmaz ve Aygün (2002), Norduz erkek kuzularında skrotum çevresinin ana yaşından etkilendiğini bildirmişlerdir ($P<0.05$).

Skrotum çevresi ve skrotum uzunluğu üzerine canlı ağırlığın ve yaş dönemlerinin önemli etkide bulunduğu saptanmıştır. Canlı ağırlık ve yaşa bağlı olarak skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunda gözlenen önemli farklılık kimi çalışmalarda da (Knight, 1977; Fitch ve ark., 1985; Kaymakçı ve ark., 1988; Lin ve ark., 1988; Ruttle ve Southward, 1989; Ley ve ark., 1990a,b; Odabaşıoğlu ve ark., 1992; Nowakowski ve cwikla, 1994; Aygün ve Karaca, 1995; Öztürk ve ark., 1995a,b; Taşkın ve Kaymakçı, 1996; Aygün ve Karaca, 2000; Yılmaz ve Aygün, 2002) ortaya koyulmuştur.

5.2.3. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacmi

Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı 0.54 olup saptanan bu değer Suffolk, St. Croix, Finn ve Hampshire ırkları için sırasıyla bildirilen 0.66, 0.80, 0.87 ve 0.76 değerlerinden düşük bulunmuştur. Buna karşılık, Rambouillet ırkı için bildirilen 0.59 değerine benzer bulunmuştur. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı üzerine canlı ağırlığın, yaş dönemlerinin ve doğum tipinin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Norduz erkek kuzularında testis hacmi 324.05 cm³ olup saptanan bu değer Elmaz'ın (2002) 420 günlük yaştaki Kıvırcık erkek kuzuları için bildirdiği 454.7 cm³; Emsen'in (2005) 360 günlük yaşlı İvesi, Morkaraman, Morkaramanxİvesi ve İvesixMorkaraman melezi erkek kuzuları için saptadığı 39.8, 42.4, 44.7, 44.7 ml değerlerinden düşük bulunmuştur. Norduz erkek kuzularında saptanan bu değer Avdi ve ark.'nın (2004) 2.5 yaşlı Sakız ve Serres koçları için bildirilen 146.04 ve 138.71 ml değerlerinden düşük bulunmuştur. Testis hacmi üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinin etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Koçlarda testis özellikleri üreme potansiyellerini ortaya koyma bakımından son derece önemli özellikler olup kalıtım ve tekrarlanma derecelerinin orta yüksek olduğu bildirilmektedir (Koşum, 1987). Ancak koçlarda testis özelliklerinden yararlanarak olası bir fertilité değerlendirmesini sınırlayan kimi etkenlerin ortaya koyulması gerekmektedir. Bu bağlamda testis özelliklerinin birbirleriyle ve diğer üreme özellikleriyle ilişkilerinin saptanması seleksiyon programlarının verimliliğini

artıracaktır. Testis özelliklerinin dolaylı seleksiyon ölçütü olarak kullanılması, erkek ve dişi akrabalarının üreme özellikleriyle ilişkilerinin saptanması çalışmaları seleksiyon programlarının verimliliğini artıracaktır. Genellikle dişilerde döl verimliliği temelinde ortaya çıkan seleksiyon programları erkeklerde üreme etkinliğine bağlı ortaya çıkması olası aksaklıkları ihmal etmektedir. Çalışmamızda testis özelliklerinin yaş dönemleri ve canlı ağırlık bakımından istatistik olarak önemli bir farklılık gösterdiği, ana yaşı ve doğum tipi bakımından farklılıkların ise testis özelliğine göre değiştiği gözlenmiştir. Testis özelliklerinin kendi aralarındaki korelasyonlarının ise önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Bu son derece önemli bir bulgu olup testis özelliklerinden sadece bir özelliğin belirlenmesinin koçların söz konusu özellikleri bakımından değerlendirilmesinde yeterli bir gösterge olduğu anlaşılmaktadır.

Testis özellikleri yaş dönemlerinden başka aylara göre ölçüm günlerindeki ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresine göre değerlendirildiğinde, testis çapının Kasım-Şubat, testis uzunluğunun Aralık-Şubat, skrotum çevresinin Kasım-Nisan, skrotum uzunluğunun Aralık-Ocak, skrotum çevresi/canlı ağırlık oranının Kasım-Nisan ve testis hacminin ise Aralık-Mart ayları arasında istatistik olarak önemli bir artış göstermediği gözlenmiştir. Ancak testis çapının Mart ayında, skrotum uzunluğunun Şubat-Mart aylarında istatistik olarak önemli bir düşüş gösterdiği saptanmıştır. Testis çapı ve skrotum uzunluğundaki bu düşüşün ölçüm dönemindeki düşük ortalama sıcaklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Suffolk ve DLS koçlarında üreme özelliklerinin mevsimsel değişiminin araştırıldığı bir çalışmada (Dufour ve ark., 1984) testis çapının Mart-Mayıs ayları arasında önemli bir düşüş gösterdiği ancak Haziran ayından itibaren artmaya başladığı ve Ekim ayında en yüksek değere ulaştığı bildirilmiştir. Ancak testis çapındaki bu değişimin ırk faktöründen önemli ölçüde etkilendiği de bildirilmiştir. Lincoln ve ark. (1990) farklı ırklarda testis çapının ay faktöründen önemli ölçüde etkilendiğini; Şubat-Mart aylarında en düşük olduğu, Mayıs ayından itibaren artmaya başladığı ve Ekim ayında ise en yüksek değere ulaştığını saptamışlardır. Yine Soay koçları üzerinde yapılan bir çalışmada da benzer bulgular ortaya koyulmuştur (Lincoln ve ark., 1977).

Norduz erkek kuzularında çift testis ağırlığı, çift epididimis ağırlığı ve skrotum ağırlığına ilişkin değerler sırasıyla 319, 51 ve 223 g olarak bulunmuştur. Çift testis ağırlığı için saptanan bu değer Romanov erkek kuzularında immunolojik kastrasyonun üreme özellikleri ve karkas özelliklerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Fahmy ve ark., 1999) kontrol grubu için saptanan 204 g; Karakaş erkek kuzularında iki farklı kastrasyon uygulamasının üreme ve karkas özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Ülker ve ark., 2002) kontrol grubu için bildirilen 269 g değerlerinden yüksek; Brown ve ark.'nın (1994) GnRH'ya karşı immunize edilen 115 günlük yaştaki Merinos ırkı erkek kuzularında kontrol grubu için saptanan 338 g değerine benzer bulunmuştur.

5.3. Norduz Erkek kuzularında Serum Testosteron Konsantrasyonu

Norduz erkek kuzularında testosteron konsantrasyonu 2.42 ng/ml olarak bulunmuştur. Saptanan bu değer Gonzalez ve ark.'nın (1988) Ile-de-France ırkı için bildirdiği 13.40 ng/ml; Langford ve ark.'nın (1998) Canadian, Finnish Landrace, Outaouais, Rideau ırkları için sırasıyla saptadıkları 3.50, 7.80, 5.40 ng/ml; Gündoğan ve ark.'nın (1999) Akkaraman ırkı için bildirdiği 6.03 ng/ml; Lincoln ve ark.'nın (1990) Blackface, Herdwick, Muflon, Norfolk, Portland, Shetland, Soay, SoayxMerinos, SoayxPortland, Wildshire ırkları için sırasıyla gözledikleri 6.98, 8.16, 4.48, 7.72, 6.58, 8.86, 7.38, 5.78, 7.05, 8.04 ng/ml; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu için saptadığı 5.10 ng/ml; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül ırkı için belirttiği 6.00 ng/ml değerlerinden düşük; Lincoln ve ark.'nın (1990) Merinos ırkı için saptadığı 2.57 ng/ml; Elmaz'ın (2002) Kıvırcık erkek kuzuları için bildirdiği 2.74 ng/ml değerlerine benzer bulunmuştur.

Çalışmamızda testosteron konsantrasyonu üzerine ana yaşı ve doğum tipinin etkisi önemsiz, yaş dönemleri ve canlı ağırlığın etkisinin ise istatistik olarak önemli olduğu gözlenmiştir. Özellikle testosteron konsantrasyonunun yaş dönemlerine göre değişiminin düzenli olmadığı gözlenmiştir (bkz. Şekil 4.7). Kuşkusuz böyle bir durumun ortaya çıkması başta mevsim olmak üzere çok çeşitli faktörlerden kaynaklanmaktadır (Lincoln ve ark., 1990; Langford ve ark., 1998; Poulton ve Robinson, 1987). Testosteron değerlerinin normal dağılım göstermemesi ve transformasyona tabi tutulması bunda etkili olabilmektedir. Yine testosteron analizinde kullanılan (RIA) tekniği ve kitler de bunda rol oynayabilmektedir (Güven ve ark., 2003). Bununla birlikte testosteron konsantrasyonu ile testis özellikleri arasındaki ilişkiler önemli ($P<0.01$) görülmüştür. Sperma ve üreme davranışları ile testosteron konsantrasyonu arasında korelasyon görülmemesinin kan alım zamanı ile sperma ve davranış özelliklerinin ölçülmesi zamanlarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (Gonzalez ve ark., 1988).

Testosteron konsantrasyonu üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden ana yaşı ve doğum tipinin etkisi istatistik olarak önemsiz, canlı ağırlık ve yaş dönemlerinin etkisi ise önemli bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$). Canlı ağırlık ve yaş dönemlerinin testosteron konsantrasyonu üzerine önemli etkisi Schanbacher ve ark. (1974), Langford ve ark. (1998), Aygün ve Karaca (2000) ve Elmaz (2002) tarafından da bildirilmektedir. Testosteron konsantrasyonunun yaş dönemlerinden başka kan alım zamanlarındaki ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresine göre değerlendirildiğinde Aralık ayında testosteron konsantrasyonunun diğer aylar ile karşılaştırıldığında önemli ($P<0.01$) bir düşüş gösterdiği saptanmıştır. Lincoln ve ark. (1990) çeşitli ırklarda kan testosteron konsantrasyonunun mevsimsel değişimini inceledikleri çalışmalarında testosteronunun aylara göre düzeylerinin ırka göre değiştiğini gözlemişlerdir. Özellikle Ocak-Mayıs ayları arasında en düşük testosteron düzeylerinin saptandığı bildirilmiştir.

5.4. Norduz Erkek Kuzularında Bazı Sperma Özellikleri

5.4.1. Sperma miktarı ve sperma motilitesi

Norduz erkek kuzularında bir ejakulasyondaki sperma miktarı 0.67 ml olarak saptanmış olup bu değer Soylu ve ark.'nın (1988) Karacabey Merinosu genotipi için saptadıkları 1.03 ml; Lin ve ark.'nın (1988) Rambouillet ırkı için gözledikleri 1.28 ml; Aksoy ve ark.'nın (1994) Akkaraman, Merinos ırkları için bildirdikleri sırasıyla 1.01, 1.04 ml; Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Dorset Down, Corriedale, Akkaraman ırkları için saptadıkları sırasıyla 1.1, 1.4, 1.3 ml; Taşkın'ın (1995) Kıvrıkcık ırkı için bildirdiği 1.20 ml; Karagiannidis ve ark.'nın (2000) Sakız ve Friesian ırkları için saptadıkları sırasıyla 1.58 ve 1.55 ml; Kırk'ın (2001) 9 ve 21 aylık yaştaki İvesi toklu ve koçları için bildirdiği sırasıyla 1.02, 1.53 ml; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Dağlıç, Sakız, Akkaraman ırkları için gözledikleri 1.0, 1.0, 1.1 ml; Gündoğan ve ark.'nın (2003) Akkaraman ırkı için bildirdikleri 1.01 ml; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül ırkı için buldukları 1.20 ml; Karakuş'un (2005) Norduz ve Karakaş koçları için bildirdiği sırasıyla 1.02 ml ve 1.19 ml değerlerinden düşük; Erdinç ve ark.'nın (1986) Merinos ırkı için gözledikleri sırasıyla 0.68 ml; Lin ve ark.'nın (1988) Suffolk ve St. Croix ırkı için bildirdikleri sırasıyla 0.81, 0.70 ml; Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Alman Siyah Baş, Lincoln, Border Leicester ırkları için bildirdikleri sırasıyla 0.63, 0.68, 0.97, 0.90, 0.50 ml; Aksoy ve ark.'nın (1994) İvesi ve Corriedale ırkı için sırasıyla saptadıkları 0.89, 0.95 ml; Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Hampshire ırkı için buldukları 0.90 ml; İbrahim'in (1997) Yerli ve YerliSakız melezi genotipleri için bildirdiği sırasıyla 0.59, 0.90 ml; Karaca ve ark.'nın (1998) Hamdane koçları için saptadıkları 0.87 ml; Martin ve ark.'nın (1999) Rambouillet ırkı için gözledikleri 0.79 ml; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu ırkları için bildirdikleri 0.90 ml; Gündoğan ve ark.'nın (2002) Dağlıç ırkı için saptadıkları 0.90 ml; Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 yaşlı Akkaraman ırkı için buldukları 0.89 ml değerlerine benzer bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında sperma motilitesi %78.65 olup saptanan bu değer Soylu ve ark.'nın (1991) Alman Siyah Baş, Border Leicester ırkı için bildirdikleri sırasıyla %80, %90; Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Dorset Down, Hampshire, Corriedale, Akkaraman ırkları için bildirdikleri sırasıyla %87.5, %87.5, %90, %90; Kırk'ın (2001) İvesi toklu ve koçları için saptadığı sırasıyla %91.32, %94.60; Karakuş'un (2005) Norduz ve Karakaş ergin koçları için bildirdiği sırasıyla %88.62 ve %87.27 değerlerinden düşük; Aksoy ve ark.'nın (1994) İvesi, Akkaraman, Corriedale, Merinos ırkları için gözledikleri sırasıyla %65.5, %65.7, %68.1, %65.4; Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Lincoln ırkları için bildirdikleri sırasıyla %55.17, %55.83, %32.50; Başpınar ve ark.'nın (1998) Alman Siyah Baş ırkı için gözledikleri %68.10 değerlerinden yüksek; Soylu ve ark.'nın (1991) Alman Siyah Baş ırkı için sırasıyla bildirdikleri %80; Başpınar ve ark.'nın (1998) Akkaraman, Merinos, İvesi, Corriedale ırkları için gözledikleri %70.5, %75, %73, %76.5; Karagiannidis ve ark.'nın (2000) Sakız ve Friesian ırkları için saptadıkları sırasıyla %75, %75.29; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Dağlıç, Sakız, Akkaraman ırkları için saptadıkları sırasıyla %80.7, %78.3, %82.3, %81.7;

Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için bildirdikleri %82.25, %84.50 değerlerine benzer bulunmuştur.

Sperma miktarı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlığın, yaş dönemlerinin, doğum tipinin ve ana yaşının istatistik olarak önemli farklılık nedeni olduğu saptanmıştır. Sperma miktarının canlı ağırlık ve yaş dönemlerine göre değişimi başka çalışmalarda da (Lin ve ark., 1988; Rege ve ark., 2000; Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003; Salhap ve ark., 2003) ortaya koyulmuştur. Ancak sperma motilitesi üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden yalnızca yaş dönemlerinin önemli ($P<0.05$) etkisi gözlenmiştir. Salhap ve ark. (2003) İvesi ırkında 11 ile 20 aylık yaş dönemlerinde sperma motilitesinin yaşa bağlı önemli değişim göstermediğini bildirmişlerdir. Nitekim çalışmamızda da sperma motilitesinin 335 ve 463 günlük yaş dönemleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği gözlenmiştir. Buna karşılık Gündoğan ve ark. (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçlarında sperma motilitesi bakımından önemli ($P<0.05$) bir farklılık olduğunu bildirmiştir. Yine, yaş dönemleri, doğum tipi ve ana yaşı gibi çevre faktörlerinin üreme özellikleri bakımından gözlenen varyasyondaki etki payının zamanla sınırlı olduğu bildirilmiştir (Moore ve Sanford, 1987; Matos ve ark., 1992).

5.4.2. Kitle hareketi ve sperma kıvamı

Norduz erkek kuzularında kitle hareketi 3.83 olarak bulunmuş olup bu değer Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Lincoln ırkları için sırasıyla bildirdikleri ++, ++ (orta) +(+) değerlerinden yüksek; Erdinç ve ark.(1986) Merinos koçları için bildirdiği +++ (normal); Soylu ve ark.'nın (1991) Alman Siyah Baş, Border Leicester ırkları için gözledikleri +++(+), ++++ (en yüksek); İbrahim'in (1997) Yerli ve YerliSakız melezi koçları için sırasıyla bildirdikleri 4.23, 4.38; Kırk'ın (2001) 9 ve 21 aylık İvesi toklu ve koçları için sırasıyla bildirdiği 4.04, 4.36; Gündoğan ve ark.'nın (2002) Dağlıç ırkı için saptadıkları 4.30; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül koçları için gözledikleri 3.80; Karakuş'un (2005) Norduz ve karakaş ergin koçları için bildirdiği sırasıyla 3.8 ve 3.77 değerlerine benzer; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Sakız, Akkaraman ırkları için sırasıyla bildirdikleri 4.50, 4.60, 4.60; Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için sırasıyla bildirdikleri 4.50, 4.60 değerlerinden düşük bulunmuştur. Norduz erkek kuzularında sperma kıvamı 3.53 olup saptanan bu değer Karaca ve ark.'nın (1998) Hamdane ırkı için bildirdikleri krem rengine benzer bulunmuştur. Buna karşılık Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için sırasıyla gözledikleri 4.45 ve 4.53 değerlerinden düşük bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamı için poisson regresyonundan canlı ağırlık, yaş dönemleri, doğum tipi ve ana yaşı için elde edilen parametre tahmin değerlerinin önemli olmadığı gözlenmiştir. Buna göre söz konusu çevre faktörlerinin kitle hareketi ve sperma kıvamı bakımından ortaya çıkan farklılıkta etki paylarının istatistik olarak önemli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Kıvırcık ve Akkaraman ırkları üzerinde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir (Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003).

5.4.3. Spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranı

Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu $4.52.10^9/\text{ml}$ olarak bulunmuş olup bu değer Nelson ve ark.'nın (1987) Rambouillet ve Suffolk genotipleri için sırasıyla bildirdikleri $2.80.10^9/\text{ml}$, $2.41.10^9/\text{ml}$; Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Akkaraman, Corriedale, Dorset Down, Hampshire ırkları için sırasıyla bildirdikleri $3.30.10^9/\text{ml}$, $2.90.10^9/\text{ml}$, $3.05.10^9/\text{ml}$, $3.20.10^9/\text{ml}$; Başpınar ve ark.'nın (1998) Akkaraman, İvesi, Corriedale, Alman Siyah Baş, Merinos ırkları için sırasıyla gözledikleri $3.16.10^9/\text{ml}$, $2.93.10^9/\text{ml}$, $2.42.10^9/\text{ml}$, $1.66.10^9/\text{ml}$, $2.70.10^9/\text{ml}$; Karaca ve ark.'nın (1998) Hamdane ırkı için saptadığı $2.69.10^9/\text{ml}$; Langford ve ark.'nın (1998) Finnish Landrace ırkı için bulduğu $3.30.10^9/\text{ml}$; Kırk'ın (2001) 9 ve 21 aylık İvesi toklu ve koçları için sırasıyla saptadığı $1.59.10^9/\text{ml}$, $1.84.10^9/\text{ml}$; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu genotipi için bildirdikleri $3.60.10^9/\text{ml}$; Gündoğan ve ark.'nın (2002) Akkaraman, Dağlıç, İvesi, Sakız ırkları için sırasıyla bildirdikleri $3.20.10^9/\text{ml}$, $2.80.10^9/\text{ml}$, $3.10.10^9/\text{ml}$, $3.00.10^9/\text{ml}$; Karakuş'un (2005) Norduz ve karakaş koçları için bildirdiği sırasıyla $1.74.10^9/\text{ml}$ ve $1.58.10^9/\text{ml}$ değerlerinden yüksek; Dana ve ark.'nın (2000) Arsi ırkı için bildirdiği $7.10.10^9/\text{ml}$ değerinden düşük; Gündoğan ve ark.'nın (1997) Akkaraman ırkı için bildirdiği $3.91.10^9/\text{ml}$; İbrahim'in (1997) Yerli ve YerliSakız melezi koçlar için bildirdiği sırasıyla $4.90.10^9/\text{ml}$, $4.90.10^9/\text{ml}$; Karagiannidis ve ark.'nın (2000) Sakız, Friesian ırkları için saptadıkları sırasıyla $4.44.10^9/\text{ml}$, $4.37.10^9/\text{ml}$; Kafi ve ark.'nın (2004) Karagül ırkı için bildirdiği $4442.10^6/\text{ml}$ değerlerine benzer bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında anormal spermatozoit oranı %29.74 olarak bulunmuş olup bu değer Soylu ve ark.'nın (1991) Dorset Down, Hampshire, Alman Siyah Baş, Border Leicester ırkları için bildirdikleri sırasıyla %19.80, %9.19, %6.07, %3.90; Aksoy ve ark.'nın (1994) İvesi, Akkaraman, Corriedale, Merinos ırkları için gözledikleri %11.75, %7.19, %11.25, %9.04; Gülyüz ve Yıldız'ın (1995) Dorset Down, Hampshire, Corriedale, Akkaraman ırkları için saptadıkları %5.75, %5.60, %6.00, %5.75; Kaya ve ark.'nın (1999) Konya Merinosu genotipi için gözledikleri %3.69; Karagiannidis ve ark.'nın (2000) Sakız ve Friesian ırkları için sırasıyla; %5.66, 5.42; Kırk'ın (2001) 9 ve 21 aylık İvesi toklu ve koçları için bildirdiği sırasıyla %11.60, %13.08; Gündoğan ve ark.'nın (2002) İvesi, Dağlıç, Sakız, Akkaraman ırkları için bildirdikleri sırasıyla %3.90, %3.90, %4.20, %3.00; Gündoğan ve ark.'nın (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçları için saptadıkları sırasıyla %4.54, %3.99; Karakuş'un (2005) Norduz ve Karakaş ergin koçları için sırasıyla %9.89 ve %7.40 değerlerinden yüksek; Soylu ve ark.'nın (1991) Lincoln ırkı için saptadığı %34.84 değerinden düşük bulunmuştur.

Spermatozoit yoğunluğu üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlık ve doğum tipinin etkisinin önemsiz, yaş dönemlerinin ve ana yaşının etkisinin ise önemli olduğu gözlenmiştir. Salhap ve ark., (2003) İvesi erkeklerinde 11-20 aylık yaş dönemleri arasında spermatozoit yoğunluğunun önemli bir farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada spermatozoit yoğunluğunun doğum tipinden etkilenmediği bildirilmiştir. Gündoğan ve ark. (2003) 2 ve 4 yaşlı Akkaraman koçlarında spermatozoit yoğunluğu bakımından yaş grupları arasında önemli bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Anormal spermatozoit oranı üzerine etkisi incelenen çevre faktörlerinden canlı ağırlık ve ana yaşının etkisinin önemsiz, yaş dönemlerinin ve doğum tipinin ise önemli olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada anormal spermatozoit oranı yaşı bağı olarak bir düşüş göstermiştir. Yaş dönemlerine bağı olarak anormal spermatozoit oranından meydana gelen düşüş Alexopoulos ve ark. (1991), Taşkın (1995), Rege ve ark. (2000), Kırk (2001), Elmaz (2002), Gündoğan ve ark. (2003) ve Salhap ve ark. (2003) tarafından da bildirilmektedir. Buna karşılık Folc (1984) Aragonesa koçlarında anormal spermatozoit oranının 8-9 aylık yaş dönemlerine kadar bir düşüş gösterdiğini, daha sonraki yaş dönemlerinde ise önemli bir değişim göstermediğini bildirmiştir.

Koçlarda sperma özellikleri ve kalitesi ekonomik bir döl veriminin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Sperma özelliklerinin ve kalitesi kimi çevre faktörlerinin etkisi sperma kalite özelliğine göre değiştiği gözlenmiştir. Özellikle sperma motilitesi, kitle hareketi ve sperma kıvamının hayvanın yaşına bağı olarak önemli bir farklılık göstermediği görülmüştür. Yalnızca sperma motilitesinin 10.5-11.5 aylık yaş dönemlerinde önemli ($P<0.05$) bir farklılık gösterdiği, ileriki yaş dönemlerinde ise istatistik olarak önemli bir farklılık göstermediği gözlenmiştir. Buna karşılık sperma miktarı ve spermatozoit yoğunluğu unda yaş dönemlerine bağı olarak artış, anormal spermatozoit oranında ise önemli bir düşüş gözlenmiştir. Sperma özelliklerinin kendi aralarındaki korelasyonları ise testis özelliklerinde olduğu gibi önemli bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$). Özellikle anormal spermatozoit oranı ile diğer sperma özellikleri arasında önemli negatif korelasyon olduğu gözlenmiştir. Bu yüzden yalnızca bazı sperma özellikleri üzerinde durularak koçların sperma özellikleri bakımından değerlendirilmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Sperma özelliklerinden kitle hareketi ve sperma motilitesinin incelenen çevre faktörlerinden istatistik olarak önemli ölçüde etkilenebilmesi seleksiyon programlarının erken yaş dönemlerinde söz konusu özellikler üzerinden planlanmasını olanaklı kılmaktadır. Ancak koçlarda sperma motilitesinin seleksiyon programlarında kullanılması olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada (Wierzbowski ve Kareta, 1993) sperma motilitesine ilişkin bir sınıflamanın koyunlarda döl verim özellikleri bakımından önemli bir farklılık oluşturmadığı bildirilmiştir. Böylece sperma özelliklerinden motilitenin seleksiyon programlarında tek başına bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılamayacağı anlaşılmaktadır.

Sperma özelliklerinin aylara göre değişimi incelendiğinde sperma miktarı ve spermatozoit yoğunluğunun Mayıs, sperma motilitesinin Ocak ayına kadar artış, anormal spermatozoit oranının ise Mayıs ayına kadar önemli bir düşüş gösterdiği ve daha sonraki aylarda istatistik olarak önemli bir değişim göstermediği gözlenmiştir. Yalnızca spermatozoit yoğunluğunun Haziran ayında önemli bir düşüş gösterdiği, kitle hareketi ve sperma kıvamının ise ay faktöründen etkilenebilmediği saptanmıştır. Salhap ve ark. (2003) 11-20 aylık yaş dönemleri arasında İvesi Erkeklerinde sperma miktarı ve spermatozoit yoğunluğunun yaş dönemlerinden ve dolayısıyla mevsimden etkilendiğini ancak sperma motilitesinin yaş dönemleri ve mevsimden etkilenebilmediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte Dufour ve ark. (1984) Suffolk ve DLS koçlarında sperma kalitesinin Ekim-Kasım aylarında en yüksek, Nisan-Mayıs aylarında ise en düşük olduğunu gözlemişlerdir. Araştırmacılar sperma motilitesinin

Ekim-kasım aylarında en yüksek, Nisan-Mayıs aylarında ise en düşük değeri gösterdiğini bildirmişlerdir.

5.5. Norduz Erkek Kuzularında Eşeyssel Davranış

Norduz erkek kuzularında flehmen davranışı 1.15 olup saptanan bu değer Godfrey ve ark.'nın (1998) kapalı ve açık barınaklarda tutulan St. Croix White ve Barbados Blackbelly ırkları için sırasıyla bildirdikleri 4.5, 3.6; Taşkın'ın (1995) yüksek aşım aktivitesine sahip Kıvırcık ve Dağlıç koçları için gözledikleri 3.4, 2.1 değerlerden yüksek; Maina ve Katz'ın (1997) Dorset ırkı için saptadığı 0.8 değerine benzer bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında genital organları koklama davranışı 4.41 olup saptanan bu değer Price ve ark.'nın (1994b) değişik kızgınlık uyarım biçimlerinin koçların üreme davranışı özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmada bildirdikleri 41.04; Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ırkı için saptadığı 6.2; Maina ve Katz'ın (1997) Dorset ırkı için gözledikleri 8.80; Godfrey ve ark.'nın (1998) St. Croix White ve Barbados Blackbelly ırkları için sırasıyla bildirdikleri 9.60, 12.00; Kridli ve Said'in (1999) İvesi ırkları için saptadıkları 9.4 değerlerinden düşük; Taşkın'ın (1995) Dağlıç ırkı için bildirdiği 1.4 değerinden yüksek bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma davranışı 0.76 olarak bulunmuş olup saptanan bu değer Kridli ve Said'in (1999) 1 ve 2 yaşlı İvesi koçları için bildirdiği 4.9 ve 6.6 değerlerinden düşük bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında ses çıkarma davranışı 8.08 olarak bulunmuş olup saptanan bu değer Taşkın'ın (1995) yüksek aşım aktivitesine sahip Kıvırcık ve Dağlıç koçları için saptadıkları 2.8 ve 1.3 değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında biniş sayısı 10.79 olarak bulunmuş olup saptanan bu değer Katz ve ark.'nın (1988) erkek-dişi ve erkek-erkek olmak üzere iki farklı yetiştirme sisteminin koçların üreme davranışı özelliklerine etkisini incelediği çalışmada birinci test denemesinde gözledikleri 21.40; Price ve ark.'nın (1988) eşeyssel etkinliğin yaşa göre değişimini incelediği çalışmada 9 aylık yaşlı erkek kuzular için saptadığı 17.40; Godfrey ve ark.'nın (1998) Barbados Blackbelly ırkı için bildirdikleri 15.70; Kridli ve Said'in (1999) 1 ve 2 yaşlı İvesi koçları için bildirdikleri 27.20, 18.60; Price ve ark.'nın (2000) ikiz erkek-erkek, ikiz erkek-dişi ve tekiz erkekler için sırasıyla bildirdikleri 13.10, 13.60, 13.0; Price ve ark.'ın (2001) yüksek eşeyssel aktiviteye sahip koçlar için bildirdikleri 15.4 değerlerinden düşük; Taşkın'ın (1995) Kıvırcık ve Dağlıç ırkı için saptadığı 3.2, 2.5; cinsel uyarımın üreme davranışlarına etkisinin araştırıldığı çalışmada (Price ve ark., 1998) bildirilen 5.6; Godfrey ve ark.'nın (1998) St. Croix White ırkı için bildirdiği 7.3; farklı yetiştirme programlarının üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Price ve ark., 1999) kontrol grubu için bildirilen 4.10; aşımış koç uyarımının üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Maina ve Katz, 1997) saptanan 1.6; farklı kızgınlık uyarım biçimlerinin üreme davranışlarına etkisinin incelendiği bir çalışmada (Price ve ark., 1994b) kontrol grubu için bildirilen 3.64 değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Norduz erkek kuzularında biniş süresi 1.34 dk olarak bulunmuş olup saptanan bu değer Davidson'ın (1977) Merinos ve Ossimi ergin koçlarında saptadığı

196.0, 113 s; Price ve ark.'nın (1992) ergin Targhee koçları için bildirdiği 112.7 s; Perkins ve ark.'nın (1992) FinnxTarghee melezi saptadıkları 127.4 s; Taşkın'ın (1995) Kıvrıcık ırkı için gözlediği 102 s değerlerinden düşük; Yine Taşkın'ın (1995) Dağlıç ırkı için bulduğu 83 s değerinden yüksek bulunmuştur.

Flehmen davranışı, yaş dönemlerinden, genital organları koklama davranışı ise yaş dönemleri, canlı ağırlık, ana yaşı ve doğum tipinden önemli ölçüde etkilenmiştir ($P<0.05$ - $P<0.01$). Ses çıkarma davranışı üzerine yaş dönemlerinin, canlı ağırlık ve ana yaşının; kuyruk kaldırma davranışı üzerine ise yaş dönemleri, canlı ağırlık, doğum tipi ve ana yaşının etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$ - $P<0.01$). Biniş sayısı ve biniş süresi üzerine yaş dönemleri, canlı ağırlık, doğum tipi ve ana yaşının etkilerinin istatistik olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.05$ - $P<0.01$).

Söz konusu çevre faktörlerinin üreme davranışları üzerine etkisinin, bu özellikler bakımından koçlar arasında gözlenen varyasyonda etkilerinin önemli olmadığı bildirilmiştir. Eşeyssel davranışların eşeyssel olgunluk çağına ulaştıktan sonra yaşa bağlı önemli bir farklılık göstermediği bildirilmiştir. Ancak erkeklerde cinsel gelişim düzeyleri eşeyssel olgunluk çağı öncesi ve sonrasındaki yetiştirme sistemlerinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Örneğin Katz ve ark. (1988) sütten kesimden sonra erkek-dişi birlikte yetiştirme sisteminin cinsel aktiviteyi arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı şekilde erkek kuzuların sütten kesimden iki yaşına kadar dişilerden ayrı tutulmasının eşeyssel reaksiyon kabiliyetlerini azalttığı bildirilmiştir (Zenchak ve Anderson, 1980; Katz ve ark., 1988; Price ve ark., 1991). Koçların üreme davranışları bakımından birbirleriyle karşılaştırılmasında koç ağırlığının önemli olduğu bildirilmiştir (Price, 1993). Özellikle üreme davranışı değerlendirme testlerinde koçların ağırlıkları dikkate alınmakta ve testlerde kullanılacak kızgın koyunların ağırlığı koç ağırlığına göre planlanmaktadır. Aynı şekilde ikiz erkek-erkek, ikiz erkek-dişi, tekiz erkekler arasında üreme davranışları bakımından önemli bir fark olmadığı, seleksiyon programlarında bu çevre faktörüne göre bir değerlendirme yapılmasının gerekmediği bildirilmiştir (Price ve ark., 2000).

Çalışmamızda üreme davranışlarının belirlenmesi ve yalnızca söz konusu davranışlar bakımından bir değerlendirmenin tek başına yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak söz konusu durum üreme davranış özelliğine göre değişmektedir. Yaş dönemleri, canlı ağırlık, ana yaşı ve doğum tipi çevre faktörlerinin etkilerinin üreme davranış özelliğine göre değiştiği gözlenmiş ve yaş dönemlerine göre değişiminin son derece düzensiz olduğu saptanmıştır. Kendi aralarındaki korelasyonların da bazı üreme özelliklerine göre değişmekle birlikte önemli olduğu gözlenmiştir. Özellikle kuyruk kaldırma ile testis ve sperma özellikleri arasında önemli ($P<0.01$) bir ilişki saptanmıştır. Bu, testis ve sperma özellikleri bakımından üstün olan hayvanların aynı zamanda üreme davranışlarından kuyruk kaldırma bakımından da üstün olduklarını göstermektedir. Ses çıkarma ve biniş sayısındaki yüksek değerlerin ejakulasyonun gerçekleştirilememesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Gerçekten de bir erkek ejakulasyon davranışı göstermede deneyimsiz olduğu yaş dönemlerinde bütün ağırlığı kur yapma davranışlarına vermektedir. Başka çalışmalarda da özellikle erkek kuzuların üreme davranışı yeterli deneyime sahip olmadığı, erkek-dişi yetiştirme sistemindeki

düzenlemeler ile bunun iyileştirilebileceği bildirilmiştir (Price ve ark., 1988; Katz ve ark., 1988; Kridli ve Said, 1999).

Üreme davranış özellikleri aylara göre değerlendirildiğinde flehmenin Ekim-Kasım, genital organları koklamanın Kasım, kuyruk kaldırmanın Aralık, ses çıkarmanın Ekim-Aralık aylarında en yüksek değer aldıkları görülmektedir. Yine biniş sayısının Ekim-Aralık, biniş süresinin ise Şubat ayı hariç Aralık-Mart arasında en düşük değeri aldığı gözlenmiştir. Üreme davranışlarının aylara göre değişiminin düzensiz olarak değiştiği saptanmıştır (bkz. Şekil 4.14, Şekil, 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17, şekil 4.18, Şekil, 4.19). Dufour ve ark. (1984) Suffolk ve DLS koçlarında eşeysel aktivitenin ay faktöründen önemli ölçüde etkilendiğini bildirmişlerdir. Buna göre hem Suffolk hem de DLS koçlarında ortalama en yüksek biniş sayısının Kasım, en düşük sayısının ise Temmuz ayında elde edildiği bildirilmiştir. Buna karşılık Sanford ve ark. (1977) Finn ve Managra melezi koçlarında aşım sayısının Ağustos ve Kasım ayları arasında en yüksek değeri aldığını bildirmişlerdir.

5.6. Norduz Erkek Kuzularında Üreme Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Norduz erkek kuzularında testis özellikleri ve sperma özelliklerinin kendi aralarındaki ilişkileri önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Başka çalışmalarda da (Kaymakçı ve ark., 1988; Nelson ve ark., 1988; Odabaşıoğlu ve ark., 1992; Taşkın, 1995; Kaya ve ark., 1999; Karagiannidis ve ark., 2000; Rege ve ark., 2000; Elmaz, 2002; Gündoğan ve ark., 2003), testis ve sperma özelliğine göre değişmekle birlikte, testis özelliklerinin ve sperma özelliklerinin kendi aralarındaki korelasyonlarının önemli olduğu bildirilmiştir. Buna karşılık Elmaz (2002) Kıvrıcık ırkında çeşitli yaş dönemlerindeki sperma özellikleri arasındaki ilişkilerin istatistik olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Üreme davranışlarından ise flehmen ile genital organları koklama, ses çıkarma, biniş süresi ve biniş sayısı; genital organları koklama ile ses çıkarma ve biniş süresi; kuyruk kaldırma ile ses çıkarma, biniş sayısı ve biniş süresi; ses çıkarma ile biniş sayısı ve biniş süresi; biniş sayısı ile biniş süresi arasındaki ilişkiler sırasıyla 0.46 ($P<0.01$), 0.16 ($P<0.01$), -0.11 ($P<0.05$) ve 0.25 ($P<0.01$); 0.24 ($P<0.01$), 0.41 ($P<0.01$); 0.44 ($P<0.01$), 0.56 ($P<0.01$), -0.22 ($P<0.05$); 0.53 ($P<0.01$) ve -0.13 ($P<0.05$) -0.43 ($P<0.01$) olarak gözlenmiştir. Benzer şekilde kimi çalışmalarda da (Taşkın, 1995; Godfrey ve ark., 1998; Kridli ve Said, 1999) üreme davranış özellikleri arasındaki ilişkilerin önemli olduğu bildirilmiştir.

Norduz erkek kuzularında testis çapı ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, flehmen ve kuyruk kaldırma; testis uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, kuyruk kaldırma ve ses çıkarma arasındaki ilişkiler sırasıyla 0.15 ($P<0.01$), 0.58 ($P<0.01$), 0.13 ($P<0.05$), 0.16 ($P<0.05$), 0.22 ($P<0.01$), 0.66 ($P<0.01$), -0.48 ($P<0.01$), 0.10 ($P<0.05$), 0.22 ($P<0.01$); 0.17 ($P<0.01$), 0.62 ($P<0.01$), 0.21 ($P<0.01$), 0.23 ($P<0.01$), 0.29 ($P<0.01$), 0.68 ($P<0.01$), -0.55 ($P<0.01$), -0.15 ($P<0.01$), 0.16 ($P<0.01$), -0.14 ($P<0.01$) olarak bulunmuştur. Skrotum çevresi ile testosteron konsantrasyonu,

sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, genital organları koklama ve kuyruk kaldırma; Skrotum uzunluğu ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, genital organları koklama ve kuyruk kaldırma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.16 ($P<0.01$), 0.61 ($P<0.01$), 0.19 ($P<0.01$), 0.18 ($P<0.05$), 0.24 ($P<0.01$), 0.66 ($P<0.01$), -0.53 ($P<0.01$), -0.11 ($P<0.05$), 0.20 ($P<0.05$); 0.14 ($P<0.01$), 0.63 ($P<0.01$), 0.15 ($P<0.05$), 0.20 ($P<0.01$), 0.62 ($P<0.01$), -0.47 ($P<0.01$), -0.15 ($P<0.05$) ve 0.20 ($P<0.01$) olarak gözlenmiştir. Skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, anormal spermatozoit oranı, flehmen, genital organları koklama ve kuyruk kaldırma; Testis hacmi ile testosteron konsantrasyonu, sperma miktarı, sperma kıvamı, kitle hareketi, sperma motilitesi, spermatozoit yoğunluğu, anormal spermatozoa oranı, genital organları koklama, kuyruk kaldırma ve ses çıkarma arasındaki korelasyonlar sırasıyla -0.17 ($P<0.01$), -0.33 ($P<0.01$), 0.21 ($P<0.01$), 0.10 ($P<0.05$), 0.19 ($P<0.01$) -0.10 ($P<0.05$); 0.16 ($P<0.01$), 0.64 ($P<0.01$), 0.22 ($P<0.01$), 0.20 ($P<0.01$), 0.27 ($P<0.01$), 0.65 ($P<0.01$), -0.55 ($P<0.01$), -0.17 ($P<0.01$), 0.14 ($P<0.01$), -0.12 ($P<0.05$) olarak saptanmıştır.

Sperma miktarı ile kuyruk kaldırma ve biniş sayısı; Sperma kıvamı ile kuyruk kaldırma ve biniş süresi arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.29 ($P<0.01$) ve 0.23 ($P<0.01$); 0.18 ($P<0.01$) ve 0.15 ($P<0.05$) olarak hesaplanmıştır. Kitle hareketi, sperma motilitesi ve anormal spermatozoit oranı ile kuyruk kaldırma arasındaki korelasyonlar sırasıyla 0.25 ($P<0.01$) 0.17 ($P<0.01$) ve -0.16 ($P<0.05$) olarak bulunmuştur. Spermatozoit yoğunluğu ile genital organları koklama, kuyruk kaldırma ve biniş sayısı arasındaki korelasyonlar ise sırasıyla 0.23 ($P<0.01$), 0.36 ($P<0.01$) ve 0.16 ($P<0.05$) olarak hesaplanmıştır. Testis özellikleri, sperma özellikleri ve testosteron konsantrasyonu arasında önemli korelasyonlar bulunduğu Langford ve ark. (1990), Lincoln ve ark. (1990), Fernandez ve ark. (1993), Yarney ve Sanford (1993), Taşkın (1995), Ataman ve ark. (1996) Gündoğan ve ark. (1999), Aygün ve Karaca, (2000), Rege ve ark. (2000) ve Gündoğan ve ark. (2003) tarafından da bildirilmiştir. Söz konusu özellikler ile üreme davranışı özellikleri arasındaki ilişkiler davranış özelliğine göre farklılık göstermiştir. Lin ve ark. (1988) Rambouillet, Suffolk ve St. Croix ırklarında testis ve sperma özellikleri ile eşeyssel davranış özellikleri arasındaki korelasyonların önemli olduğunu ancak koç ırkı ve yaşının bunda önemli rol oynadığını bildirmişlerdir. Kridli ve Said (1999) İvesi koçlarında yere ayak vurma ve genital organları koklama ile ejakulasyon oranı arasında önemli bir ilişki görülmediğini saptamışlardır. Ancak kuyruk kaldırma ile genital organları koklama arasında 0.41, kuyruk kaldırma ile ejakulasyon oranı arasında ise 0.54'lük korelasyonlar olduğu ve bunun $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada da özellikle üreme davranışlarından kuyruk kaldırma ile testis ve sperma özellikleri arasındaki ilişkilerin üreme özelliğine göre değişmekle birlikte önemli ($P<0.01$) olduğu saptanmıştır. Buna karşılık testosteron konsantrasyonu ile sperma ve üreme davranışı özellikleri arasındaki ilişkiler istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Dufour ve ark. (1984) Suffolk koçlarının cinsel aktivite bakımından üstün görülmesine karşılık bu üstünlüğün testosteron konsantrasyonunda görülmediğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde başka bir çalışmada da cinsel aktivitenin testosteron konsantrasyonuna bağlı olmadığı bildirilmiştir.

Koçlar arasındaki sosyal sınıflamanın testosteron konsantrasyonu ile ilişkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Davant ve ark., 1974) serum testosteron konsantrasyonunun eşeyssel başatlıkla ilgili olmadığı ve yüksek testosteron konsantrasyonun söz konusu durum için tek etken olmadığı bildirilmiştir. Bu durum hormonal etkiler ile birlikte hedef dokunun özelliklerinin de cinsel eğilimlerin düzeyinin ortaya çıkmasında belirleyici olduğunu göstermektedir.

Koyun yetiştiriciliğinde aşım programlarında kullanılacak koçların üreme etkinliğinin belirlenmesi çalışmaları koyunların seçimi kadar önemli bir konudur. Bu yüzden üreme etkinliğine ilişkin sorunlar yalnızca dişiye bağlı bir olgu olmayıp koçlar da bunda önemli rol oynayabilmektedir (Sönmez ve Kaymakçı, 1987; Lin ve ark., 1988). Eşeyssel olgunluk çağı, testis, sperma, eşeyssel davranış özellikleri, kan LH, FSH ve testosteron konsantrasyonları koçların üreme etkinliğine ilişkin önemli özelliklerdir. Çalışmamızda incelenen üreme özelliklerine ilişkin değerlendirmelerin yetiştiricilik pratiğinde çok önemli yararlar sağlayabileceği düşünülmektedir. Özellikle üreme özellikleri arasındaki yüksek ilişkiler yetiştiricilik pratiğinde önemli yararlar sağlayabilmektedir. Ancak koçlarda üreme özelliklerinin tek başlarına bir seleksiyon ölçütü olarak kullanılması yerine, diğer üreme özellikleri ile kombinasyonları seleksiyon programlarının verimliliğini artıracaktır. Örneğin, testis ve sperma özellikleri bakımından üstün koçların selekte edilmesi başarılı bir aşım programı için yeterli değildir. Gerçekten söz konusu özellikler için üstün olan bir koç aşım davranışı göstermede ve sürü içerisindeki aktivitesi bakımından son derece verimsiz olabilir. Bu yüzden koçların seleksiyonunda belirtilen üreme özellikleri bakımından değerlendirilmesinin daha uygun olduğu düşünülmektedir. Üreme özelliklerinin kendi aralarında önemli korelasyonlar göstermesi seleksiyon programlarında yararlanılmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Örneğin testis özelliklerinden sadece bir tek testis özelliğinden, diğer testis özellikleri ölçülmeden, seleksiyon yapılması mümkün olmaktadır. Üreme özelliklerinin belirlenmesi sırasında dikkat edilecek husus da, bazı üreme özelliklerinde yalnızca bir tek değerlendirme ile yetinilmemesi gerektiğidir. Gerçekten de koçlarda sperma özellikleri çok çeşitli faktörlerden etkilenmekte ve değerlendirmelerin en azından her aşım programında yinelenmesi gerekmektedir. Bir diğer önemli husus sperma alımı sırasında koçun yapay vajene tepki verme hususudur. Bazı koçlar yapay vajene alıştırmış olmalarına rağmen sperma alımını güçleştirmektedir. Özellikle yapay tohumlama uygulamalarında bu tür özelliklere sahip koçlar ile çalışmak son derece zor olmaktadır.

Bu çalışmada Norduz erkek kuzularında eşeyssel olgunluk yaşı, testis, sperma, üreme davranış özellikleri ve serum testosteron konsantrasyonunun yaş dönemlerine göre değişimi tanımlanmıştır. Söz konusu üreme özelliklerinin yaş dönemlerine göre değişiminin yanı sıra kendi aralarında ve birbirleriyle ilişkileri incelenmiş ve hangi çevre faktörlerinden etkilendikleri ortaya koyulmuştur. Akkaraman ırkının bir varyetesi olarak kabul edilen Norduz koyunlarında, bu yönde az sayıda çalışma yapılmıştır. Ülkemiz yerli gen kaynaklarının verim özelliklerinin iyileştirilmesi ve uygulanacak seleksiyon programlarında verimliliğin artırılması yerli ırklarımıza ilişkin sağlıklı veri tabanlarının oluşturulması ile olası olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdel-Rahman, H.A., El-Belely, M.S., Al-Qarawi, A.A., El-Mougy, S.A., 2000. The relationship between semen quality and mineral composition of semen in various ram breeds. *Small. Rumin. Res.*, **38**(1): 45-49.
- Akingbem, B.T., Aire, T.A., 1990. Some measurement of the genitalia and sperm reserves in the Quda ram. *Animal Breeding Abstracts*, **58**: 1102.
- Aksoy, M., Ataman, M.B., Karaca, F., Kaya, A., 1994. Merinos koçlarında testisin morfolojik ölçüleri ile sperma kalitesi arasındaki ilişkinin araştırılması. *Vet. Bil. Derg.*, **10**: 127-129.
- Alexopoulos, K., Karagiannidis, A., Tsakalof, P., 1991. Development of macroscopic and microscopic characteristics of ejaculates from Chios, Serres and Karaguniki breed lambs. *Theriogenology*, **36** (4): 521-708.
- Alkass, J.E., Juma, K.H., Mahmoud, R.A., 1987. Testis characters and sperm reserve of horned polled-sire Awassi yearling rams. *Animal Breeding Abstracts*, **55**: 955.
- Al-Shorepy, S.A., Notter, D.R., 1996. Genetic variation and covariation for ewe lambing sheep flock *J. Anim. Sci.*, **74**: 1490-1498.
- Anzar, M., Ahmad, M., Nazir, M., Ahmad, N., Shah, I.H., 1993. Selection of Buffalo bulls sexual behavior and its relationship to semen production and fertility. *Theriogenology*, **40**:1187-1198.
- Aral, F., Tekin, N., 1996. Koçlarda sperma kalitesi üzerine mevsimin etkisi. *Hay. Araş. Derg.*, **6**(1-2): 15-20.
- Ataman, M.B., Kaya, A., Karaca, F., Yıldız, C., Çoyan, K., Ergin, A., Aksoy, M., 1996. Toklularda testisin sezon içi ve sezon dışı morfolojik ölçümleriyle spermatolojik özellikler arasındaki ilişkinin belirlenerek damızlık seçiminde kullanılabilirliğinin araştırılması. *Hay. Araş. Derg.*, **6**(1-2):1-7.
- Avdi, M., Banos, G., Stefos, K., Chemineau, P., 2004. Seasonal variation in testicular volume and sexual behavior of Chios and Serres rams. *Theriogenology*, **62**: 275-282.
- Aygün, T., Karaca, O., 1995. Karakaş erkek kuzularında kimi testis özellikleri. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, **19**: 161-167.
- Aygün, T., Karaca, O., Altın, T., Demirel, M., Bingöl, M., 1999. Farklı büyüme ve yemleme koşullarında yetiştirilen Karakaş ve Karakaş x Hamdani (G1) melezi toklularda testis gelişimi. *YYÜ. Fen Bil. Derg.*, **6**(1): 53-60.
- Aygün, T., Karaca, O., 2000. Karakaş erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonları ile testis özellikleri arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniv. Zir. Fakt. Tar. Bil. Derg.*, **6**(3): 97-101.
- Babhsta, M.C., Mascaranhes, R., 1987. Seasonal variation of sexually activity of Sera da Estrela ram during the year. *Eurp. Assoc. Anim. Prod.*, **2**: 926-927.
- Başpınar, N., Kaya, A., Altunok, V., Güven, B., Kurtoğlu, F., Ataman, M.B., 1998. Koçlarda bazı biyokimyasal parametreler ile sperma kalitesi arasındaki ilişkiler. *Vet. Bil. Derg.*, **14**(2): 91-10.
- Belibasaki, S., Kouimtzis, S., 2000. Sexual activity and body and testis growth in prepubertal ram lambs in Greece. *Small Rumin. Res.*, **37**: 109-113.

- Bench, C.J., Price, E.O., Dally, M.R., Borgwardt, R.E., 2001. Artificial selection of rams for sexual performance and its effect on the sexual behaviour and fecundity of male and female progeny. *App. Anim. Behav. Sci.*, 72: 41-50.
- Bera, T.K., Singh, S.V., 1999. Monthly variations in the semen quality of crossbred buck. *Indian Journal of Dairy and Biosciences*, 10: 105-108
- Bingöl, M., 1998. *Norduz Koyunlarının Döl ve Süt Verimi ile Büyüme-gelişme ve Dış yapı Özellikleri* (doktora tezi, basılmamış, 97s). Yüzyüncü Yıl Üniv. Fen.Bil. Enst., Van.
- Braden, W.H., Mattner, P.E., 1970. The effects of scrotal heating in the ram on semen characteristics, fecundity and embryonic mortality. *Aust. J. Agric. Res.*, 21: 509-518.
- Brown, B.W., Mattner, P.E., Carroll, P.A., Holland, E.J., Paul, D.R., Hoskinson, R.M., Rigby, R.D.G., 1994. Immunization of sheep against GnRH early in life: effects on reproductive function and hormones in rams. *J. Reprod. Fert.*, 101: 15-21.
- Carpenter, D.B., Hallford, D.M., Hung, L., Hawkins, D.E., 1997. Semen traits and metabolic and gonadotropic hormone profiles in ram lambs treated with glucose. *Theriogenology*, 48: 625-639.
- Chenoweth, P.J., 1981. Libido and Mating behavior in bulls, boars and rams: A review. *Theriogenology*, 16: 155
- Chenoweth, P.J., Farin, P.W., Mateos, E.R., Rupp, G.P., Pexton, J.E., 1988. Relationship between breeding soundness and sex drive classification in beef bulls. *Theriogenology*, 30: 227-333.
- Daader, A.H., El-Keraby, F., Marai, İ.F.M., 1987. Ram semen characteristics as affected by some climatic elements in sub-tropical conditions. *Egyptian J. Anim. Prod.*, 25(1):105-106.
- D'-Allessandro, A.G., Cataldo, P., Martemucci, G., 2001. Seasonal variations in semen characteristics of Suffolk rams reared in southern dry-hot temperate zone. *Zootecnica-e-Nutrizione-Animale*, 27 (6):231-239.
- Dana, N., Tegegne, A., Shenkoru, T., 2000. Feed intake, sperm output and seminal characteristics of ethiopian highland sheep supplemented with different levels of leucaena (leucaena leucocephala) leaf hay. *Anim. Feed. Sci. and Technology*, 86: 239-249.
- Davant, J.H., Han, D.K., Moody, E.L., 1974. Dominance in rams in relation to serum testosterone. *American Soc. of Anim. Sci.*, 25:218-220.
- Davidson, J.M., 1977. Reproductive behavior in a neuroendocrine perspective. *In Reproductive Behavior and Evolution* (Editors: Jay. S. Rosenblatt, B.R. Komisaruk) Rutgers University, New Jersey.
- Dufour, J.J., Fahmy, M.H., Minvielle, F., 1984. Seasonal changes in breeding activity, testicular size, testosterone concentration and seminal characteristics in rams with long or short breeding season. *J. Anim. Sci.*, 58: 416-422.
- Düzgüneş, O., Eliçin, A., Akman, N., 1996. *Hayvan Islahı*. Ankara Üniv., Zir. Fakt., Yayınları: 1437, ders kitabı: 419, Ankara, 298s.

- El-Alamy, M.A., Foote, R.T., 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*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış, 80s), İstanbul.
- Emsen, E., 2005. Testicular development and body weight gain from birth to 1 year of age of Awassi and Redkaraman sheep and their reciprocal crosses. *Small Rumin. Res.*, 59: 79-82.
- Erdinç, H., Gökçen, H., Çamaş, H., Çekgöl, E., Şener, E., 1986. Değişik düzeylerde Vit-A ve Vit-E içeren rasyonlarla beslenen koçların sperma verimi ve özellikleri üzerinde araştırmalar. *Uludağ Üniv. Vet. Fakt. Derg.*, 1,2,3 (5-6): 97-101.
- Fahmy, M.H., Sairam, M.R., Proulx, J.G., Petit, H.V., Jiang, L.G., Dufour, J.J. 1999. Effect of active immunization against luteinizing hormone on carcass and meat quality of Romanov lambs. *Small Rumin. Res.*, 34: 87-96
- Faure, A.S., Morgental, J.C., Burger, F.J.L., 1988. Puberty and testis growth in Karagül rams born in different seasons. *Animal Breeding Abstracts*, 56: 199.
- Fernandez, A.D., Villages, N., Klappenbach, A., Machado, A., 1993. Effect of age and breed on semen production and sexual activity. *Animal Breeding Abstracts*, 61: 880.
- Fernandez, M., Ginaldez, F.J., Frutos, P., Lavin, P., Mantecon, A.R., 2004. Effect of undegradable protein supply on testicular size, spermiogram parameters and sexual behavior of mature Assaf rams. *Theriogenology*, 62 (1-2): 299-310.
- Fernandez, M., Giraldez, F.J., Frutos, P., Hervás, G., Mantecon, A.R., 2005. Effect of undegradable protein concentration in the post-weaning diet on body growth and reproductive development of Assaf rams. *Theriogenology*, 63: 2206-2218.
- Fitch, G.O., Brinks, J.S., Denham, A.H., Kimberling, C.V., 1985. Analysis of scrotal circumference growth curves in rams. *American Society of Anim. Sci.*, 36: 57-63
- Folc, J., 1984. The influence of age, photoperiodism and temperature on semen production of rams. *The Male in Farm Animal Reproduction* (Editors: Couro, M.) Nouzilly, France, 377s.
- Fourie, P.J., Schwalbach, L.M., Neser, F.W.C., Westhuizen, C.V.D., 2004. Scrotal, testicular and semen characteristics of young Dorper rams managed under intensive and extensive conditions. *Small Rumin. Res.*, 54 (1-2): 53-59.
- Fowler, D.G., Setchell, B.P., 1971. The effect of heat on scrotal and testicular blood flow. *Aust. J. Exper. Agric. Anim. Husbandry*, 9: 258-261.
- Frome, E.L., 1983. The analysis of rates using poisson regression models. *Biometrics*, 39: 665-674.
- Frome, E.L., Morris, M.D., 1989. Evaluating goodness of fit of poisson regression models in cohort studies. *The American Statistician*, 43 (3): 144-147.

- Gadre, J.J., Perez-Guzman, M.D., Perez, S.S., Montoro, V., 1997. Ionophore-induced acrosome reaction in ram spermatozoa: a possible test in the diagnosis of male subfertility. *Archivos-de-Zootecni*, 46: 43-49.
- Godfrey, R.W., Collins, J.R., Gray, M.L., 1998. Evaluation of sexual behaviour of hair sheep rams in a tropical environment. *J. Anim. Sci.*, 76: 714-717.
- Gonzalez, R., Poindron, P., Signoret, J.P., 1988. Temporal variation in LH and testosterone responses of rams after the introduction of oestrous females during the breeding season. *J.Reprod. Fert.*, 83: 201-208.
- Gökçen, H., Erdiñ, H., Çamaş, H., Çekgöl, E., Şener, E. 1984. Koç rasyonlarına katılan pamuk tohumu küspesinin sperma verimi ve etkisi üzerinde araştırmalar. *U.Üniv. Vet. Fakt. Derg.*, 1:93-101.
- Gökdağ, Ö., 1998. *Karakaş Koyunlarının Süt ve Döl verimleri ile Dış Yapı ve Büyüme-Gelişme Özellikleri* (doktora tezi, basılmamış, 107s) Yüzüncü Yıl Üniv. Fen. Bil. Enst., Van.
- Gülüüz, F., Yıldız, C. 1995. Değişik ırktan koçların spermatolojik özellikleri ile döl verimleri üzerinde araştırmalar. *YYÜ. Vet. Fakt. Derg.*, 6(1-2):60-63.
- Gündoğan, M., Demirci, E., Bozkurt, T., Sönmez, M., 1997. Aşım öncesi, esnası ve sonrasında koçların spermatolojik özelliklerindeki değişimler. *YYÜ. Vet. Fakt. Derg.* 8(1-2): 40-42.
- Gündoğan, M., 1999. Koçların testis ölçülerinin spermatolojik özellikleri ve kan serumu testosteron miktarları ile ilişkisi. *Hay. Araş. Derg.*, 9(1-2): 49-52.
- Gündoğan, M., Uçar, M., Tekerli, M., 2002. Afyon koşullarında yetiştirilen koçlarda testislerin morfolometrik ölçümleri ve spermatolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Vet. Bil. Derg.*, 18(1-2): 63-67.
- Gündoğan, M., Uçar, M., Tekerli, M., Yeni, D., 2003. Possible association between age and reproductive parameters in Akkaraman rams during breeding season. *Hay. Araş. Derg.*, 13:1-2.
- Güven, B., Özsar, S., Maraşlı, N., Maraşlı, Ş., Özcan, A., 2003. Testosteron için enzimimmunoassay tekniğinin geliştirilmesi. *Türk.J.Vet.Anim.Sci.*, 20:45-50.
- Hochereau-de-Reviere, M.T., Bindon, B.M., Couret, M., Lafortune, E., Land, R.B., Lincoln, G.M., Ricordeau, G., 1984. Number of sertoli cells in the ram testis. *The Male in farm Animal Reproduction* (Editors: Couro, M.) Nouzilly, France, 377s.
- İbrahim, S.A., 1997. Seasonal variations in semen quality of local and crossbred rams raised in the United Arab Emirates. *Anim. Reprod. Sci.*, 49: 161-167.
- Janett, F., Hussy, D., Lucher, C., Hassing, M., Thun, R., 2001. Semen characteristics after vasectomy in the ram. *Theriogenology*, 56: 485-491.
- Jelinek, P., Jilek, F., Helanova, I., Sachova, M., 1987. The principal testimetric values and concentrations of testosterone in blood serum in rams during rearing. *Animal Breeding Abstracts*, 55:42
- Joshi, A., Naqvi, S.M.K., Bag, S., Dong, A.K., Sharma, R.C., Rawat, P.S., Mittal, J.P., 2003. Sperm motion characteristics of Garole rams raised for a prolonged period in a semi-arid tropical environment. *Tropic. Anim. Health and Product.*, 35: 249-257.

- Kafi, M., Safdarian, M., Hashemi, M., 2004. Seasonal variation in semen characteristics, scrotal circumference and libido of Persian Karakul rams. *Small Rumin. Res.*, **53** (1-2): 133-139.
- Karaca, F., Gülyüz, F., Taşal, İ., Demir, H., 1998. Hamdane ırkı koçlarda spermatolojik özellikler ile testis ölçüleri üzerinde araştırmalar. *YYÜ. Vet. Fakt. Derg.*, **9**(1-2):14-16.
- Karaca, O., Kaymakçı, M., Vanlı, Y., 1992. Koyunlarda döl veriminin genetiği ve yeni yaklaşımlar *YYÜ. Zir. Fakt. Derg.*, **2** (1): 138-157.
- Karaca, O., Çetiner, Ş., Cemal, İ., 1999. Çine Çaparı koyunlarının kimi verim özelliklerinin ve genetik kaynak olarak korunması olanakları. *Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi* 21-24 Eylül, 558-563, İzmir.
- Karagiannidis, A., Varsakeli, S., Alexopoulos, C., Amarantidis, I., 2000. Seasonal variation in semen characteristics of Chios and Friesian Rams in Greece. *Small Rumin. Res.*, **37**: 125-130.
- Karakuş, K., 2005. *Ergin Norduz ve Karakaş Koçlarında Spermatolojik Özelliklerin Döl Verimine Etkisi* (doktora tezi, basılmamış, 79s), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Van.
- Katz, L.S., Price, E.O., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J. 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *J. Anim. Sci.*, **66**: 1166-1173.
- Kaya, A., Yıldız, C., Lehimcioğlu, N.C., Ergin, A., Aksoy, M., 1999. Konya Merinosu koçlarında sperma kalitesi, testis ölçüleri ve kan testosteron düzeylerine ilişkin mevsimsel değişikliklerin araştırılması. *Hay. Araş. Derg.*, **9**(1-2): 1-5.
- Kaymakçı, M., Sarıcan, C., Karaca, O., 1988. Acıpayam erkek kuzularında testis özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Zir. Fakt. Derg.*, **25** (2): 109-123.
- Kaymakçı, M., Sönmez, R., 1996. *İleri Koyun Yetiştiriciliği*. E. Üniv. Zir. Fakt. Yay., 365s, Bornova, İzmir.
- Kaymakçı, M., 2003. *Üreme Biyolojisi*. E.Üniv. Zir. Fakt. Yay., Bornova, İzmir.
- Kendall, N.R., McMullen, S., Green, A., Rodway, R.G., 2000. The Effect of a zinc, cobalt, and selenium soluble glass bolus on trace element status and semen quality of ram lambs. *Anim. Reprod. Sci.*, **62**: 277-283.
- Kırk, K., Akçay, E., Gürsoy, O., Tekin, N., 1998. İvesi koçlarında başlıca spermatolojik özellikler ve aşım sıklığının sperma kalitesi üzerine etkisi. *V. Ulusal Nükleer Tarım ve Hayvancılık Kongresi*, Konya, 323-327.
- Kırk, K., 2001. *İvesi Erkek Kuzularda Testislerin Morfolojik ve Fizyolojik Gelişimi* Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Enst. (doktora tezi, Basılmamış, 80s), Adana.
- Kilgour, R.J., 1984. Sexual behaviour in male farm animals. *The Male in farm Animal Reproduction* (Editors: Couro, M.) Nouzilly, France, 377s.
- Kilgour, R.J., 1993. The relationship between ram breeding capacity and flock fertility. *Theriogenology*, **40**: 277-285.
- Knight, T.W., 1973. The Effect of the androgen status of rams sexual activity and fructose concentration in the semen. *Aust. J. Agric. Res.*, **24**: 573-578.

- 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.
- Koşum, N., 1987. *Koyunlarda Döl Veriminin Genetik İslahında Testis Özelliklerinden Yararlanma Olanakları* (yüksek lisans tezi, basılmamış, 53s) Ege. Üniv. Fen. Bil. Enst., İzmir.
- Kridli, R.T., Said, S.I., 1999. Libido testing and the effect of exposing sexually Naive Awassi rams to estrous ewes on sexual performance. *Small Rumin. Res.*, 32:149-152.
- Kridli, R.T., Al-Yacoub, A., 2006. Sexual performance of Awassi ram lambs reared in different sex composition groups. *App. Anim. Behav. Sci.*, 96: 261-267.
- Kuran, M., Çam, M.A., Ocak, N., 1998. Çinkonun toklularda testis gelişimine etkisi. *Hay. Üret. Derg.*, 38: 39-46.
- Land, R.B., 1984. The Male in the programme of genetic improvement. *The Male in Farm Animal Reproduction* (Editors, Courot, M.) Nouzilly, France, 377s.
- Langford, G.A., Shrestha, J.N.B., Marcus, G.J., 1989. Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short-day light regime. *Anim. Reprod. Sci.*, 19: 19-27.
- Langford, G.A., Shrestha, J.N.B., Sanford, L.M., Marcus, G.J., 1990. Repeatability of scrotal size and semen quality measurements in rams in a short-day light regime. *Animal Breeding Abstracts*, 58:406.
- Langford, G.A., Shrestha, J.N.B., Sanford, L.M., Marcus, G.J., 1998. Reproductive hormone levels of early postpubertal ram lambs in relation to breed, adult testis size and semen quality. *Small. Rumin. Res.*, 29: 225-231.
- Ley, W.B., Sprecher, D.J., Thatcher, C.D., Peizer, K.D., Umberger, S.H., 1990a. Use of the point score system for breeding soundness examination in yearling Dorset, Hampshire, and Suffolk rams. *Theriogenology*, 34: 721-733.
- Ley, W.B., Sprecher, D.J., Thatcher, C.D., Peizer, K.D., Umberger, S.H., 1990b. Scrotal circumference measurements in purebred Dorset, Hampshire and Suffolk lamb and yearling rams. *Theriogenology*, 34: 734-747.
- Lezama, V., Orihuela, R., Angulo, R., 2001. Sexual behavior and semen characteristics of rams exposed to their own semen or semen from a different ram on the vulva of the ewe. *App. Anim. Behav. Sci.*, 75: 55-60.
- Lin, T.Y., Nelson, E.A., Fonda, E.S., 1988. Scrotal size and semen producing ability in rams. *American Society of Anim. Sci.*, 39: 44-49.
- Lincoln, G.A., Peet, M.J., Cunningham, R.A., 1977. Seasonal and circadian changes in the episodic release of follicle-stimulating hormon, luteinizing hormone and testosterone in rams exposed to artificial photoperiods. *J.Endoc.*, 72: 334-349.
- Lincoln, G.A., 1978. Induction of testicular growth and sexual activity in rams by a skeleton short-day photoperiod. *J.Reprod. Fert.*, 52: 179-181.
- Lincoln, G.A., Lincoln, C.E., McNeilly, A.S., 1990. Seasonal cycles in the blood plasma concentration of fsh, inhibin and testosterone, and testicular size in rams of wild, feral and domesticated breeds of sheep. *J.Reprod.Fert.*, 88: 623-633.

- Lindsay, D.R., Ellsmore, J., 1974. The effect of breed, season, and competition on mating behaviour of rams. *Aust. J. Exp. Agric. Anim. Hus.*, 8: 649.
- Lunstra, D.D., Gregory, K.E., Cundiff, L.V., 1988. Heritability estimates and adjustment factors for the effects of bull age of dam on yearling testicular size in breeds of bulls. *Theriogenology*, 30:127.
- Mader, D.R., Price E.O. 1984. The Effects of sexual stimulation on the sexual performance of Hereford bulls. *J. Anim. Sci.*, 59: 294-300.
- Madrid-Bury, N., Aranguren-Mendez, J., Gonzalez-Stagnaro, C., Rodriguez, M., Goicoc-Hea, J., Alfani, G., 1995. Semen characters in crossbred West African Dwarf rams in Venezuela during the hot season. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*, 15 (3-4): 969-970.
- Maina, D., Katz, L.S. 1997. Exposure to a recently mated male increases ram sexual performance. *App. Anim. Behav. Sci.*, 51: 69-74.
- Martin, L.M., Crenshaw, C.C., Dean, J.A., Dart, M.G., Purdy, P.H., Ericsson, S.A., 1999. Determination of the number of motile sperm within an ovine semen sample using resazurin. *Small Rumin. Res.*, 32: 161-165.
- Matos, , C.A.P., Thoma, D.L., Nash, T.G., Waldron, D.F., Stookey, J.M., 1992. Genetic analyses of scrotal circumference size and growth in Rambouillet lambs. *J. Anim. Sci.*, 70:43-50.
- Mattner, P.E., Braden, A.W.H., George, J.M., 1971. The relation of libido tests to subsequent service activity of young rams. *Aust. J. Exp.Agric. Anim. Hus.*, 11: 473-477.
- Mcmaster,, J.C., 1990. Testis size-what is normal? *Animal Breeding Abstracts*, 58: 1105.
- McNeilly, A.F.R.C., Fordyce, M., Land, R.B., Lee, G.J., Webb, R., 1986. Endocrine differences in rams after genetic selection for testis size. *J. Reprod. Fert.*, 76: 131-140.
- Moore, R.W., Whyman, D., Wilson, P.R., 1978. Effects of sexual stimulation on plasma levels of LH and testosterone in rams from high-and low-fertility flocks. *J. Reprod. Fert.*, 53: 67-70.
- Moore, C., Sanford, L.M., 1987. Genetics influence of predictability of testis function in rams. *Animal Breeding Abstracts*, 55: 262.
- Moraes, J.C., Oliveira, N.M., 1994. Evaluation of Romney rams on the basis of testis dimension. *Animal Breeding Abstract*, 62: 184.
- Mukasa-Mugerwa, E., Ezaz, Z., 1992. Relationship of testicular growth and size to age, body weight and onset of puberty in Menz ram lambs. *Theriogenolog*, 38: 979-988.
- Nelson, E.A., Lin, T.Y., Fonda, E.S., 1987. Reproductive characteristics of Rambouillet, Suffolk, St.Croix, Finnsheep and Hampshire lamb rams. *American Soci. Anim. Sci.*, 38: 79-82.
- Noran, A.M., Mukherjee, T.K., 1997. Physical traits versus the buck's reproductive abilities. *Asian Aust. J. of-Anim. Sci.*, 10 (2): 245-250.
- Notter, D.R., Lucas, J.R., McClaugherty, F.S., Copenhaver, J.S., 1984. Breed group differences in testicular growth patterns in spring-born ram lambs. *Dept. Anim. Sci.*, 25: 699-706.

- Nowakowski, P., Cwikla, A., 1994. Seasonal variation in testis size in Polish Merino rams and its relationship to reproductive performance in spring. *Theriogenology*, 42: 613-622.
- Odabaşoğlu, F., Karaca, O., Altın, T., 1992. Morkaraman toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Selçuk Üniv. Zir. Fakt. Derg.*, 8(1): 32-33.
- Ortiz, A.R., Hallford, D.M., Galyean, M.L., Schneider, F.A., Kridli, R.T., 1997. Effects of locoweed (oxytropis sericea) on growth, reproduction, and serum hormone profiles in young rams. *J. Anim. Sci.*, 75: 3229-3234.
- Osinowo, O.A., Ahmed, M.S., Ekpe, G.A., 1988. Semen quality and sperm output of Yankasa rams at different ages. *Animal Breeding Abstracts*, 56: 594.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., 1995a. Akkaraman toklularında canlı ağırlık, skrotum çevresi ve testis hacmi arasındaki ilişkiler. *Selçuk Üniv. Zir. Fakt. Derg.*, 7(9):218-219.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., Aktaş, A.H., 1995b. Konya Merinosu toklu ve koçlarının bazı testis özellikleri. *Hay. Araş. Derg.*, 5:1-2.
- Öztürk, A., Dağ, B., Zülkadir, U., 1996. Akkaraman ve İvesi koçlarının bazı testis özelliklerinin döl verimine etkisi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 20: 127-130.
- Patel, J.A., Dugwekar, Y.G., 1999. Physical characteristics of Patanwadi, RambouilletxPatanwadi and MerinosxPatanwadi ram spermatozoa. *Indian Veterinary Journal*, 76(5): 391-394.
- Perkins, A., Fitzgerald J.A., Price, E.O., 1992. Luteinizing hormone and testosterone response of sexually active and inactive rams. *J. Anim. Sci.*, 70: 2086-2093.
- Perkins, A., Fitzgerald J.A. 1994. The behavioral component of the ram effect: the influence of ram sexual behavior on the induction of estrus in anovulatory ewes. *J. Anim. Sci.*, 72: 51-55.
- Poulton, A.L., Robinson, T.J., 1987. The response of rams and ewes of three breeds to artificial photoperiod. *J. Reprod. Fert.*, 79: 609-626.
- Prado, V., Orihuela, A., Lozano, S., Perez-Leon, I., 2003. Effect on ejaculatory performance and semen parameters of sexually-satiated male goats (capra hircus) after changing the stimulus female. *Theriogenolog*, 60: 261-267.
- Price, E.O., Katz, L.S., Wallach, S.J.R., Zenchak, J.J., 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *App. Anim. Behav. Sci.*, 21:347-355.
- Price, E.O., Wallach, S.J.L., Dally, M.R., 1991. Effects of sexual stimulation on the sexual performance of rams. *App. Anim. Behav. Sci.*, 30: 333-345.
- Price, E.O., 1993. Practical considerations in the measurement of sexual behavior. *Methods in Neursciences*, 14: 16-31.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Blackshaw, J.K., Blackshaw, A., Dally, M.R., Erhard, H., 1994a. Effect of early experience on the sexual performance of yearling rams. *App. Anim. Behav. Sci.*, 42: 41-48.
- Price, E.O., Blackshaw, J.K., Blackshaw, A., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., Bondurant, R.H., 1994b. Sexual Responses of Rams to Ovariectomized and intact estrous ewes. *App. Anim. Behav. Sci.*, 42: 67-71.

- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., Hemsworth, P., 1996a. Repeated matings with individual ewes by rams differing in sexual performance. *J. Anim. Sci.*, 74: 542-544.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 1996b. Heterosexual experience differentially affects the expression of sexual behavior 6 and 8 month old ram lambs. *App. Anim. Behav. Sci.*, 46: 193-199.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Agustin, O., Dally, M.R., 1998. sexual stimulation in male sheep and goats. *App. Anim. Behav. Sci.*, 59: 317-322.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 1999. Effect of early fenceline exposure to estrous ewes on the sexual performance of yearling rams. *App. Anim. Behav. Sci.*, 64: 241-247.
- Price, E.O., Bench, C.J., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 2000. Sexual performance of twin ram lambs and the effect of number and sex of contemporary siblings. *App. Anim. Behav. Sci.*, 68: 199-205.
- Price, E.O., Borgwardt, R.E., Dally, M.R., 2001. Male-male competition fails to sexually stimulate domestic rams. *App. Anim. Behav. Sci.*, 74: 217-222.
- Purvis, I.W., Piper, L.R., Edey, T.N., Kilgour, R.J., 1988. The genetic relationship between ovulation rate and testicular diameter in a random-breeding Merino flock. *Livestock Product. Sci.*, 18: 35-54.
- Rahim, S.E.A.A., Al-Shorapy, M.A., Suleiman, I.O., 1990. Studies on the age of puberty of Najdi rams. *Animal Breeding Abstracts*, 58: 38.
- Rasbech, N.O., 1984. The male and fertility of domestic animals. *The Male in Farm Animal Reproduction* (Editors, Courot, M.) Nouzilly, France, 377s.
- Rege, J.E.O., Toe, F., Mukasa-Mugerwa, E., Tembely, S., Anindo, D., Baker, R.L., Lahlou-Kassi, A., 2000. Reproductive characteristics of ethiopian highland sheep II. genetic parameters of semen characteristics and their relationships with testicular measurements in ram lambs. *Small Rumin. Res.*, 37: 173-187.
- Richards, J.B., Hallford, D.M., Duff, G.C., 1999. Serum luteinizing hormone, testosterone, and thyroxine and growth responses of ram lambs fed locoweed (*Oxytropis sericea*) and treated with vitamin E/selenium. *Theriogenology*, 52: 1055-1066.
- Ritar, A.J., 1988. Seasonal changes in LH, androgens and testosterone in the male Angora goat. *Theriogenology*, 36: 959-972.
- Roca, J., Martinez, E., Sanchez-Valverde, M.A., Ruiz, S., Vazquez, J.M., 1992. Seasonal variations of semen quality in male goats. *Theriogenology*, 38: 115-125.
- Rosa, H.J.D., Juniper, D.T., Bryant, M.J., 2000. The effect of exposure to oestrus ewes on rams sexual behaviour, plasma testosterone concentration and ability to stimulate ovulation in seasonally anoestrous ewes. *App. Anim. Behav. Sci.*, 67: 293-305.
- Rosa, H.J.D., Bryant, M.J., 2003. Seasonality of reproductive in sheep. *Small Rumin. Res.*, 48: 155-171.
- Ruttle, J.L., McKee, R.N., Southward, G.M., 1984. Semen characteristics and scrotal circumference or range rams. *American Society of Anim. Sci.*, 35:212-214.

- Ruttle, J.L., Southward, G.M., 1989. Influence of age and scrotal circumference on breeding soundness examination of range rams. *Theriogenology*, 29: 945-949.
- Salamon, S., 1964. The Effect of frequent ejaculation in the ram on some semen characteristics. *Aust. J. Agric. Res.*, 15: 950-960.
- Salhap, S.A., Zarkawi, M., Wardeh, M.F., Al-Masri, M.R., Kasem, R., 2003. Characterization and evaluation of semen in growing Awassi ram lambs. *Tropical Anim. Health and Product.*, 35:455-563.
- Sanford, L.M., Hale, W.M., Howland, B.E., 1973. Serum LH and testosterone levels in the ram. *J. Anim. Sci.*, 37: 327
- Sanford, L.M., Moore, C., Voglmayr, J.K., Fahmy, M.H., 2000. Sexual maturational changes in circulatory inhibin concentration in relation to FSH concentration and testicular size in Suffolk and DLS (1/2 Dorset, 1/4 Leicester, 1/4 Suffolk) rams. *Theriogenology*, 54: 719-730.
- S.A.S., 2005. *User's Guide: Statistics*. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Schanbaher, B.D., Gomes, W.R., Vandermark, N.L., 1974. Developmental changes in spermatogenesis, testicular carnitine acetyltransferase activity and serum testosterone in the ram. *J. Anim. Sci.*, 39: 888-892.
- Schillo, K.K., Hall, J.B., Hileman, S.M., 1992. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J. Anim. Sci.*, 70: 3994-4005.
- Soylu, M.K., 1988. *Çeşitli Sulandırıcılar ve Yöntemler Kullanılarak Dondurulan Koç Spermalarının Bazı Spermatolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar*. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış, 103s), İstanbul.
- Soylu., M.K., Gökçen, H., Tümen, H., Doğan, İ., 1991. Değişik ırklarda ithal koçların bazı androlojik özellikleri üzerinde araştırmalar. *Hay. Araş. Derg.*, 1(1): 15-18.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M., 1987. *Koyunlarda Döl verimi*. Ege Üniv. Zir. Fakt. Yay., No. 404, İzmir, 350s.
- Stellflug, J.N., 2002. Use of naloxone challenge to predict sexual performance of rams before the fall breeding season. *Theriogenology*, 58: 123-134.
- Taha, T.A., Abdel-Gawad, E.I., 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. *J. Anim. Sci.*, 71 (2): 317-324.
- Taşkın, T., 1995. *Kıvırcık ve Dağlıç Erkek Kuzularında Kimi Üreme Özelliklerinin Mevsimsel Değişimi* Ege Üniversitesi Fen Bil. Enst. (doktora tezi, basılmamış, 132s), İzmir.
- Taşkın, T., Kaymakçı, M., 1996. Kıvırcık ve Dağlıç erkek kuzularında kimi üreme özelliklerinin değişimi. *Ege Üniv. Zir. Fakt. Derg.*, 33 (2-3): 73-81.
- Tekin, N., 1990. Erkek üreme organlarının muayenesi (androlojik muayeneler) *"Theriogenology"* E. Alaçam (Ed.) Nurol Matbaacılık A.Ş. Ankara. 53-67s.
- Toe, F., Lahiou-Kassi, A., Mukasa-Mugerhawa, E., 1994. Semen characteristics of Ile-de-France rams of different age and physical condition. *Theriogenology*, 42: 321-326.

- Tulley, D., Burfening, P.J., 1981. Libido and scrotal circumference in rams as affected by changes in photoperiod. *American Society Anim. Sci.*, 32:246-249.
- Underwood, E.J., Somers, M., 1969. Studies on zinc nutrition in sheep: I. the relation of zinc to growth, testicular development and spermatogenesis in young rams. *Aust. J. Agric. Res.*, 20: 889-897.
- Ülker, H., Gökdağ, Ö., Temur, C., Budağ, C., Oto, M., deAvila, D.M., Reeves, J.J., 2002. The effect of immunization against LHRH on body growth and carcass characteristics in Karakaş ram lambs. *Small Rumin. Res.*, 45: 273-278.
- Ülker, H., Gökdağ, Ö., Aygün, T., Karakuş, F., 2004. Karakaş ve Norduz koyunlarının temel üreme özellikleri bakımından karşılaştırılması. *YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 59-63.
- Vijil, M., Gonzalo, A.C., Cludad, C.C., RuiPoveda L.J., 1987. Social hierarchy testis diameter, libido and semen quality in Mancha and Karakul rams. *Animal Breeding Abstracts*, 55: 778.
- Wierzbowski, S., Kareta, W., 1993. An assessment of sperm motility estimation for evaluation in rams. *Theriogenology*, 40: 205-209.
- Wildeus, S., Hammond, A.C., 1993. Testicular, semen and blood parameters in adapted and nonadapted Bostaurus bulls in the semi-arid tropics. *Theriogenology*, 40: 345-355.
- Yarney, T.A., Sanford, L.M., Palmer, W.M., 1990. Pubertal development of ram lambs: body weight and testicular size measurements as indices of post-pubertal reproductive function. *Animal Breeding Abstracts*, 58: 939.
- Yarney, T.A., Sanford, L.M., 1993. Pubertal development of rams lambs, physical and endocrinological traits in combination as indices of post-pubertal reproductive function. *Theriogenology*, 40:735-744.
- Yılmaz, A., Aygün, T., 2002. Norduz erkek kuzularının bazı testis özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fakt. Tarım Bil. Derg.*, 1(12): 21-26.
- Yurdaydın, N., 1990. Spermanın Alınması, Saklanması ve Sun'i Tohumlama "Theriogenology" E. Alaçam (Ed.) Nurol Matbaacılık A.Ş. Ankara. 77-89s.
- Zenchak, J.J., Anderson, G.C. 1980. Sexual performance levels of rams (ovis aries) as affected by social experiences during rearing. *J. Anim. Sci.*, 50: 168-174.

EKLER

Ek 1. Norduz erkek kuzularında testis çapı ve testis uzunluğunun aylara göre değişimi

Aylar	n	Testis çapı (cm)	Testis uzunluğu (cm)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Haziran–2003	32	3.28±0.10 ^b	7.03±0.18 ⁱ
Temmuz–2003	30	3.59±0.10 ^g	7.37±0.18 ⁱ
Ağustos–2003	32	4.21±0.09 ^f	8.32±0.16 ^b
Eylül–2003	30	4.74±0.09 ^e	9.63±0.15 ^g
Ekim–2003	30	5.15±0.08 ^{cd}	10.20±0.15 ^f
Kasım–2003	30	5.51±0.08 ^b	10.51±0.14 ^f
Aralık–2003	30	5.60±0.08 ^b	11.03±0.14 ^{de}
Ocak–2004	30	5.48±0.08 ^b	10.99±0.14 ^e
Şubat–2004	30	5.48±0.08 ^b	11.08±0.15 ^{de}
Mart–2004	30	4.98±0.08 ^{de}	11.40±0.15 ^{cd}
Nisan–2004	29	5.25±0.09 ^c	11.77±0.16 ^c
Mayıs–2004	28	5.52±0.09 ^b	12.44±0.16 ^b
Haziran–2004	28	5.61±0.09 ^{ab}	12.64±0.17 ^{ab}
Temmuz–2004	28	5.80±0.09 ^a	13.10±0.17 ^a

a, b, c, d, e, f, g, h, i : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 2. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi ve skrotum uzunluğunun aylara göre değişimi

Aylar	n	Skrotum çevresi (cm)	Skrotum uzunluğu (cm)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Haziran–2003	32	18.16±0.43 ^h	12.20±0.32 ^g
Temmuz–2003	30	19.37±0.42 ^g	13.76±0.31 ^f
Ağustos–2003	32	21.13±0.37 ^f	14.09±0.28 ^f
Eylül–2003	30	23.96±0.37 ^e	15.40±0.28 ^e
Ekim–2003	30	25.21±0.35 ^d	15.35±0.26 ^e
Kasım–2003	30	26.53±0.34 ^c	17.10±0.25 ^{cd}
Aralık–2003	30	27.51±0.34 ^c	17.94±0.25 ^b
Ocak–2004	30	27.40±0.34 ^c	17.93±0.24 ^b
Şubat–2004	30	27.23±0.35 ^c	16.67±0.26 ^d
Mart–2004	30	27.39±0.35 ^c	17.83±0.27 ^b
Nisan–2004	29	27.48±0.38 ^{bc}	16.59±0.28 ^d
Mayıs–2004	28	28.36±0.39 ^b	17.83±0.29 ^{bc}
Haziran–2004	28	29.31±0.40 ^a	19.35±0.30 ^a
Temmuz–2004	28	29.74±0.40 ^a	19.64±0.30 ^a

a, b, c, d, e, f, g, h, i : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 3. Norduz erkek kuzularında skrotum çevresi/canlı ağırlık oranı ve testis hacminin aylara göre değişimi

Aylar	Skrotum çevresi/canlı ağırlık		Testis hacmi (cm ³)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Haziran-2003	32	0.41±0.009 ^f	32	192.15±12.66 ^h
Temmuz-2003	30	0.44±0.009 ^e	30	192.83±12.35 ^h
Ağustos-2003	32	0.46±0.008 ^e	32	201.35±10.98 ^h
Eylül-2003	30	0.52±0.008 ^d	30	255.66±10.86 ^g
Ekim-2003	30	0.54±0.008 ^d	30	275.76±10.23 ^g
Kasım-2003	30	0.56±0.007 ^c	30	302.52±9.94 ^f
Aralık-2003	30	0.58±0.007 ^c	30	338.07±9.90 ^e
Ocak-2004	29	0.57±0.007 ^c	30	335.51±10.08 ^e
Şubat-2004	29	0.57±0.008 ^c	30	337.27±10.28 ^e
Mart-2004	29	0.57±0.008 ^c	30	354.37±10.41 ^{de}
Nisan-2004	27	0.58±0.008 ^c	29	373.98±11.08 ^d
Mayıs-2004	27	0.60±0.008 ^b	28	433.05±11.32 ^c
Haziran-2004	27	0.61±0.009 ^{ab}	28	479.98±11.73 ^b
Temmuz-2004	27	0.62±0.009 ^a	28	513.07±11.81 ^a

a, b, c, d, e, f, g, h : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 4. Norduz erkek kuzularında serum testosteron konsantrasyonunun aylara göre değişimi

Aylar	Testosteron konsantrasyonu (ng/ml)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Haziran-2003	26	2.45±0.15 ^{bcd}
Temmuz-2003	23	2.91±0.15 ^a
Ağustos-2003	25	2.37±0.13 ^{dge}
Eylül-2003	30	2.54±0.12 ^{bcd}
Ekim-2003	31	2.69±0.11 ^{abc}
Kasım-2003	32	2.61±0.11 ^{abcd}
Aralık-2003	32	1.85±0.11 ^g
Ocak-2004	32	2.11±0.11 ^{def}
Şubat-2004	32	2.43±0.11 ^{cdef}
Mart-2004	29	2.51±0.12 ^{bcd}
Nisan-2004	32	2.35±0.12 ^{def}
Mayıs-2004	22	2.17±0.14 ^{def}
Haziran-2004	13	2.85±0.18 ^{ab}
Temmuz-2004	23	2.29±0.14 ^{dge}

a, b, c, d, e, f, g : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 5. Norduz erkek kuzularında sperma miktarı ve sperma motilitesinin aylara göre değişimi

Aylar	Sperma miktarı (ml)		Sperma motilitesi (%)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Aralık-2003	22	0.46±0.05 ^c	.	.
Ocak-2004	23	0.57±0.05 ^{bc}	23	70.11±3.97 ^b
Şubat-2004	22	0.54±0.05 ^{bc}	22	72.91±3.95 ^{ab}
Mart- 2004	21	0.60±0.05 ^b	21	78.30±3.10 ^{ab}
Nisan-2004	21	0.60±0.05 ^b	21	79.49±3.99 ^{ab}
Nisan-2004	20	0.60±0.05 ^b	20	81.26±4.14 ^a
Mayıs-2004	20	0.80±0.05 ^a	20	81.18±4.19 ^a
Mayıs-2004	20	0.78±0.05 ^a	20	79.16±4.06 ^{ab}
Haziran-2004	20	0.83±0.05 ^a	20	82.01±4.07 ^a
Haziran-2004	20	0.82±0.05 ^a	20	81.86±4.09 ^a
Temmuz -2004	20	0.85±0.05 ^a	20	82.00±4.09 ^a

^{a,b,c}: her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan gruplar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01)

Ek 6. Norduz erkek kuzularında kitle hareketi ve sperma kıvamının aylara göre değişimi

Aylar	n	Kitle hareketi (0-5)			n	Sperma kıvamı (0-5)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Aralık-2003	.	.	.	.	.	.	.	.
Ocak-2004	23	3.57±0.16	1.00	5.00	23	3.35±0.12	1.00	4.00
Şubat-2004	22	3.55±0.16	1.00	4.00	22	3.14±0.20	0.00	4.00
Mart- 2004	21	4.00±0.20	1.00	5.00	21	3.57±0.18	1.00	4.00
Nisan-2004	21	3.90±0.23	1.00	5.00	21	3.52±0.16	1.00	4.00
Nisan-2004	19	4.05±0.22	1.00	5.00	20	3.60±0.17	1.00	4.00
Mayıs-2004	20	3.85±0.22	1.00	5.00	20	3.70±0.19	1.00	5.00
Mayıs-2004	20	3.80±0.21	1.00	5.00	20	3.60±0.18	1.00	4.00
Haziran-2004	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.65±0.18	1.00	5.00
Haziran-2004	20	3.80±0.17	1.00	5.00	20	3.70±0.18	1.00	5.00
Temmuz -2004	20	3.90±0.19	1.00	5.00	20	3.55±0.19	1.00	5.00

Ek 7. Norduz erkek kuzularında spermatozoit yoğunluğu ve anormal spermatozoit oranının aylara göre değişimi

Aylar	Spermatozoit yoğunluğu (10 ⁹ /ml)		Anormal spermatozoit oranı (%)	
	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Aralık-2003	22	1.86±0.35 ^e	.	.
Ocak-2004	23	2.16±0.33 ^e	23	36.29±1.66 ^{ab}
Şubat-2004	22	3.30±0.33 ^d	22	40.32±1.65 ^a
Mart-2004	21	3.99±0.34 ^d	21	34.57±1.67 ^{bc}
Nisan-2004	21	4.98±0.34 ^c	21	30.20±1.66 ^d
Nisan-2004	20	5.90±0.35 ^{ab}	20	30.52±1.73 ^{cd}
Mayıs-2004	20	6.14±0.35 ^a	20	27.46±1.75 ^{de}
Mayıs-2004	20	5.79±0.34 ^{abc}	20	24.97±1.70 ^{ef}
Haziran-2004	20	5.56±0.34 ^{abc}	20	24.07±1.70 ^{ef}
Haziran-2004	20	5.11±0.35 ^{bc}	19	22.93±1.74 ^f
Temmuz-2004	19	5.77±0.36 ^{abc}	19	23.04±1.77 ^{ef}

a, b, c, d, e, f : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 8. Norduz erkek kuzularında flehmen ve genital organları koklama davranışının aylara göre değişimi

Aylar	n	Flehmen davranışı			Genital organları koklama davranışı			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok	n	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	E n az	En çok
Eylül-2003	32	0.72±0.20 ^{de}	0	6	.	.	.	.
Eylül-2003	32	1.09±0.20 ^{cd}	0	4	.	.	.	.
Ekim-2003	32	0.91±0.24 ^{de}	0	4	32	3.50±0.50 ^{cd}	0	12
Ekim-2003	32	1.97±0.35 ^a	0	7	32	1.97±0.35 ^f	0	7
Kasım-2003	32	1.34±0.26 ^{bc}	0	5	32	6.84±0.72 ^a	0	16
Kasım-2003	32	1.28±0.24 ^{bcd}	0	4	32	6.09±0.55 ^a	0	13
Kasım-2003	31	1.68±0.34 ^{ab}	0	7	31	7.00±0.92 ^a	0	20
Aralık-2003	32	1.13±0.36 ^{cd}	0	11	32	3.78±0.54 ^{bc}	0	15
Aralık-2003	31	1.13±0.21 ^{cd}	0	3	31	4.94±0.58 ^b	0	12
Ocak-2004	30	1.17±0.23 ^{cd}	0	5	30	2.93±0.29 ^e	0	7
Ocak-2004	29	1.07±0.23 ^{cd}	0	5	29	2.72±0.34 ^e	0	8
Şubat-2004	28	1.07±0.18 ^{cd}	0	3	28	2.93±0.38 ^{de}	0	6
Şubat-2004	30	0.50±0.16 ^e	0	4	30	3.63±0.47 ^{cd}	0	11
Mart-2004	24	0.96±0.35 ^{de}	0	6	24	1.67±0.39 ^f	0	7

a, b, c, d, e, f : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 9. Norduz erkek kuzularında kuyruk kaldırma ve ses çıkarma davranışının aylara göre değişimi

Aylar	n	Kuyruk kaldırma			n	Ses çıkarma		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Eylül-2003	32	0.03±0.03 ^g	0	1	.	.	.	.
Eylül-2003	32	0.13±0.04 ^{fg}	0	1	.	.	.	.
Ekim -2003	32	0.56±0.20 ^{de}	0	4	32	7.81±1.06 ^d	0	27
Ekim-2003	32	0.81±0.25 ^{cd}	0	6	32	10.44±1.36 ^{bc}	0	33
Kasım-2003	32	0.94±0.22 ^{bc}	0	5	32	12.09±1.49 ^b	0	29
Kasım-2003	31	1.32±0.47 ^{ab}	0	13	32	11.34±1.41 ^b	0	31
Kasım-2003	31	0.90±0.38 ^{bc}	0	11	31	15.55±2.18 ^a	0	49
Aralık-2003	32	1.66±0.34 ^a	0	6	32	10.25±1.68 ^c	0	30
Aralık-2003	31	1.55±0.29 ^{ab}	0	6	31	5.35±1.30 ^f	0	31
Ocak-2004	30	0.57±0.17 ^{de}	0	4	30	6.17±1.42 ^e	0	35
Ocak-2004	29	0.45±0.16 ^{def}	0	3	29	4.72±1.06 ^f	0	20
Şubat-2004	28	0.36±0.11 ^{ef}	0	2	28	2.39±0.32 ^g	0	6
Şubat-2004	30	0.83±0.21 ^{cd}	0	4	30	5.47±1.41 ^f	0	38
Mart-2004	24	0.42±0.13 ^{ef}	0	2	24	2.86±0.66 ^g	0	11

a, b, c, d, e, f, g : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

Ek 10. Norduz erkek kuzularında biniş sayısı ve biniş süresinin aylara göre değişimi

Aylar	n	Biniş sayısı			n	Biniş süresi (dk)		
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
Eylül-2003	32	5.94±1.63 ^h	0	37	18	1.29±0.17	0.41	2.63
Eylül-2003	32	6.34±1.26 ^h	0	26	20	1.26±0.16	0.47	2.71
Ekim -2003	32	19.06±1.98 ^a	2	46	32	1.23±0.11	0.53	2.84
Ekim-2003	32	10.78±1.73 ^f	0	43	30	1.41±0.12	0.67	2.87
Kasım-2003	32	13.56±1.61 ^{cd}	0	33	29	1.44±0.14	0.52	2.84
Kasım-2003	32	15.28±2.37 ^{bc}	0	59	31	1.34±0.10	0.55	2.68
Kasım-2003	31	11.00±2.61 ^{ef}	0	68	29	1.18±0.09	0.58	2.42
Aralık-2003	32	16.75±2.36 ^{ab}	0	55	29	0.99±0.08	0.50	2.09
Aralık-2003	31	12.87±1.69 ^d	0	34	28	1.06±0.09	0.50	2.06
Ocak-2004	30	9.60±1.73 ^{fg}	0	34	27	1.16±0.11	0.63	2.72
Ocak-2004	29	8.14±1.44 ^g	0	32	25	1.06±0.09	0.62	2.18
Şubat-2004	28	4.36±0.91 ⁱ	0	16	20	1.47±0.12	0.82	2.78
Şubat-2004	30	10.77±1.74 ^f	0	39	27	1.11±0.09	0.67	2.75
Mart-2004	24	3.83±0.95 ⁱ	0	19	18	1.08±0.14	0.58	2.93

a, b, c, d, e, f, g, h : her bir alt grupta aynı sütunda farklı harfler taşıyan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05-P<0.01).

ÖZ GEÇMİŞ

Nisan 1975 yılında Tatak'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Van'da tamamladı. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nü 1994 yılında girdikten sonra lisans öğrenimini 1998 yılında bitirdi. Lisans öğreniminin ardından Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Hayvan Yetiştirme Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Yüksek lisans öğrenimini 2001'de bitirdikten sonra 2002 Şubat'ında aynı Enstitü ve Ana Bilim Dalında doktora öğrenimi yapmaya hak kazandı. Halen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.