

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**DİŞİ VE ERKEK KIL KEÇİLERİNDE ÜREME AKSI HORMONLARININ
YILLIK DEĞİŞİMİ**

Mahmut KALİBER

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2019**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Mahmut KALİBER tarafından hazırlanan “**Dişi ve Erkek Kıl Keçilerinde Üreme Aksı Hormonlarının Yıllık Değişimi**” adlı tez çalışması 10/05/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı



Eş Danışman : Prof. Dr. Yusuf KONCA
Erciyes Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. Mehmet ERTUĞRUL
Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı



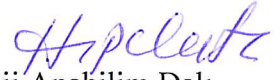
Üye : Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı



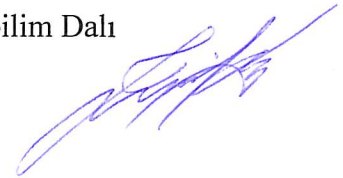
Üye : Prof. Dr. Fatin CEDDEN
Ankara Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Hüseyin POLAT
Aksaray Üniversitesi Biyoteknoloji ve Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Zekeriya KIYMA
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdür Vekili

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

10/05/2019



Mahmut KALİBER

ÖZET

Doktora Tezi

DİŞİ VE ERKEK KIL KEÇİLERİNDE ÜREME AKSI HORMONLARININ YILLIK DEĞİŞİMİ

Mahmut KALİBER

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

Bu araştırmada, 1.5 yaşlı 12 baş Kıl keçisinde (7 baş dişi ve 5 baş erkek) Melatonin, Gonadotropin Salgılatıcı Hormon (GnRH), Folikül Uyarıcı Hormon (FSH), Luteinleştirici Hormon (LH), Östrojen, Testosteron, Projesteron, Prolaktin ve Oksitosin hormonlarının bir yıl süresince ve farklı fizyolojik dönemlerdeki değişimleri incelenmiştir. Çalışmada hormon düzeylerini belirlemek için 2015 yılı Eylül ve 2016 yılı Ağustos ayları arasında her keçiden aylık periyotlarla kan örnekleri alınmıştır. Kan serumunda hormon analizleri Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde bulunan Hayvan Fizyolojisi ve Endokrinolojisi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının genel ortalamaları sırasıyla, 899.51±197.28, 986.72±185.06, 1031.47±186.83, 1051.39±151.25, 962.70±172.49, 1033.15±177.90, 1057.14±184.81, 927.63±159.53, 854.67±160.36, 822.98±166.26, 787.53±159.53, 827.53±133.71; 55.94±3.97, 66.74±6.47, 59.65±5.39, 36.62±2.58, 34.69±4.84, 36.54±5.30, 34.31±6.15, 30.72±5.07, 32.26±6.11, 33.76±6.13, 33.74±6.10, 37.20±6.76; 8.83±0.71, 11.27±0.69, 8.55±0.72, 7.62±0.69, 6.42±0.99, 6.95±0.81, 6.51±0.56, 6.52±0.89, 5.75±0.68, 5.63±0.70, 6.37±0.91, 6.96±0.80; 12.76±1.37, 18.26±1.77, 15.82±1.66, 14.72±2.17, 9.97±1.93, 8.30±1.18, 6.50±1.11, 5.89±1.15, 5.58±1.29, 6.18±1.13, 7.24±1.47, 9.02±0.86; 61.36±4.99, 60.78±5.20, 46.61±4.24, 35.43±3.27, 36.14±3.42, 52.39±5.07, 38.45±3.67, 38.74±4.18, 40.15±2.99, 41.25±5.29, 40.14±4.47, 38.74±3.65; 6.28±0.58, 10.09±1.38, 7.63±0.74, 2.04±0.18, 1.19±0.22, 1.20±0.15, 0.74±0.20, 0.58±0.07, 0.88±0.12, 1.06±0.37, 2.77±0.54, 3.34±0.38; 3.98±0.78, 13.44±0.94, 13.87±2.05, 11.09±1.13, 7.12±0.92, 4.33±0.46, 1.25±0.10, 1.19±0.16, 1.15±0.10, 1.41±0.13, 1.25±0.08 ve 1.34±0.09; 19.88±3.88, 28.77±4.79, 25.69±4.71, 30.21±6.06, 35.42±6.79, 35.15±7.94, 24.74±4.43, 23.64±4.51, 19.13±3.64, 16.16±3.74, 16.74±3.93, 17.44±3.77 ve 21.13±1.39, 25.10±2.15, 26.03±3.20, 25.59±3.12, 25.39±2.78, 26.40±2.79, 20.92±3.16, 20.63±2.69, 20.57±1.78, 20.59±2.80, 20.92±2.69, 20.91±2.15 olarak saptanmıştır. Dişi Kıl keçilerinde LH, östrojen, projesteron ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken; erkek Kıl keçilerinde ise GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasında görülen farklılıkların istatistiki olarak önemli (GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron: $p<0.01$; FSH, prolaktin: $p<0.05$) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada mevsim, sıcaklık-nem indeksi ve fotoperiyot değişimi ile üreme aksı hormonları değişimleri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir.

Mayıs, 2019 138 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kıl keçisi, GnRH (gonadotropin salgılatıcı hormon), FSH (folikül uyarıcı hormon), LH (luteinleştirici hormon), melatonin, östrojen, testosteron, projesteron, oksitosin, prolaktin, yıllık değişim

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE ANNUAL CHANGE OF REPRODUCTIVE AXIS HORMONES IN MALE AND FEMALE HAIR GOATS

Mahmut KALİBER

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Gürsel DELLAL

In this research, Melatonin, Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH), Follicle Stimulating Hormone (FSH), Luteinizing Hormone (LH), Estrogen, Testosterone, Progesterone, Prolactin (PRL) and Oxytocin hormones changes were studied on 12 heads of Hair goat with 1.5 years old (7 heads of female and 5 heads of male) in different physiological periods during one year (from September 2015 to August 2016). In the study, the blood samples were taken from each goat in every month in order to determine hormone levels. In the blood serum, hormone analysis were performed in the Animal Physiology and Endocrinology Laboratory at Erciyes University, Faculty of Agriculture, Department of Animal Science. Based on the results obtained in this research, the general means of melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), estrogen (ng/l), testosterone (ng/ml), progesterone (ng/ml), prolactin (ng/l) and oxytocin (ng/l) hormones in Hair goats in September, October, November, December, January, February, March, April, May, June, July and August were found as 899.51±197.28, 986.72±185.06, 1031.47±186.83, 1051.39±151.25, 962.70±172.49, 1033.15±177.90, 1057.14±184.81, 927.63±159.53, 854.67±160.36, 822.98±166.26, 787.53±159.53, 827.53±133.71; 55.94±3.97, 66.74±6.47, 59.65±5.39, 36.62±2.58, 34.69±4.84, 36.54±5.30, 34.31±6.15, 30.72±5.07, 32.26±6.11, 33.76±6.13, 33.74±6.10, 37.20±6.76; 8.83±0.71, 11.27±0.69, 8.55±0.72, 7.62±0.69, 6.42±0.99, 6.95±0.81, 6.51±0.56, 6.52±0.89, 5.75±0.68, 5.63±0.70, 6.37±0.91, 6.96±0.80; 12.76±1.37, 18.26±1.77, 15.82±1.66, 14.72±2.17, 9.97±1.93, 8.30±1.18, 6.50±1.11, 5.89±1.15, 5.58±1.29, 6.18±1.13, 7.24±1.47, 9.02±0.86; 61.36±4.99, 60.78±5.20, 46.61±4.24, 35.43±3.27, 36.14±3.42, 52.39±5.07, 38.45±3.67, 38.74±4.18, 40.15±2.99, 41.25±5.29, 40.14±4.47, 38.74±3.65; 6.28±0.58, 10.09±1.38, 7.63±0.74, 2.04±0.18, 1.19±0.22, 1.20±0.15, 0.74±0.20, 0.58±0.07, 0.88±0.12, 1.06±0.37, 2.77±0.54, 3.34±0.38; 3.98±0.78, 13.44±0.94, 13.87±2.05, 11.09±1.13, 7.12±0.92, 4.33±0.46, 1.25±0.10, 1.19±0.16, 1.15±0.10, 1.41±0.13, 1.25±0.08 ve 1.34±0.09; 19.88±3.88, 28.77±4.79, 25.69±4.71, 30.21±6.06, 35.42±6.79, 35.15±7.94, 24.74±4.43, 23.64±4.51, 19.13±3.64, 16.16±3.74, 16.74±3.93, 17.44±3.77 and 21.13±1.39, 25.10±2.15, 26.03±3.20, 25.59±3.12, 25.39±2.78, 26.40±2.79, 20.92±3.16, 20.63±2.69, 20.57±1.78, 20.59±2.80, 20.92±2.69, 20.91±2.15 respectively. There were statistically significant ($p<0.01$) differences among the months for LH, estrogen, progesterone and prolactin levels in female Hair goats; while the differences among the months for GnRH, FSH, LH, estrogen, testosterone, progesterone and prolactin levels were statistically significant (GnRH, LH, estrogen, testosterone, progesterone: $p<0.01$; FSH, prolactin: $p<0.05$) in male Hair goats. In this research, relationships among the changes in reproductive axis hormones with season, temperature-humidity index and photoperiod were also investigated.

May, 2019 138 pages

Key Words: Hair goat, GnRH (gonadotropin releasing hormone), FSH (follicle stimulating hormone), LH (luteinizing hormone), melatonin, estrogen, testosterone, progesterone, oxytocin, prolactin, annual change

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

“Benim, Türk milleti için yapmak istediklerim ve başarmaya çalıştıklarım ortadadır. Benden sonra, beni benimsemek isteyenler, bu temel eksen üzerinde akıl ve bilimin rehberliğini kabul ederlerse, manevî mirasçılarım olurlar.”

- Mustafa Kemal ATATÜRK

Mirasçısı olmaktan her zaman gurur duyduğum, bir ulusun giriştiği varoluş mücadelesi neticesinde küllerinden doğuşunda onlara önderlik eden ve bu uğurda ateşten bir gömlek giyerek bizlere tam bağımsız bir ülke bırakan Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK ile O’nun dava arkadaşlarına en derin şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarımı yönlendiren ve kendisiyle yolumuz kesiştiğinden beri kariyerimin her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek akademik anlamda olduğu kadar beşeri ilişkilerde de engin fikirleriyle yetişme ve gelişmeye eşsiz katkılarda bulunan doktora babam ve danışman hocam sayın Prof. Dr. Gürsel DELLAL’a (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), akademik kariyerim süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyerek beni destekleyen eş danışman hocam sayın Prof. Dr. Yusuf KONCA’ya (Erciyes Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), bilgi ve deneyimleri ile bana ışık tutan sayın Doç. Dr. Hüseyin POLAT’a (Aksaray Üniversitesi Biyoteknoloji ve Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), tez çalışmamı yanı sıra her aşamada pratik çözümleriyle bir hoca ve bir abi olarak bana destek olan sayın Dr. Erkan PEHLİVAN’a (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Elemanı), üreme biyolojisi konusunda kendisinden çok şeyler öğrendiğim sayın Prof. Dr. Fatin CEDDEN’e (Ankara Üniversitesi Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), tezimin saha çalışmaları sırasında yardımlarda bulunan mühendis Kaan YİĞİT ve mühendis Hasan Hüseyin UZKÜLEKÇİ’ye, laboratuvar analizlerim sırasında yardımlarda bulunan mühendis Gül PARA ve biyolog Selim İBİN’e ve bu çalışma için bana tesislerinin kapılarını açan Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi yönetici ve çalışanlarına, ayrıca hayatım boyunca birçok fedakârlıklar göstererek benim en büyük destekçilerim olan ailem; Ali KALİBER, Ümmühanı KALİBER, Mustafa Turgut KALİBER, Nurhan Melike KALİBER, İbrahim LAFCİ ve Necla LAFCİ ile her zaman varlıklarını yanımda hissettiğim sevgili eşim Canan KALİBER ve biricik oğlum Kutay Pars KALİBER’e en derin duygularla teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, “Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi” tarafından “Dişi ve Erkek Kıl Keçilerinde Üreme Aksı Hormonlarının Yıllık Değişimi (FDK-2016-6533)” konulu proje ile desteklenmiştir.

Mahmut KALİBER
Ankara, Mayıs 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	
ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1 Kıl Keçisi.....	4
2.2 Endokrin Sistem ve Hormonlar	5
2.2.1 Üreme aksı (hipotalomo-hipofizer-gonadal aks) hormonları	6
2.2.1.1 Gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH).....	9
2.2.1.2 Folikül uyarıcı hormon (FSH).....	9
2.2.1.3 Lüteinleştirici hormon (LH).....	11
2.2.1.4 Prolaktin (PRL) hormonu	13
2.2.1.5 Oksitosin Hormonu	15
2.2.1.6 Östrojenler	18
2.2.1.7 Projesteron Hormonu	21
2.2.1.8 Testosteron Hormonu	24
2.2.2 Epifiz Bezi ve Melatonin Hormonu	27
2.3 Kaynak Özetleri	31
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	42
3.1 Materyal	42
3.1.1 Hayvan materyali	42
3.1.2 Kan örnekleri.....	42
3.2 Yöntem	42
3.2.1 Deneme hayvanlarının yönetimi	42
3.2.2 Kan örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi	43
3.2.3 Hormon analizleri	43
3.2.4 Meteorolojik verilerin temini	44
3.2.5 Sıcaklık-nem indeksi (SNİ) değerlerinin hesaplanması.....	44
3.2.6 İstatistiki analizler.....	46
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	48
4.1 Bir Yıl Süresince Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Oksitosin ve Prolaktin Hormonlarının Değişimi	48
4.1.1 Bir yıl süresince melatonin hormonunun aylara göre değişimi	48
4.1.2 Bir yıl süresince GnRH, FSH ve LH hormonlarının aylara göre değişimi.....	50
4.1.3 Bir yıl süresince östrojen, testosteron ve projesteron hormonlarının aylara göre değişimi.....	57
4.1.4 Bir yıl süresince prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylara göre değişimi	65

4.1.5 SNİ değişimine bağlı olarak melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylık değişimi	71
4.1.6 Foyoperiyot değişimine bağlı olarak melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylık değişimi.....	76
4.2 Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Prolaktin ve Oksitosin Hormonlarının Mevsimsel Değişimi	83
4.3 Farklı Fizyolojik Dönemlerde Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Prolaktin ve Oksitosin Hormonlarının Değişimi	92
4.3.1 Çiftleşme döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi	92
4.3.2 Gebelik döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi	97
4.3.3 Laktasyon döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi.....	102
5. SONUÇ	105
5.1 Yıllık Değişim	105
5.2 Sıcaklık-Nem İndeksine Bağlı Değişim	105
5.3 Fotoperiyota Bağlı Değişim	106
5.4 Mevsime Bağlı Değişim.....	106
5.5 Çiftleşme Döneminde Değişim	107
5.6 Gebelik Döneminde Değişim	108
5.7 Laktasyon Döneminde Değişim	108
KAYNAKLAR	109
ÖZGEÇMİŞ.....	123

SİMGELER DİZİNİ

dl	Desilitre
g	Gram
kg	Kilogram
l	Litre
µg	Mikrogram
µIU	Mikro-international unit
mIU	Mili-international unit
mg	Miligram
ml	Mililitre
m ²	Metrekare
ng	Nanogram
nmol	Nanomol
pg	Pikogram
°C	Santigrat derece
rpm	Dakikada devir

Kısaltmalar

ADH	Antidiüretik Hormon
ATP	Adenozin Trifosfat
cAMP	Siklik Adenozin Monofosfat
DHT	Dihidrotestosteron
DMT	Dimetiltriptamin
DNA	Deoksiribonükleik Asit
ELISA	Enzime Bağlı İmmünosorban Yöntem
EIA	Enzim Immunoassay
FSH	Folikül Uyarıcı Hormon
GBG	Gonadol Steroit Bağlayıcı Globülin
GnRH	Gonadotropin Salgılatıcı Hormon
HPG	Hipotalamus-Hipofiz-Gonadlar
LH	Lüteinleştirici Hormon
LTH	Lüteotrop Hormon
mRNA	Messenger (Haberci) Ribonükleik Asit
NAT	N-Asetil-Transferaz
ICSH	İnterstiyeel Hücre Stimüle Edici Hormon
OH	Hidroksit
OGF	Opioid Büyüme Faktörü
PIH	Prolaktin Salınımını Kısıtlayıcı Hormon
PRH	Prolaktin Salgılatıcı Hormon
PRL	Prolaktin
RNA	Ribonükleik Asit
SCN	Suprakiazmatik Nükleus
SNİ	Sıcaklık-Nem İndeksi

STH	Somatotrop Hormon
TRH	Tirotropin Salgılatıcı Hormon
TSH	Tiroid Uyarıcı Hormon
T ₃	Triiyoditironin
T ₄	Tiroksin



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Hipotalamo-hipofizer-gonadal aksın şematik gösterimi (Kong vd. 2014' den değiştirilerek alınmıştır)	7
Şekil 2.2 Folikül uyarıcı hormonun yapısı (Ruckebusch vd. 1991'den değiştirilerek alınmıştır)	10
Şekil 2.3 Lüteinleştirici hormonun yapısı (Ruckebusch vd. 1991'den değiştirilerek alınmıştır)	11
Şekil 2.4 Prolaktin hormonunun yapısı (Niall 1981)	13
Şekil 2.5 Oksitosin hormonunun yapısı (Turner ve Bagnara 1976'dan değiştirilerek alınmıştır)	16
Şekil 2.6 Doğal östrojenlerin yapısı (Lommen ve Mead 2013'den değiştirilerek alınmıştır)	19
Şekil 2.7 Projesteron hormonunun yapısı (Quintão vd. 2015).....	21
Şekil 2.8 Kolesterolde projesteron ve diğer steroid hormonların sentezi (Li ve Shen 2005'den değiştirilerek alınmıştır).....	22
Şekil 2.9 Projesteronun hedef hücrelere etki mekanizması (McDonald ve Pineda 1989'dan değiştirilerek alınmıştır)	23
Şekil 2.10 Testosteron hormonunun yapısı (Bullock vd. 2012).....	25
Şekil 2.11 Melatonin hormonunun yapısı (Chabra vd. 2014).....	28
Şekil 2.12 Melatonin hormonunun sentez basamakları (Yenice 2012'den değiştirilerek alınmıştır)	29
Şekil 3.1 Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%), SNİ ve fotoperiyot (saat) değerlerinin değişim grafiği	46
Şekil 4.1 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince melatonin (ng/l) hormonunun değişim grafiği	49
Şekil 4.2 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince GnRH (ng/ml) hormonunun değişim grafiği	52
Şekil 4.3 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince FSH (mIU/ml) hormonunun değişim grafiği	54
Şekil 4.4 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince LH (mIU/ml) hormonunun değişim grafiği	56
Şekil 4.5 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince östrojen (ng/l) hormonunun değişim grafiği	59
Şekil 4.6 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince testosteron (ng/ml) hormonunun değişim grafiği	61
Şekil 4.7 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince projesteron (ng/ml) hormonunun değişim grafiği	63

Şekil 4.8 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince PRL (ng/l) hormonunun değişim grafiği	67
Şekil 4.9 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince oksitosin (ng/l) hormonunun değişim grafiği	69
Şekil 4.10 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNI, melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği	72
Şekil 4.11 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNI, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), projesteron (ng/ml) ve testosteron (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği	72
Şekil 4.12 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNI, östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği	73
Şekil 4.13 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNI, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği	74
Şekil 4.14 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği	77
Şekil 4.15 Dişi kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), projesteron (ng/ml) ve testosteron (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği	77
Şekil 4.16 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği	78
Şekil 4.17 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml) testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği	79
Şekil 4.18 Dişi Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği.....	86
Şekil 4.19 Dişi Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği.....	87
Şekil 4.20 Erkek Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği	87
Şekil 4.21 Erkek Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği.....	88

Şekil 4.22 Dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği 99

Şekil 4.23 Dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği.. 103



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan ticari hormon kitlerine ait bilgiler.....	43
Çizelge 3.2 Kayseri ili İncesu ilçesine ait Eylül 2015 – Ağustos 2016 dönemine ait aylık sıcaklık (°C) ve ortalama nem değerleri (%).....	44
Çizelge 3.3 Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait sıcaklık (°C), ortalama nem (%), SNİ ve fotoperiyot (saat:dakika) değerleri	45
Çizelge 4.1 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık melatonin (ng/l) hormonu değerleri	48
Çizelge 4.2 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık GnRH (ng/ml) hormonu değerleri	51
Çizelge 4.3 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık FSH (mIU/ml) hormonu değerleri	53
Çizelge 4.4 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık LH (mIU/ml) hormonu değerleri	55
Çizelge 4.5 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince östrojen (ng/l) hormonu değerleri	58
Çizelge 4.6 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık testosteron (ng/ml) hormonu değerleri	60
Çizelge 4.7 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık projesteron (ng/ml) hormonu değerleri	62
Çizelge 4.8 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık PRL (ng/l) hormonu değerleri	66
Çizelge 4.9 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık oksitosin (ng/l) hormonu değerleri	68
Çizelge 4.10 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının mevsimsel değerleri.....	84
Çizelge 4.11 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının çiftleşme dönemindeki değerleri	93
Çizelge 4.12 Dişi Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının gebelik dönemindeki değerleri.....	98
Çizelge 4.13 Dişi Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının laktasyon dönemindeki değerleri	102

1. GİRİŞ

Çiftlik hayvanlarında döl, et, süt, lif ve yumurta gibi ekonomik öneme sahip verimlerin genetik ve çevresel yollar ile iyileştirilebilmesi için hücresel düzeyde nasıl kontrol edildiklerinin bilinmesi gerekmektedir. Diğer özelliklerde olduğu gibi ekonomik öneme sahip verimler de esas olarak hücre fizyolojisi tarafından kontrol edilmektedir. Hücre fizyolojisinin en önemli unsurlarını ise esas olarak hormonal ve biyokimyasal fonksiyonlar ile birlikte bunların genetik kontrol mekanizmaları oluşturmaktadır (Eliçin 2008).

Hormonlar; vücutta iç dengenin, dış koşullara uygun biçimde sürdürülmesi, büyüme, gelişme, üreme, enerji üretimi, kullanımı ve depo edilmesinde etkilidirler. Gerek kendi başlarına gerek sinir sistemi ile birlikte çok önemli görevler yapmaktadırlar (Yılmaz 1999). Bu hormonların büyük bir çoğunluğu endokrin bezler tarafından üretilir ve salgılanırlar (Squires 2003). Memeli çiftlik hayvanlarında üreme süreçleri ise epifiz, hipotalamus, hipofiz ve gonadlardan salgılanan hormonların denetimi altındadır. Hipofiz bezi, dişi ve erkek hayvanda üreme süreçleri üzerindeki etkisini anterior (ön) lobda üretilen folikül uyarıcı hormon (FSH), lüteinleştirici hormon (LH) ve prolaktin (PRL) hormonu aracılığıyla gerçekleştirmektedir. Bu hormonların üretimleri ise hipotalamus tarafından salgılanan sırasıyla gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) ve prolaktin salgılatıcı hormon (PRH) tarafından kontrol edilmektedir. Aynı zamanda hipotalamus tarafından üretilen oksitosin hormonu da farklı üreme süreçlerinin kontrolünde önemli fonksiyonlara sahiptir. Gonadlar (dişilerde yumurtalık ve erkeklerde testis) tarafından üretilen östrojen, projesteron ve testosteron hormonu ise dişi ve erkek üreme fonksiyonlarının gerçekleşmesinde rol oynayan anahtar hormonlardır. Bununla birlikte koyun ve keçi gibi mevsime bağlı kızgınlık gösteren memeli hayvanlarda üreme süreçlerinin başlaması ve devamlılığı esas olarak epifiz bezi tarafından üretilen melatonin hormonu tarafından kontrol edilmektedir (Kaymakçı 2006a).

GnRH, hipofiz ön lobunu etkileyerek buradan FSH ve LH hormonlarının salınımı ve/veya üretimini düzenlemektedir. FSH ve LH hormonları dişilerde ovaryumlar

(yumurtalık), erkeklerde testisler üzerinde etki ederler. FSH, dişilerde ve erkeklerde üreme hücrelerinin (sırasıyla ovum ve sperm) üretilmesinde rol oynamaktadır. LH hormonu ise, dişilerde ovulasyon ve korpus luteum oluşumunu, erkeklerde de testisleri uyarak androjenlerin üretimini sağlamaktadır. Prolaktin hormonu, laktasyon döneminde süt sentezinde ve analık davranışının ortaya çıkmasında rol oynarken, oksitosin hormonu uterusu ritmik kasılma ve gevşemeler oluşturarak spermatozoitlerin döllenme için yumurta yoluna aktarılmasını ve doğumu kolaylaştırmanın yanı sıra meme bezinden sütü indirilmesini de sağlamaktadır (Reece ve Rowe 2017).

Östrojen hormonu dişilerde fizyolojik ve davranışsal kızgınlık belirtilerini oluşturmanın yanı sıra geribildirimle FSH ve LH salınımını düzenlemekte ayrıca hayvana ikincil cinsiyet özelliklerini kazandırmaktadır. Progesteron hormonu, gebeliğin devamını sağlamakta ve embriyo hareketi ve beslenmesi için uygun ortam hazırlamaktadır. Testosteron hormonu erkeklerde spermatogenezin¹ gerçekleşmesi ile birlikte aşım isteğinin (libido) ortaya çıkması, ikincil cinsiyet özelliklerinin oluşumu ve erkek cinsiyet organlarının gelişiminde ve fonksiyonlarında rol oynamaktadır. Melatonin hormonu, koyun, keçi, at ve geyik gibi üremeleri mevsime bağı olan türlerde kızgınlık döngüsünün kontrolünden sorumludur (Kaymakçı 2006b).

Keçi mevsime bağı poliöstrik bir türdür ve üreme döngüleri, Kuzey ve Güney yarım kürenin her ikisinde de kısa fotoperiyotların² olduğu sonbahar mevsiminde (veya erken kış aylarında) başlamakta, uzun fotoperiyotlarda (ilkbahar ve yaz mevsimi) ise durmaktadır. Çiftleşme ya da aşım mevsimi olarak isimlendirilen bu dönemde keçiler eğer gebe kalmamışlar ise ortalama olarak her 21 günde (18-22 gün) bir kızgınlık göstermektedirler (Yılmaz 1999).

Poliöstrik dişi hayvanlarda (örneğin inek) olduğu gibi dişi keçide de kızgınlık döngüsü sırasıyla birbirini izleyen iki ana dönemden oluşmaktadır. Birinci dönem foliküler faz olarak isimlendirilmekte ve proöstrus ve östrus aşamalarından meydana gelmektedir.

¹ Testislerde spermatogoniumlardan spermatozoon (erkek eşey hücresi) oluşumu.

² Yunanca phos (ışık) ve periodos (devir) anlamına gelen iki kelimenin birleşiminden türetilmiş olup, organizmanın gün ışığına maruz kalma süresini ifade eder.

Luteal faz olarak isimlendirilen ikinci dönem ise metaöstrus ve diöstrus aşamalarından oluşmaktadır. Foliküler faz, yumurtalık üzerinde yumurta hücresini taşıyan foliküllerin gelişimini takiben birinde ya da bir kaçında olgunlaşan yumurtaların serbest bırakılması (ovulasyon) ve bunların ovidukt tarafından yakalanması aşamalarını kapsar. Luteal faz ise ovulasyon yapmış olan graaf folikülün ya da foliküllerin korpus luteum(lar)a dönüşmeleri ve bunlar tarafından üretilen projesteronun ikinci foliküler gelişim dalgasını engellenmesi ile karakterizedir (Aşkın ve Kaymakçı 1991).

Türkiye’de saf yerli (Kıl, Kilis, Ankara, Norduz, Honamlı İspir, Kaçkar, Abaza ve Osmanlı), melez (Türksaaneni, Akkeçi) ve kültür (Saanen) birçok keçi ırkı yetiştirilmekte ve toplam keçi varlığı içerisinde yaklaşık % 98 ile en önemli payı Kıl keçileri oluşturmaktadır. 2018 yılı itibariyle Kıl keçilerinin Türkiye toplam süt ve et üretimine olan katkıları sırasıyla, % 2.52 ve % 1.22 olarak gerçekleşmiştir (Anonim 2019). Bu keçi ırkı, aynı zamanda başta dağlık ve ormanlık alanlarda olmak üzere küçük tarım işletmelerinin toplam gelirlerine ve dolayısıyla buralarda sürdürülebilir bir şekilde varlıklarını sürdürmelerine de çok önemli katkılarda bulunmaktadır. Kıl keçisinin bu katkısının daha da artırılabilmesi için et, süt ve lif üretiminin miktar ve kalite olarak iyileştirilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanması için genetik ve çevresel ıslah olmak üzere iki temel yol bulunmaktadır. Her iki ıslah yaklaşımının başarısı da, esas olarak keçi ve sürü düzeyinde üreme veriminin artırılmasına bağlılık göstermektedir. Üreme veriminin artırılmasında, farklı üreme süreçlerinin fizyolojik özelliklerinin bilinmesi çok önemli bir rol oynamakta ve üreme özelliğinin genetik ve çevresel ıslahına yönelik plan ve çalışmalar bu fizyolojik özelliklere göre yapılmaktadır. Buna karşın, Türkiye’de Kıl keçilerinde farklı üreme süreçlerinin fizyolojik özelliklerine ait bilgiler çok sınırlı düzeydedir ve bu durum, bu keçi ırkının üreme ve buna bağlı olarak diğer verim özelliklerinin iyileştirilmesine yönelik genetik ve çevresel ıslah çalışmalarının geliştirilmesini engellemekte veya etkinliğini azaltmaktadır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada; Kıl keçilerinde üreme aksı hormonlarının, esas olarak mevsimsel fotoperiyot ve sıcaklık faktörüne göre, bir yıl içerisinde kan düzeylerindeki değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu şekilde; elde edilen bilgilerin, bu keçi ırkında üreme ve diğer verimlerin iyileştirilmesine yönelik yapılacak olan çalışma ve planlamalara önemli katkılar sağlayacağı öngörülmüştür.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Kıl Keçisi

Türkiye’de keçi popülasyonunun çok büyük bir kısmını oluşturan Kıl keçileri; Avrupa toplam keçi varlığının üçte birinden daha fazlasını oluşturması nedeniyle Avrupa’nın da önemli evcil hayvan genetik kaynaklarından birisidir (Anonymous 2018). Esasen Türkiye’nin her türlü iklim ve arazi koşullarına adapte olmuş, kötü bakım ve besleme koşullarında yetiştirilebilen, sağlam vücut yapılı, hastalıklara karşı dirençli, sıcak ve soğuğa karşı dayanıklı bir ırktır. Rengin genellikle siyah olması nedeniyle bazı bölgelerde folklorik olarak “Kara Keçi” olarak da isimlendirilmektedir. Türkiye Kıl keçisi kombine verim yönlü olup, döl verimleri yüksek değildir. Et verimi, etçi keçi ırkları kadar yüksek olmamakla beraber birincil verim olma özelliğini taşımaktadır (Soysal vd. 2005).

Genellikle vücut orta irilikte olmakla birlikte, bölgeden bölgeye büyük farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte gri, kahverengi ve kır renkli olanları da görülür. Tek renkli siyah bireylerde yüzde iki taraflı ağza kadar inen kahverengi veya beyaz lekelerle, bacak uçları ve süt aynası çevresinde renk açılması yaygındır. Erkekler ve dişiler çoğunlukla boynuzludur. Boynuzlar erkeklerde iyi gelişmiştir ve boynuz uçları arasındaki mesafe 60-70 cm’dir. Dişilerde ise daha zariftir ve geriye doğru kıvrılarak, bazen bir-iki kıvrım da yapabilmektedir. Kıl örtüsünü oluşturan üst kıllar çok kaba, alt lifler (keşmir) ise çok incedir. Toplam lif (üst kaba kıl ve alt ince lif/keşmir) verimleri genetik yapı, yaş ve cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak 350-1000 g arasında değişmektedir. Kıl keçilerinin döl verimleri genellikle düşük düzeyde olup sürüde % 10 düzeyinde ikizlik görülmektedir. Doğum ağırlığı 2.5-3.4 kg arasında olan Kıl keçilerinin, canlı ağırlıkları ergin keçilerde 45-50 (40-65) kg, tekelerde ise 55-60 (45-90) kg arasında değişmekte ve 180 güne kadar çıkan laktasyon süresinde yaklaşık olarak 80-120 l dolaylarında süt vermektedirler. Geleneksel olarak yüksek rakımlı orman içi ve orman kenarı köy ve mezralarda bulunan fundalıklar, çalı formundaki bitkiler, orman içi meralar, anızlar ve nadasa bırakılmış alanlardaki otlarla neredeyse masrafsız bir şekilde yetiştirilir (Ertuğrul 1997, Dellal 2002, Özder 2006, Anonim 2009, Dellal 2012).

2.2 Endokrin Sistem ve Hormonlar

Endokrin sistem hayvan vücudunun önemli iletişim sistemlerinden birisidir. Bu sistemin yapıtaşlarından olan hormonlar, mesajların diğer hücrelere iletilmesine yardım ederler. Hayvan vücudunun bir bölümündeki hücrelerden başka bir bölümündeki hücrelere sinir ağlarıyla iletimi sağlayan diğer iletişim sistemi sinir sistemidir. Sinir sistemi mesaj (impuls) iletiminde fiziksel yapıları (nöronlar) kullanırken, endokrin sistem mesaj iletim ortamı olarak vücut sıvılarını (hormon) kullanmaktadır. Sinirsel ve hormonal iletimin temel işlevi çeşitli vücut fonksiyonlarının kontrolü veya düzenlenmesidir. Vagus siniri aracılığıyla beyinden kalbe giden sinir impulsları, kalp aktivitelerinin kontrolüne yardımcı olur. Benzer şekilde, tiroit bezi hücrelerinden serbest kalan, kan ve dokular arası sıvı ile vücudun bütün hücrelerine taşınan tiroit hormonları metabolizma hızının düzenlenmesine yardımcı olurlar (Squires 2003, Eiler 2004).

Hormonların çok uzun yıllar klasik olarak, kanda serbest halde bulunan özelleşmiş kanalsız bezler tarafından üretilen ve spesifik düzenleyici etkiler üreterek, vücudun diğer kısımlarına taşınan kimyasal maddeler olarak tanımlanmasına karşın, bu tanım endokrin bezler veya vücudun birçok bölümünde dağınık biçimde yer alan hücreler tarafından üretilen kimyasal düzenleyiciler olarak genişletilmiştir. Örneğin, prostaglandinler vücudun hiçbir iç salgı bezi tarafından üretilmemelerine rağmen birçok hücre tarafından üretilmektedir. Ayrıca, prostaglandinler kan dolaşımı yerine dokular arası sıvıda difüzyonla iletilirler. Bu nedenle hormonları, belirli bir bezde veya vücudun birçok bölümünde dağınık biçimde yer alan hücreler tarafından üretilen kimyasal düzenleyiciler olarak tanımlamak en iyi tanımlama olacaktır (Reece vd. 2015).

Hormonlar, vücutta hedef doku ve hücreler üzerindeki etkilerini esas olarak epikrin, otokrin, nörokrin, parakrin, endokrin ve ekzokrin olarak tanımlanan 6 kontrol yoluyla göstermektedirler. Epikrin iletimde, hormonlar ekstrasellüler sıvıya girmeden komşu hücreler arası boşluktan (gap junction) geçmektedir. Nörokrin iletimde, hormonlar tıpkı birer nörotransmitter gibi nöronlar arasındaki sinaptik yarıklardan geçmektedirler. Aynı zamanda hormon (örneğin oksitosin) nöron gövdesinde sentez edilebilir, aksonda depolanabilir (nörotransmitter madde gibi) fakat kana salgılanabilir. Parakrin iletimde,

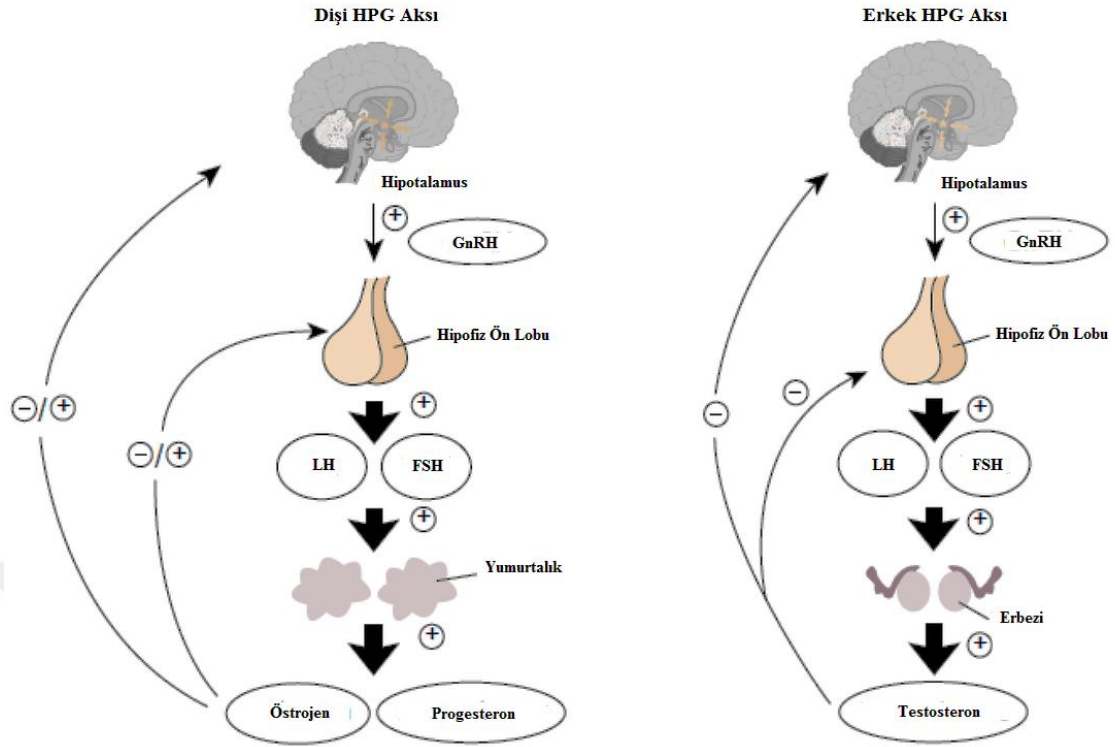
hormonlar tıpkı prostaglandinlerin yaptığı gibi, dokular arasındaki sıvıdan yayılarak geçmektedir. Endokrin iletimde hormonlar kan dolaşımıyla iletilmektedirler. Bu çoğu hormonun genel iletim şeklidir. Ekzokrin iletimde düzenleyici ajanlar (hormonlar) vücudun dışına salgılanmaktadır. Bağırsak lümenleri vücuda göre dış kısım olarak kabul edilmektedir. Bu sebeple, bağırsak içine salgılanan hormonlar salgılanma noktasına göre distal bölgedeki hücre aktivitesini daha fazla etkilerler. Somatostatin gibi bazı hormonlar, ekzokrin iletime sahiptirler (bağırsak lümenine salgılanma) ve sonradan bağırsak emilimi ve motilitesini içeren birçok mide-bağırsak fonksiyonlarının inhibitörü gibi davranırlar. Feromonların kimyasal komünikatör oldukları kadar, salgılandıktan sonra aynı türün diğer bireyleri tarafından (koku alma yoluyla) algılandıkları için ekzokrin iletime sahip oldukları düşünülebilir (Reece ve Rowe 2017).

Hormonlar, vücutta homeostasinin sağlanması ile birlikte üreme, büyüme, gelişme ve adaptasyon gibi fizyolojik fonksiyonlarda gerek doğrudan gerek merkezi ve otonom sinir sistemleri ile birlikte çok önemli görevler yapmaktadır. Hormonların kan plazmasındaki konsantrasyonları genellikle düşük düzeylerde (10⁻⁹-10⁻⁶ g/ml). Hormonlar, kimyasal yapılarına göre peptit, polipeptit, protein, glikoprotein, aminoasit türevi ya da steroid yapıda olabilirler. Hormonlar, enzimlerin aksine reaksiyonları başlatmazlar ve enerji açığa çıkartmazlar ancak başlamış reaksiyonların hızını artırır veya azaltırlar (Yılmaz 1999).

2.2.1 Üreme aksı (hipotalamo-hipofizer-gonadal aks) hormonları

Bu bölümde, üreme aksı (hipotalamus-hipofiz-gonadlar) ve epifiz (pineal) bezi spesifik hormonları tartışılırken daha fazla yapısal ayrıntı verilmiştir.

Hipotalamo-hipofizer-gonadal (HPG) aks; hipotalamus, hipofiz ve gonadlardan oluşan üç temel bölümün nörohormonal düzeyde entegrasyonu ile düzenlenen ve üreme yeteneğinin kazanılması ve sürdürülmesine aracılık eden, diğer sistemlerle kompleks ilişkileri olan merkezi bir sistemdir (Kafa ve Eyigör 2011). Organizmada üreme ile doğrudan ilişkili olan hormonlar beyinde yer alan hipotalamus, hipotalamusa bir sap ile bağlı olan hipofiz ve gonadlar tarafından üretilir ve salgılanırlar (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Hipotalamo-hipofizer-gonadal aksın şematik gösterimi (Kong vd. 2014'den değiştirilerek alınmıştır)

Üreme aksının merkezi; önemi 1930'lu yıllarda anlaşılmaya başlanan hipotalamustur. Hipotalamusun salgıladığı hormonlar aracılığıyla ayrıca sinirsel uyarılarla hipofiz hormonlarının üretimini ve salınımını denetler. Hipofizin ürettiği çok sayıdaki hormonun salgılanacağı miktarlar hipotalamusun saliverici ve engelleyici hormonlarının etkileri ile belirlenir. Saliverici hormonlar kendileri ile ilgili hipofiz hormonunun salınımını artırıcı etkiye sahipken, engelleyici hormonlar ise yine kendileri ile ilgili hipofiz hormonunun salınımını azaltıcı etkiye sahiptir. Hipofiz, ön (anterior) ve arka (posterior) lob ile bunların arasında bulunan bir ara (intermedier) lobdan oluşur ve hipofiz sapı ile hipotalamusa asılı halde bulunmaktadır. Arka lob (nörohipofiz), doğrudan salgı yapmayıp hipotalamustaki nörosekretörük hücrelerin salgıladığı vazopressin (antidiüretik hormon, ADH) ve oksitosin hormonlarını depolar ve sinirsel yapısı nedeniyle komutları daima sinir sisteminden alarak bu hormonları dolaşım sistemine boşaltır. Bu hormonlardan oksitosin, üreme ile doğrudan ilgili olup çiftleşme sırasında genital kanalda kontraksiyonlar oluşturarak spermanın yumurta kanalına ulaşmasını sağlamaya katkıda bulunur. Ayrıca sütün indirilmesi üzerine de etkilidir. Ön

lob (adenohipofiz) ise bezel yapısıyla sinirsel yapı gösteren arka lobdan ayrılır ve hem hormonal hem de sinirsel olmak üzere her iki yolla da uyarılarak hormonları doğrudan salgılar (Yılmaz 1999).

Ön hipofizden folikül geliştirici hormon (FSH), luteinleştirici hormon (LH) ve prolaktin (PRL) olmak üzere üreme aksı içinde yer alan üç önemli hormon üretilmekte ve salgılanmaktadır. FSH, adenohipofizin bazofil hücreleri tarafından salgılanır. Bu hormon, dişi hayvanlarda kızgınlık döngüsü esnasında ovaryumda primer foliküllerin gelişerek graaf folikül haline gelmelerini ve foliküllerin östrojen hormonu üretmelerini uyarır. Erkek hayvanlarda ise testisler (erbezleri) içindeki seminiferi kanalları uyararak spermatojenezisi gerçekleştirir. LH hormonu, ön hipofizin bazofil hücrelerince salgılanır ve dişi hayvanlarda FSH etkisiyle gelişen folikül graaf folikülün ovulasyon yapmasına ve luteinizasyon sürecinin başlamasına neden olur. Erkek hayvanlarda ise testislerdeki interstisyel dokuda yer alan Leydig hücrelerini etkileyerek bu hücrelerde testosteron oluşumunu ve salınımını uyarır. Ön hipofizin laktotrop hücrelerinde oluşan ve salgılanan PRL hormonu, memeli dişi hayvanlarda analık içgüdüğü ve davranışının oluşumu ile birlikte memede süt sentezi ve süt sentezi için metabolizmanın düzenlemesi üzerinde etki göstermektedir (Ertuğrul 1997, Kong vd. 2014).

Üreme aksının bir diğer bileşeni olan gonadlar (dişilerde yumurtalık ve erkeklerde testis), eşey hücrelerini oluşturmanın yanı sıra hormon da (gonadal hormonlar) salgılamaktadırlar. Gonadal hormonların salgılanmaları hipofiz hormonlarının denetimi altındadır. Bu hormonlardan östrojen, graaf folikülleri tarafından salgılanır ve memeli dişi hayvanlardaki temel görevi kızgınlığı oluşturmaktır. Gebe hayvanlarda ayrıca plesentada da östrojen salgılanmaktadır. Diğer bir gonadal hormon olan projesteron, korpus luteum (sarı cisim) tarafından salgılanır ve implantasyon ile gebeliğin sürekliliğindeki işlevi büyüktür. Testislerden salgılanan testosteron hormonu ise ikincil eşey ıralarının belirmesinde ve spermatojenezis olayında önemli rol oynar. Bunlar harici gonadlar tarafından, dişilerde doğum sırasında doğum kanalının genişlemesini ve doğumun kolay olmasını sağlayan relaksin ile erkeklerde testis işlevlerinin düzenlenmesinde ve spermatozoon oluşumunun denetlenmesinde rolü olan inhibin hormonları da salınmaktadır (Ertuğrul 1997, Kaymakçı 2006a).

2.2.1.1 Gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH)

GnRH ayrıca LH salgılatıcı, LH-FSH salgılatıcı ve gonadorelin olarak da anılmaktadır. Dekapeptit yapısında olan bu hormon, hipotalamustan pulsatil bir şekilde salınır ve buna paralel olarak yine ön hipofizden pulsatil olarak hem FSH ve hem de LH salınımını arttırır. Bu nedenle kanda LH düzeyi daha çok ve FSH düzeyi daha az olmak üzere yükselir. Bunun sonucunda ovülasyon gerçekleşir ve korpus luteum gelişir. Bu olayda görev alan damar sistemine hipofizyoportal sistem adı verilir (Eckert ve Randall 1983, Squires 2003).

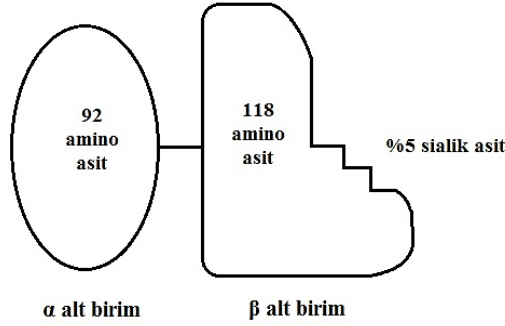
Gonadotropin salgılatıcı hormonun dişilerde erkeği kabul üzerine de olumlu etkileri olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Bazı hayvanlarda östrojen yokluğunda eksojen olarak verilen GnRH'ın kızgınlığın oluşmasına yol açtığı görülmüştür. Ayrıca erkeği kabulün başlaması ve GnRH düzeyindeki artış sebebiyle oluşan LH piki arasında da pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Reece ve Rowe 2017).

2.2.1.2 Folikül uyarıcı hormon (FSH)

FSH, adenohipofizdeki gonadotrop hücrelerde sentezlenmektedir. Büyük moleküllü bir glikoprotein olan FSH, % 32 oranında karbonhidrat içermektedir. Moleküldeki aminoasitlerin her biri birer peptit zincirden oluşan iki alt birim halinde düzenlenmiştir. Bunlara α ve β alt birimleri denir. Alt birimlerim peptit zincirlerine karbonhidrat grupları bir ya da birkaç noktada yan dal olarak bağlanmıştır. Alfa ve beta birbirine gevşek bağlanmaya olanak sağlayan bağlarla bağlıdır. Alfa alt birimlerinde 92 aminoasit, beta alt birimlerinde ise 118 aminoasit bulunmaktadır (Şekil 2.2). Molekül ağırlığı 29000 daltondur (Ruckebusch vd. 1991).

FSH'nin salınımı, hipotalamusun denetimi altındadır. Hipotalamustan salınan GnRH, hipotalamo-hipofizeal portal damarlar ile adenohipofize taşınır. Buradaki gonadotrop hücrelerde kendine özgü reseptörleri uyararak adenilat siklaz-siklik adenozin

monofosfat (cAMP) sistemine¹ etkir ve FSH salınır. Dişi hayvanda folikül gelişimi için gerekli olan FSH salınımı, östrojenin pozitif geri bildirim etkisiyle sağlanırken, ovulasyon öncesi FSH düzeyinin düşürülmesi ise inhibin hormonunun doğrudan ön hipofize negatif geri bildirim etkisiyle sağlanmaktadır (Frandsen 1981, Yılmaz 1999).



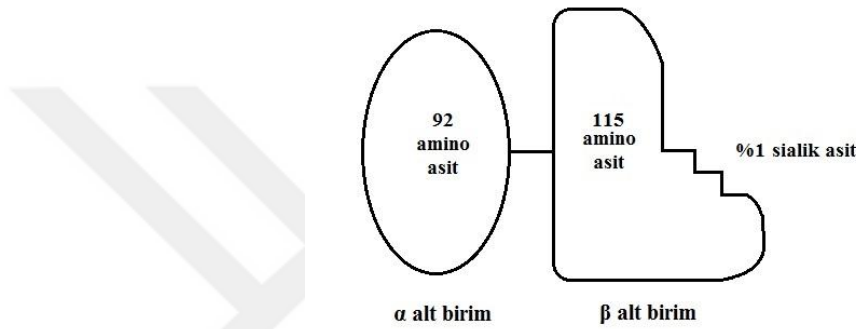
Şekil 2.2 Folikül uyarıcı hormonun yapısı (Ruckebusch vd. 1991'den değiştirilerek alınmıştır)

FSH dişilerde ovaryumlara ve erkeklerde testislere etkir ve ovaryum ve testislerde hedef hücre zarının dış yüzeyindeki kendisine özgü reseptörlere bağlanır. FSH ovaryumlarda foliküllerin gelişimi ve antrum (kavite) oluşumu için gereklidir ve gelişen foliküllerin teka interna ve granuloza hücrelerinden başta beta östradiol olmak üzere östrojenlerin salınımını uyarır. Olgunlaşan folikül gittikçe artan oranda östrojen salgılamaya başlar. FSH'nın bu etkisini gösterebilmesi, başka bir deyişle foliküllerin östrojen salabilmesi için, lüteinleştirici hormonla birlikte etkimelidir. FSH ve LH foliküllerin olgunlaşmasından ovülasyona kadar aynı hedefe yönelik sinerjik (eşetkinlik) olarak etkir. Östrojen de foliküllerin gelişiminde FSH hormonuna yardım eder. FSH, testislerde seminifer kanallarında spermatogenetik hücreler arasında dağınık biçimde bulunan sertoli hücrelerini uyarır ve spermatojenezis sürecini başlatır. Fakat spermatojenezis olayının tamamlanması testosteron etkisi ile gerçekleşir (Yılmaz 1999, Reece vd. 2015).

¹ Bu hücre içi haberci sisteminde, birinci haberci hücreye gelen sinir impulsu veya hormondur. Bu sinirsel yahut hormonal uyarı hücre membranına bağlı adenilat siklazı aktive eder ve bu enzim de hücre içinde ATP'den cAMP sentezini artırır. Artan cAMP, ikinci haberci olarak hücrede diğer kimyasal olayları yahut enzimleri aktive eder. Fosfodiesteraz enzimi ise cAMP'ı hidrolize ederek etkisini ortadan kaldırır.

2.2.1.3 Luteinleştirici hormon (LH)

Yumurtlatıcı hormon ya da erkeklerde interstiyel hücre stimüle edici hormon (ICSH) adıyla da anılan bu hormon, adenohipofizdeki gonadotrop hücrelerde oluşur ve buradan salınır. LH, glikoprotein yapısında olan büyük moleküllü bir hormondur. Yapısında % 16 kadar karbonhidrat bulunur. Alfa alt birimleri 92 aminoasit, beta alt birimleri ise 115 aminoasit içerir (Şekil 2.3). Molekül ağırlığı 29000 daltondur (Ruckebusch vd. 1991).



Şekil 2.3 Luteinleştirici hormonun yapısı (Ruckebusch vd. 1991'den değiştirilerek alınmıştır)

FSH salınımında olduğu gibi LH salınımını da hipotalamustan salgılanan GnRH tarafından düzenlenmektedir. GnRH, hipotalamustan salındıktan sonra hipotalamo-hipofizeal portal damarlar ile adenohipofize gelir. Buradaki gonadotrop hücrelerde kendine özgü reseptörleri uyararak adenilat siklaz-cAMP sistemi aracılığı ile etkir ve LH salınımına neden olur. GnRH salınımı ayrıca dişilerde kandaki östrojen ve projesteron düzeyi ile de denetim altında tutulur. Genelde östrojenler kısmen doğrudan kısmen de hipotalamustaki GnRH salan nörosekretör hücreleri etkileyerek dolaylı olarak adenohipofizde LH salınımını olumsuz geri bildirim mekanizması ile kısıtlar. Kendiliğinden (spontan) ovülasyon meydana gelen türlerde kandaki östrojen miktarı belirli bir düzeye (kritik düzey) ulaştığında hipotalamus-hipofiz sistemi dönemsel (periyodik) olarak uyarılır. Uyarımlar hipotalamusun tabanındaki GnRH hormonunun salındığı bölgeye gelir. Buradan salınan GnRH da portal damarlar ile adenohipofize iletilir ve buradan artan oranda LH salınır ve kandaki düzeyi yükselir. Östrojenin kandaki düzeyi arttıkça FSH salınımı da azalır ve LH hormonunun etkisi baskın duruma

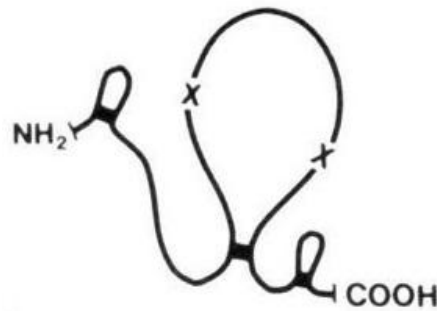
geçer. Artan LH kanda yeterli bir düzeye ulaştığında folikülde(lerde) ovülasyon gerçekleşir. Ovülasyonun oluşumu için az miktarda FSH hormonuna da gereksinim vardır. Memelilerin çoğunda ovülasyon kendiliğinden meydana gelir. Fakat tavşan, kedi, deve, dağ gelinciği, vizon, yer sincabı, kısa kuyruklu kır faresi ve daha birkaç türde ise ovülasyon kendiliğinden değil çiftleşme sırasındaki uyarımlar ile gerçekleşir ve bu ovülasyon şekli uyarımlı ovülasyon (induced ovulation) olarak isimlendirilmektedir. Uyarımlı ovülasyon yapan hayvanlarda kızgınlıklar uzun sürebilir. Uyarılar vajina, vulva ve özellikle serviksten doğar ve hipotalamusa sinirsel yolla ulaşır. Bu uyarım sonucunda hipotalamustan GnRH/LH salgınır ve portal damarlarla ön hipofize iletilir. Buradan LH belirli bir oranda artarak salınmaya başlar (Fitzgerald vd. 1982, Yılmaz 1999, Hafez ve Hafez 2000).

LH dişilerde ovaryumlara ve erkeklerde testislere etkir. Dişilerde foliküllerin gelişimi ve olgunlaşmasına katkıda bulunur. Bu etkinin oluşabilmesi için foliküllerin önceden FSH ile uyarılması gerekir. LH folikül epitelini östrojen salması için uyarır ve ancak bunlardan biri özellikle LH etkisiyle olgun folikül (graaf folikülü) haline gelir. LH ovülasyonu sağlayan esase hormondur. Plazmada LH düzeyinin ovülasyondan hemen önce pik yapması, ovülasyonu başlatan uyarı olarak kabul edilmektedir. LH, ovülasyonu gerçekleştiren, folikül sıvısını sulandıran, antrumu doldurup genişleten etkisinin yanında lutenizasyon sürecini başlatan etkiye de sahiptir. Bu etki nedeniyle ovülasyona yaklaşırken folikül sarılaşmaya başlamaktadır. Bu sarılaşma (luteinle dolma) öncelikle ovülasyondan sonra ortaya çıkan korpus luteumda (sarı cisim) daha belirgin hale gelir. Nitekim yırtılan folikülün teka interna ve granuloza hücreleri, bu hormonun etkisi ile lutein hücrelerine dönüşür. Böylece LH, ovülasyon yapmış folikülün yerinde korpus luteum oluşumunu sağlar. Luteinleştirici hormon, öncelikle korpus luteumun hücre zarında kendine özgü reseptöre bağlanır (1. haberci). Luteinleştirici hormonun reseptöre bağlanması adenilat siklazı uyarır. Bu da ATP'den cAMP oluşumunu artırır (2. haberci). Daha sonra cAMP belirli hücrelerde protein kinazı etkin hale getirir ve mitokondrilerde kolesterolden projesteron üretimine neden olur. Kanda artan projesteron ise olumsuz geri bildirimle LH salgınımını kısıtlar. LH erkeklerde ise testislerdeki intersitisyel hücrelere (Leydig hücreleri) etkiyerek bu hücrelerde testosteron oluşumunu ve salgınımını uyarır. Leydig hücrelerinden salınan testosteronun

bir bölümü, seminifer kanallarındaki epiteli besler ve sertoli hücrelerine normal sperm oluşumu için gerekli olan yüksek düzeyde testosteronu sağlar. Böylece testosteron FSH hormonunun spermatojenezisdeki etkisini tamamlar. Seminifer kanallarındaki sertoli hücreleri inhibin hormonu da üretmektedirler. Testosteron negatif geri bildirim mekanizması ile ön hipofize etkiyerek doğrudan ve hipotalamustaki GnRH salan nörosekretör hücreleri etkileyip dolaylı olarak LH salınımını kısıtlamaktadır. İnhibin ise doğrudan ön hipofizi uyarak FSH salınımını olumsuz geri bildirim mekanizması ile kısıtlamaktadır (McDonald ve Pineda 1989, Yılmaz 1999, Squires 2003).

2.2.1.4 Prolaktin (PRL) hormonu

PRL laktotrop hormon, laktojenik hormon, mamatrofin, galaktin, laktotrofin, lüteotrofin, lüteotropin ve lüteotrop hormon (LTH) adları ile de anılmaktadır. Prolaktinin lüteotrop hormon ya da lüteotropin olarak adlandırılması sadece sıçan, fare ve karkar için geçerlidir. Çünkü bu hormon, bu hayvanlarda korpus luteumu uyarır ve gebelik korpus luteumunun yerinde kalmasını ve projesteron salgılamasını sağlar. Ayrıca koyunlarda PRL'nin geçici bir süre bu tarzda bir etkisinin olduğu da sanılmaktadır (Reece vd. 2015). PRL'nin diğer memelilerde korpus luteum üzerine bir etkisi yoktur ve bundan dolayı bu türlerde LTH yerine prolaktin (PRL) olarak adlandırılır. PRL'nin lüteotrop etki göstermediği türlerde adenohipofizden başka bir lüteotrop faktörün daha salındığı sanılmaktadır (Yılmaz 1999).



Şekil 2.4 Prolaktin hormonunun yapısı (Niall 1981)

PRL ön hipofizdeki laktotrop hücrelerde oluşur. Bu hücrelerin sayısı ve büyüklüğü gebelik sırasında artar. Büyüme hormonuna çok benzeyen prolaktin, geviş getirenlerde

198 aminoasitten oluşan tek zincirli basit bir proteindir. Yapısında üç disülfid köprüsü bulunur (Şekil 2.4). Molekül ağırlığı yaklaşık olarak sığırdaki 23500 ve koyun ve keçide ise 25000 daltondur (Niall 1981).

Prolaktin adenohipofizden sürekli olarak salgınır ve sirkadiyen ritim¹ gösterir. Gebelik ilerledikçe kandaki düzeyi de gittikçe artar. Gebeliğin sonunda en yüksek değere ulaşır ve doğumdan sonra kısa süre içerisinde gebelik öncesi düzeye döner. Meme başının uyarılması prolaktin salgınımına neden olan en güçlü uyarandır. Uyku, fiziksel aktivite ve kızgınlık (östrus) prolaktin salgınımını artıran diğer faktörlerdir. Prolaktin hipotalamusun denetimi altında salgınır. Denetimi, hipotalamustan salgınan prolaktin salgılatıcı hormon (PRH) ve prolaktin salgınımını kısıtlayıcı hormon (PIH) tarafından sağlanmaktadır. Ancak, normal koşullarda prolaktin salgınımını kısıtlayıcı hormonun etkisi diğerinin etkisinden baskın olduğu için prolaktin salgınımı azalır. Normal durumda fizyolojik bir önemi olmamakla beraber tirotropin salgılatıcı hormon (TRH) da prolaktin salgınımını uyarmaktadır (Catchpole 1991, Yılmaz 1999, Neville vd. 2002).

Prolaktinin etki alanı oldukça geniştir. Prolaktinin en önemli işlevi süt sentezini sağlamaktır. Dişilerde ergenlikten önce östrojen ve ergenlikten sonra projesteron ile birlikte meme bezlerinin gelişimini sağlar. Meme bezinde salgı taneciklerinin (granül) sayısında artış, kanal ve özellikle alveol epitelyum hücrelerinin çoğalma ve başkalaşımına yardımcı olur. Gebelik sırasında büyüme hormonu (STH) ve plasental laktojen ile birlikte meme bezlerini süt salması için hazırlar. Doğumdan sonra ise memelerde süt salgınımının başlamasını ve sürekliliğini sağlar. Ancak gebelik sırasında kanda yüksek oranda bulunan projesteron ve östrojenler tarafından prolaktin hormonunun süt salgınımını uyarıcı etkisi engellenmektedir. Doğumdan hemen sonra projesteron ve östrojen düzeyinin kanda azalması ile memelerde süt salgınımının başladığı sanılmaktadır. Bu sırada prolaktin salgınımını kısıtlayıcı hormonun prolaktin üzerindeki engelleyici etkisi ortadan kalkar ve prolaktin ön hipofizden kana verilmeye başlar. Böylece prolaktin süt salgınımını başlatır ve emzirme veya sağım sırasında süt salgınımı artar. Prolaktinin tüm bu etkinliğini gösterebilmesi için yeterli miktarda östrojen,

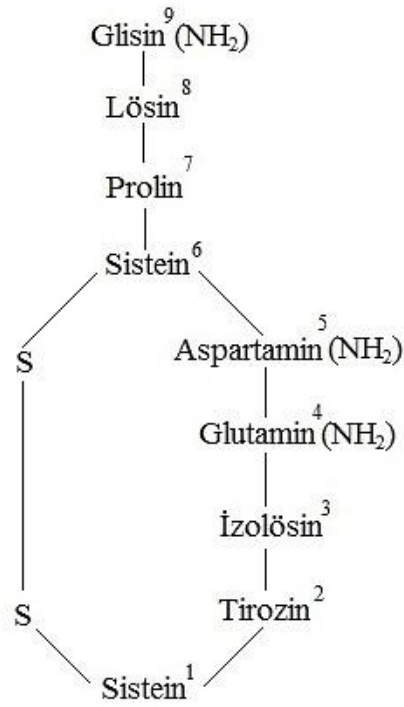
¹ Terim olarak *circa* (yaklaşık) ve *dies* (gün) anlamına gelen iki Latince sözcüğün birleşiminden meydana gelmiş olup yaklaşık bir günü ifade etmekte kullanılır. Sirkadiyen ritim, organizmanın yaklaşık bir günlük fizyolojik ve biyolojik süreçlerindeki değişimleri ifade eder.

projesteron, insülin, glikokortikoidler, paratiroid hormon ve tiroksin (T₄) de bulunmalıdır. Bu hormonlar süt oluşumu için gerekli aminoasitleri, yağ asitlerini, glikoz ve kalsiyum gibi maddeleri sağlar.

Salınan süt alveollerden kanal sistemine geçip, sürekli olarak sızmaz. Diğer bir deyişle meme uçlarına inmez. Sütün meme uçlarına inmesini oksitosin hormonu uyarır. Prolaktin hormonunun erkeklerdeki işlevi henüz kesin olarak bilinmemekle birlikte erkek eşey hormonu ya da spermatozoon oluşumunda önemli etkisi olduğu sanılmaktadır (Fritzgerald vd. 1982, Yılmaz 1999, Singh ve Ludri 2002, Reece ve Rowe 2017).

2.2.1.5 Oksitosin Hormonu

Gebe uterusu kasılmaya neden olan maddelere oksitosik maddeler denir. Doğuma yakın günlerde uterusu kasılmaya neden olduğundan bu hormona da oksitosin adı verilmiştir. Kimyasal yapısı dokuz aminoasitten oluşan bir peptittir. Yapısında bulunan aminoasitler, şekil 2.5’de gösterildiği gibi birleşerek bir halka ve yan zincir oluşturur. Bu aminoasitler sistein, tirozin, izolösin, glutamin, aspartamin, sistin, prolin, lösin ve glisin olmak üzere birden dokuza kadar sıra ile dizilidir. Bu peptidin birinci ve altıncı sıradaki aminoasitleri sisteindir. Bu iki sistein bir disülfid (-s-s) bağı ile birleşerek halka oluşturur. Diğer üç aminoasit (prolin, lösin ve prolin) bu halkanın yan zinciridir. Bu hormonun molekül ağırlığı 1025 daltondur (Turner ve Bagnara 1976).



Şekil 2.5 Oksitosin hormonunun yapısı (Turner ve Bagnara 1976'dan değiştirilerek alınmıştır)

Oksitosin de antidiüretik hormona (ADH) benzer şekilde hipotalamusta üretilip nörohipofizde depo edilir ve sinir sistemine gelen uyarılara bağlı olarak salınır. Meme uçlarının uyarılması sonucunda oluşan sinirsel uyarı dalgaları oksitosin salınımı için birincil uyarandır. Doğum sırasındaki sinirsel uyarılar ise; vajina, serviks ve uterustan kaynaklanan ikincil uyarılar olup bu organların gerilip genişlemesi ve mekanik olarak uyarılması ile meydana gelir. Bu uyarılar ise refleks olarak hipotalamusta oksitosin salan nörosekretör hücreleri uyarır. Hipotalamustan gelen kısıtlayıcı dopaminerjik sinirlerin, nörohipofizde oksitosin salınımının düzenlenmesinde rol oynadıkları sanılmaktadır. Cinsel ilişki sırasında olduğu gibi, üreme kanalının uyarılması da oksitosin salınımına neden olarak spermilerin dişi üreme kanalı boyunca ilerlemesini sağlar. Östrojen, nörofizin I ve oksitosin salınımını uyarır. Ayrıca, oksitosin salan sinir uçlarında bu peptit ile birlikte met-enkefalin (OGF) de depolanır ve iki peptit birlikte serbest hale gelir. Met-enkefalin sinir ucundan oksitosin salınımını olumsuz geri bildirim mekanizmasıyla kısıtlar (Yılmaz 1999, Neville vd. 2002, Reece vd. 2015).

Oksitosin kimyasal yapı bakımından antidiüretik hormona çok benzemekle birlikte işlevi değişiktir. ADH/vazopressin hem erkek ve hem de dişilerde böbrek tübüllerinde suyun geri emilimini artırmakta ve aynı zamanda kan damarlarının çeperlerinde bulunan beyaz kasların kasılmalarını sağlayarak kan basıncının artmasını ve azalmasını düzenlemektedir. Oksitosinin dişilerdeki etkisi daha önemli olup, başlıca düz kaslara etkir. Bu etkisinden ötürü düz kaslardan oluşan dölyatağı (uterus) kaslarının kasılım gücünü ve sıklığını arttırır. Fakat oksitosinin bu etkisini gösterebilmesi için önceden östrojen etkisi altında kalmış olması gerekir. Östrojen düzeyi azaldığında oksitosinin uterusu olan etkisi son derece zayıflar ya da ortadan kalkar. Ovülasyondan önce, ovülasyon sırasında ve gebeliğin son döneminde östrojen düzeyi yüksek olduğundan, uterusun oksitosine duyarlılığı çok fazladır. Bu durum ovülasyon ya da cinsel ilişki sırasında sperm taşınmasına ve doğum sırasında da uterus hareketlerine yardımcı olduğundan dolayı fizyolojik önem taşır. Oksitosin gebelikten önce plazmada sürekli bulunmaz ve gebelik ilerledikçe plazmadaki düzeyi giderek artar. Fakat gebelik sırasında kanda önemli ölçüce projesteron bulunması uterusu oksitosine karşı duyarsız kılar. Gebeliğin sonuna doğru projesteron düzeyi azalır, östrojen düzeyi yükselir ve uterus kasının oksitosine karşı duyarlılığı artar. Doğum başladıktan sonra oksitosin salınımı ve plazmadaki düzeyi daha da artar ve böylece doğum sırasında plazmadaki düzeyi yükselir. Bunun sonucunda uterus kasılır ve doğum hızlanır. Oksitosinin uterus kasılmalarına neden olması doğumu sağlayan etmenlerden sadece birisidir. Hatta oksitosin hiç olmadan da doğum gerçekleşebilir, fakat uzun sürer. Doğumdan sonra kandaki oksitosin düzeyi sıfıra iner, sağım ya da emzirme sırasında kısa bir süreliğine biraz yükselir (Catchpole 1991, Yılmaz 1999, Ball ve Peters 2004, Mondal vd. 2014).

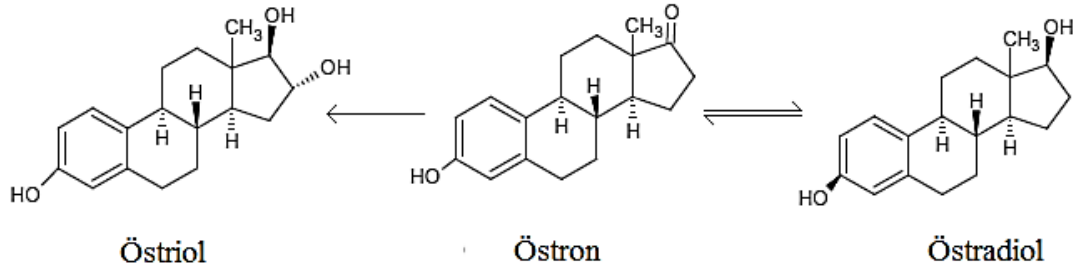
Oksitosinin diğer bir önemli işlevi de meme alveollerinin çevresindeki miyoepitel hücrelerinde kasılmaya neden olmak ve böylece süt kanallarında bulunan sütün indirilmesini sağlamaktır. Bu etkisi yavrunun doğumundaki etkisinden daha belirgindir. Süt salınımı normalde bir nöroendokrin refleks aracılığı ile başlar. Bununla ilgili reseptörler, özellikle meme başı çevresinde çok sayıda bulunan dokunma reseptörleridir. Yavru meme başını emerken bu reseptörler de uyarılır. Söz konusu reseptörlerden doğan uyarımlar duysal sinirlerle beyne ve en sonunda ön hipotalamusun paraventriküler çekirdeklerindeki nörosekretör hücrelere ulaşır. Bu durumda

hipotalamusun etkisi ile ön hipofizden prolaktin, arka hipofizden oksitosin salınır. Salınan prolaktin ve oksitosin kana geçer ve kanla meme bezlerine gelir. Burada prolaktin, süt salgı hücrelerinde süt sentezini uyarır. Oksitosin süt oluşumunu etkilemez fakat meme alveollerinin dışını saran miyoepitel hücrelerinde kasılma başlatır. Kasılma, alveolleri sıkıştırır ve buradaki sütün kanallara inmesini sağlar. Kanallara geçen süt, yine oksitosin etkisiyle birlikte süt kanalları çevresindeki miyoepitel hücrelerde kasılmaya neden olur. Bu durum, kanallarda birikmiş sütün buradan boşluklara boşalmasını (fışkırmasını) sağlar. Böylece yavru sadece emmekle sütü kolaylıkla alabilir. Gerçekten emmenin başlamasından kısa bir süre sonra (bir dakikadan az) süt akmaya başlar. Ayrıca oksitosinin ön hipofize gidip, salgılatıcı faktör gibi etki ederek prolaktin salınımını arttırdığı da kabul edilmektedir. Fazla adrenalin salınımı oksitosinin uterus ve meme bezlerine etkisini önler. Bu nedenle, gerek sütün indirilmesi, gerek uterus hareketlerini kolaylaştırma sırasında oksitosin etkisinin tam olarak ortaya çıkması için, hayvanın böbrek üstü bezlerinden aşırı adrenalin salınacak şekilde uyarılmaması ya da strese sokulmaması gerekir. Sağılacak hayvanlar, sağım öncesinde ve sağım sırasında fazla tedirgin edildiklerinde veya sağımhanede yabancı birisi ya da stresör bir faktör bulunduğu sütünü tam olarak indirmezler (Liptrap 1993, Yılmaz 1999, Neville vd. 2002, Singh ve Ludri 2002).

2.2.1.6 Östrojenler

İlk kez 1923 yılında domuzların folikül sıvısından elde edilen bu madde yumurtalıkları çıkarılmış farelere enjekte edildiğinde kızgınlık (östrus) meydana getirdiği için östrojen adı verilmiştir. Folikül sıvısı içinde bulunduğundan dolayı “folikül hormonu” anlamına gelen folikülün ayrıca dişi memeli hayvanlarda kızgınlığı (östrus) meydana getirdiği için östrin adı ile de anılan östrojenlerin büyük bir bölümü yumurtalıklarda oluşur. Ovaryumların teka interna hücrelerinde östrojen etkisi gösteren 20’den fazla bileşik bulunmaktadır. Bu doğal östrojenlerin başlıcaları östradiol (17- β östradiol), östron ve östrioldür. Östrojenler de androjenler ve böbreküstü bezi kabuk kısmı hormonları gibi siklopentanoperhidrofenantren halkası içeren 18 karbonlu steroidlerdir. Östronda bir, östradiolde iki ve östriolde üç hidroksil (OH) ve birer de metil grubu vardır. Ayrıca östronda 17. karbon atomunda keton grubu (C=O) bulunur (Şekil 2.6). Bunlardan en

fazla oluşunu ve dolayısıyla vücutta östrojen etkinliğinden en çok sorumlu tutulanı östradioldür. Bu hormon vücutta kısmen östrona dönüşür. Dönüşüm iki yönlüdür. Bu nedenle aynı zamanda östron da östradiole dönüşür. Östronun etki gücü östradiolünkinin yarısı kadardır. Bunlardan oluşan östradiolün etkinliği ise daha da zayıftır (Ball ve Peters 2004, Lommen ve Mead 2013).



Şekil 2.6 Doğal östrojenlerin yapısı (Lommen ve Mead 2013'den değiştirilerek alınmıştır)

Östrojenler gebelik dönemi dışında başlıca yumurtalıklardaki foliküllerin teka interna ve granuloza hücrelerinden, ovülasyondan sonra korpus luteumdan salınır. Gebelik döneminde ise östrojen üretiminin asıl kaynağı plasentadır. Gebelik döneminde plasenta çok fazla östrojen üretir. Gebelik sırasında plasentadan salınan östrojen, gebelik dışında salınanının 50 katı kadardır. Az miktarda androstenedion adrenal kabuğun zona retikularisinden salınır ve bu da kısmen östrona, östron ise östradiola dönüşür. Çok az miktarda testislerin Leydig hücrelerinde, testosteron yanında, testosteron ve androstenediondan östrojen oluşur (Şekil 2.8). Ayrıca az da olsa başta yağdoku olmak üzere çeşitli dokularda (karaciğer, böbrekler, akciğer, deri, beyin, çizgili kaslar vb.) böbreküstü bezi kabuk kesiminden ve yumurtalıklardan kana geçen androstenediondan östron üretilir. Doğada östrojenler petrol, maden kömürü, bazı bitkilerin tohum ve filizlerinde de bulunur. Yaklaşık 50 kadar bitki türünde bitkisel östrojenlere rastlanılmıştır. Yonca (*Medicago sativa*) gibi bazı yem bitkilerinde ve soya fasülyesi filizlerinde bulunan doğal östrojenik maddelerin başlıcaları genistein, genistin, koumestrol'dür. Bunlardan Avustralya'da yetişen yer altı üçgülündeki (*Trifolium subterraneum*) genistein koyunların üreme işlevlerinde önemli bozukluklara neden olmaktadır. Ravent (*Rheum ribes*) kökündeki napontrin, fusarium türü mantarlardaki zeranol de östrojen etkisi gösterir. Ayrıca bitkilerde bulunan bazı östrojenik ön

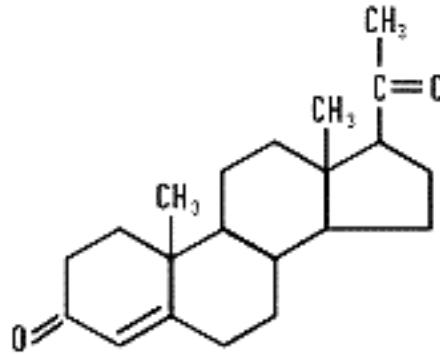
maddeler de (trifeniletin türevleri) vücuda girdikten sonra uğradıkları değişimler sonucunda östrojenik etkiler gösterir (Yılmaz 1999, Hafez ve Hafez 2000, Kutlu ve Çelik 2010).

Kökenini asetatdan alan östrojenler, LH ve FSH hormonlarının sinerjik etkileri ve inhibin ve diğer folikül içi faktörlerin yerel etkisi ile ovaryum foliküllerinin teka interna ve granuloza hücrelerinde androjenlerden oluşur. FSH etkisi altında granuloza hücrelerinde kolesterolden projesteron oluşur ve sonra teka interna hücrelerine geçer. Folikülün teka interna hücrelerinde bol miktarda LH reseptörü vardır. LH, adenilat siklaz-cAMP yoluyla kolesterolün teka internada androstenediona dönüşümünü sağlar. Teka internada oluşan androstenedion, granuloza hücrelerine geçer ve burada bir bölümü östrona, bir bölümü de testosterona dönüştür. Granuloza hücreleri ise çok sayıda FSH reseptörü taşır. FSH, yine adenilat siklaz-cAMP yoluyla, aromataz etkinliğini artırır ve testosteronun granuloza hücrelerinde östradiole dönüşümünü sağlar. Granuloza hücrelerinde bulunan aromataz enzimi androstenedionun östrona, testosteronun ise östradiole dönüşümünü kolaylaştırır. Fakat granuloza hücrelerinde projesteron baskın hale gelirse bu dönüşüm kısıtlanır. Oluşan östradiol folikül sıvısına geçer. Östradiolün bir kısmı burada birikir, büyük bir kısmı ise kan dolaşımına geçmek üzere teka interna katmanının kılcal damarlarına doğru gider. Östradiol ve östron karaciğer hücrelerinde iki yönlü bir reaksiyonla birbirine dönüştürler. Östriol da bu iki hormonun oksidasyon ürünüdür ve genellikle karaciğerde oluşur (Şekil 2.6). Böylece karaciğer, östrojen metabolizmasında en önemli rolü oynamaktadır. Karaciğer işlevinin bozulması durumunda vücuttaki östrojen düzeyi artar. Bununla birlikte bedenin başka yerlerinde de östriol oluşabilmektedir. Östrojen ve östrojenik maddeler yumurtalıklardan başka, yavru zarlarından (plasenta), erkek ya da kadın idrarından da elde edilebilir. Yumurtalıklarda oluşan steroidler buradaki hücrelerde depo edilmez, hemen kana geçer ve salınımın artması ile plazmadaki düzeyi yükselir. Kandaki östradiolün yaklaşık % 60'ı albümine, % 38'i gonadol steroid bağlayıcı globüline (GBG) bağlı olup, ancak % 2 kadarı serbest durumdadır. Aynı GBG erkeklerde testosteronu da bağlar. Hormon etkisi gösteren sadece serbest halde bulunan östrojenlerdir (McDonald ve Pineda 1989, Yılmaz 1999, Hafez ve Hafez 2000).

2.2.1.7 Projesteron Hormonu

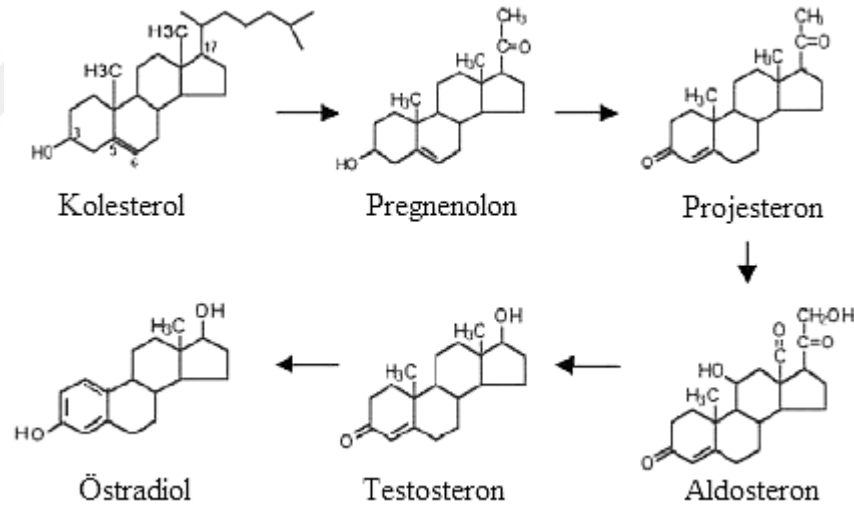
Projesteron başlıca, önce korpus luteum (sarı cisim) ve gebelik oluşuktan sonra da plasentada üretilir. Aynı zamanda projesteron, böbreküstü bezi kabuk kısmındaki hormonların, testosteronun ve dolaylı olarak östradiolün oluşumlarında bir ara üründür. Bundan dolayı projesteron az miktarda adrenal kabuk, testis ve yumurtalıklardaki foliküllerde de oluşur. Steroit hormonların oluşumunda oynadığı bu ara rolden dolayı organizmanın önemli hormonlarından sayılmaktadır. Projesteron ve onun gibi etki yapan maddeler ve ilaçlara projestinler ya da projestajenler denir ve bu tanım projesteronu da içine almaktadır. Bu nedenle projesteron aynı zamanda en önemli projestindir. Bununla beraber projesteronla birlikte küçük miktarda salınan ve onunla aynı etkiyi gösteren başka bir projestin de 17- α hidroksiprojesterondur. Projesteron, uterus bezlerinin gelişmesine, salgı salgılarına ve embriyonun endometriyuma tutunmasına neden olduğundan gebelik hormonu olarak da adlandırılmaktadır (Yılmaz 1999).

Projesteron, 21 karbon atomu içeren, 10. ve 13. karbon atomlarında bir çift metil grubu bulunan bir steroit hormondur. Pregnonun 4. karbonuna bir çift bağın girmesiyle 4. pregnen oluşur. Buna göre projesteron 4-pregnen 3,20 diondur (Şekil 2.7). Projesteron karaciğerde hızlı yıkıma uğrar ve başlıca yıkım ürünü pregnandioldür. Pregnandiol aynı yerde glukuronik asitle birleşir ve idrarla glukuronitler halinde atılır. Projesteronun yaklaşık %25-30'u bu şekilde idrarla dışarı atılır (Quintão vd. 2015).



Şekil 2.7 Projesteron hormonunun yapısı (Quintão vd. 2015)

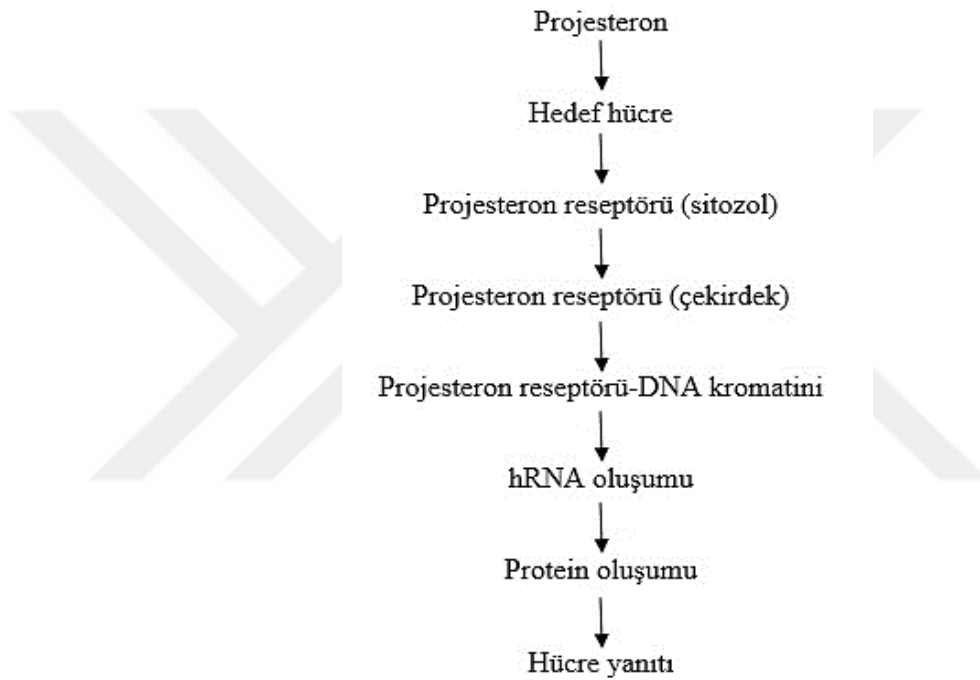
Projesteron LH hormonunun denetimi altında başlıca kandan alınan kolesterolden ve az miktarda da asetil koenzim A'dan üretilir. LH, hedef hücrelerde adenilat siklazı etkin hale getirir ve cAMP oluşumu artırır. Artan cAMP kolesterol oluşumunu arttırır. Kanda artan kolesterol pregnenolona dönüşür. Pregnenolondan ilk olarak projesteron ve erkek eşey hormonu olan testosteron oluşur (Şekil 2.8). Bunlar yumurtalıklardan ayrılmadan önce testosteronun tümü ve projesteronun çoğu östrojenlere dönüşür. Böyle olmasına karşın dişilerde yumurtalıklardan salınan testosteronun miktarı erkeklerde testislerde salınan miktarın ancak 1/15'ine ulaşabilmektedir. Projesteron da östrojenler gibi kanda başlıca plazma albüminine, az miktarda da steroid bağlayıcı albümine (özel östrojen-projesteron bağlayıcı) ve bir taşıma proteini olan transkortine bağlanmış olarak bulunur. Ancak projesteronla plazma proteinleri arasındaki bağlar gevşektir ve dokularda 3-5 dakika içerisinde kolayca serbest hale gelebilir. Transkortine bağlanması ise çok sıklıdır (Li ve Shen 2005).



Şekil 2.8 Kolesterolden projesteron ve diğer steroid hormonların sentezi (Li ve Shen 2005'den değiştirilerek alınmıştır)

Projesteronun etki mekanizması östrojeninkine benzer. Fakat hedef hücrelerdeki östrojen ve projesteron reseptörleri birbirinden farklıdır. Projesteron, hücreye girmeden önce serbest hale gelir. Hücre zarını geçer ve östrojen gibi sitozol içinde herhangi bir reseptöre bağlanmadan hücrenin çekirdeğinde kendine özgü reseptörlerle birleşir (Şekil 2.9). Bu hücrelerde reseptör proteinin oluşumu için ortamda östrojen bulunması gerekir.

Diğer bir deyişle projesteron reseptörlerinin oluşumu östrojene bağımlılık gösterir. Projesteron-reseptör protein çekirdekte DNA denetimi altında mRNA (haberci RNA) oluşumunu etkiler. Bu da protein oluşumunu uyarır. Protein oluşumunun uyarılması da hedef hücre işlevini başlatır. Örneğin, hedef hücre bir bezse salgı üretebilir, bir epitelyum hücre ise mitoz bölünme uyarılabilir, bir sinir hücresi ise kızgınlık (östrus) uyarılabilir ve miyometrium hücresinde büyüme sağlanabilir (McDonald ve Pineda 1989, Yılmaz 1999).



Şekil 2.9 Projesteronun hedef hücrelere etki mekanizması (McDonald ve Pineda 1989'dan değiştirilerek alınmıştır)

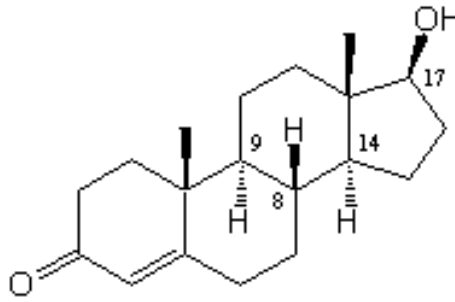
Projesteron genellikle östrojenlerle birlikte etki gösterir. Östrojenle projesteron arasındaki bu sinerjik etki tek yönlüdür. Östrojenler projesteronun etkisini artırırken, projesteron östrojenin etkisini arttırmaz. Projesteron östrojenler tarafından hazırlanmış olan dokular üzerinde etkili olabilmektedir. Diğer bir deyişle vücutta projesterondan etkilenen dokular ancak östrojenler etkidikten sonra projesterona duyarlı duruma gelebilmektedir. Buna karşın projesteron, hedef hücrelerde östrojen reseptörlerinin oluşumunu azaltarak genelde anti-östrojenik etki gösterir. Bununla birlikte projesteron ve östrojenin fazla miktarları birbiri ile zıt (antagonist) bir etkiye sahiptir. Projesteronun

esas hedef organları uterus, memeler ve beyindir. Projesteronun başlıca işlevi, östrojenlerin uterusu başlattığı değişimlerin sürekliliğini sağlamak ve uterusu embriyonun yerleşmesi ve beslenmesi için hazır duruma getirmektir. Embriyonun uterusu tutunup yerleşebilmesi için östrojen/projesteron oranı önemlidir. Östrojen yetersizliği bu yerleşimi geciktirir, fazlalığı ise bozar. Gebelik sırasında uterus hareketlerini önleyip, uterusun daha sakin ve uysal olmasını sağlayarak ayrıca fetüsün bağışıklık mekanizmaları ile reddedilmesini önleyerek gebeliğin devamını sağlar. Ovülasyondan sonra projesteron salınımının artması serviks bezlerinden salgı salınımı azaltır ve serviksi spermatozoon geçişine elverişsiz kılar. Serviks salgısında projesteron etkisi altında oluşan dekapasitasyon faktörü bulunur ve spermlerin dölleme yeteneklerini engeller. Böylece, ovülasyondan sonra uterusu daha fazla sperm girmesi ve ikinci bir dölleme engellenmiş olur. Projesteron özellikle gebelik sırasında daha önce östrojen tarafından uyarılmış olan meme bezlerine etkir ve buradaki alveollerin tam olarak gelişmesini sağlar. Gebeliğin sonlarına doğru meme bezinin damarlanması iyice artar, alveollerin içi sütle dolar. Fakat süt salmak için hazır hale gelmiş olan bu bezleri uyaran prolaktin hormonudur, projesteron alveollerin süt salmasını sağlayamaz. Projesteron ayrıca, hipotalamustan GnRH salınımını kısıtlayarak adenohipofizden FSH ve LH salınımı azaltır ve böylece gebelik süresince folicüllerin gelişimini ve ovülasyonu engeller (Yılmaz 1999, Neville vd. 2002, Singh ve Ludri 2002, Reece ve Rowe 2017).

2.2.1.8 Testosteron Hormonu

Testis ve ovaryumlardan salınan erkeklik ve dişilik hormonları ile adrenal korteks (kabuk) hormonları kimyasal yapı bakımından birbirine büyük yakınlık gösterir. Tümü de steroid halkası içerdiklerinden toplu olarak bunlara steroid hormonlar denir (Şekil 2.8). Erkeklerin yapı ve davranışları üzerine etkiyen hormonlara ise genel olarak androjenler (*andros* Latince’de erkek anlamına gelmektedir) denir ve başlıca kaynağı testislerdir. Normal durumda testislerde oluşan erkeklik hormonlarının başlıcaları testosteron, dihidrotestosteron (DHT), androstenedion, dehidroepiandrosterondur. Bunlardan başka yine erkeklik özelliği gösteren adrenal kabuk ve diğer yerlerde oluşup idrarla çıkarılan diğer steroid (17-ketosteroid) hormonlar da belirlenmiştir. Erkek

testosteron diğer androjenlere göre daha fazla bulunduğundan en etkin ve en önemli androjen hormondur (Kuhn 2002). Testosteron, 19 karbon atomu içeren ve bir steroid olan androstenedion türevidir. Açık adıyla β -hidroksi-4-androsten-3-10'dur. Tüm steroid hormonlar gibi dört halkalı bir yapı gösteren siklopentanoperhidrofenantren çekirdeğine sahiptir. Bu halkanın 10. ve 13. karbon atomuna metil, 17. karbon atomuna bir hidroksil (-OH) grubunun girmesiyle testosteron oluşur (Şekil 2.10). Bunun karaciğerdeki yıkım ürünü olup idrarla dışarı atılan ve biyolojik olarak etkin şekli androsterondur (Bullock vd. 2012).



Şekil 2.10 Testosteron hormonunun yapısı (Bullock vd. 2012)

Testosteron başlıca testislerin seminifer tübülleri arasında bulunan Leydig hücrelerinde üretilir. Çok az olarak seminifer tübüllerin sertoli hücreleri ile birlikte epididimis hücreleri tarafından da sentezlenmektedir. Seminiferi kanallarında spermatojenezis ve epididimis, duktus deferens ve eklenti üreme bezlerinin gelişim ve faaliyetleri için gerekli olan testosteron hormonu bu dokulara Sertoli hücreleri tarafından üretilen androgen bağlayıcı proteinler tarafından taşınmaktadır. Bunların dışında yine az miktarda böbreküstü bezi kabuk kısmından, yumurtalıklardan ve büyük bir olasılıkla plasentadan da testosteron salınır. Toplam testosteronun yaklaşık % 95'i testislerde, % 5 kadarı ise adrenal kabukta ve diğer yerlerde üretilir. DHT, hedef hücrelerin çoğunda testosterona göre daha güçlü androjenik etki gösterir. Testosteronun öncü maddesi (prokürsör) olan androstenedion ve dihidroepiandrosteronun androjenik etkinliği ise belirgin ölçüde düşüktür. Bunlar böbreküstü bezi kabuk kesiminden en fazla salınan androjenik maddelerdir ve erkeklerde vücutta salınan toplam miktarının 2/3'ü adrenal kaynaklı, 1/3'ü ise testis kökenlidir. Dişilerde aynı ön maddeler yumurtalıklarda üretilir. Anılan maddelerin testis dışındaki dokularda testosterona dönüşüm hızı çok yavaştır. Bu

nedenle miktarca fazla iseler de testisten salınan daha az miktardaki testosteron yanında, işlevsel önemleri fazla değildir (Yılmaz 1999, Kuhn 2002, Schlegel ve Chang 1998).

Testosteron oluşumu yaşamın belirli döneminde değişiktir. İlk testosteron salınımı fetüste başlar. Gebelik dönemindeki fetal yaşam sırasında plasentadan salınan korionik gonadotropin anne kanından fetüse geçerek, testislerdeki çok sayıda Leydig hücresini uyarır ve testosteronun oluşumuna ve salınımına neden olur. Gebelik döneminde, testosteron, embriyonda¹ erkek eşey sisteminin başkalaşımı ve erkek eşey organlarının gelişimi için gereklidir. Gebeliğin sonunda önemli ölçüde salınan testosteron etkisiyle testisler skrotuma iner. Testosteron salınımı doğumdan sonra bir müddet devam edebilir, fakat sonra durur ve Leydig hücrelerinin dinlenmeleri ergenlik (pubertas) öncesine kadar sürer. Ergenliğe kadarki bu dönemde, böbreküstü bezleri ve testislerden pek az salınan testosteron olumsuz geri bildirimle ön hipofizden gonadotropinlerin salınımını baskı altında tutar. Ergenliğin başlangıcında bu baskı kalkar, ön hipofizden salınan LH etkisiyle testosteron oluşumu ve salınımı kolesterolden ya da asetatın (asetil koenzim A) kolesterole dönüşümüyle yeniden başlar, sonra hızla artar ve ömür boyu devam eder. Testosteron erkeklerde libidoyu (cinsel istek) başlatır. Erkeklerde ergenlikten önce büyüme esas olarak büyüme hormonu ile sağlanırken, ergenlik dönemindeki hızlı büyüme öncelikle testosterona bağlı olup bu süreçte büyüme hormonunun katkısı ikinci sıradadır. Ergenlik döneminde salınan androjenler, erkek vücudunda erkeklik özelliklerinin meydana gelmesinden sorumludur. Testosteron ve benzeri androjenler erkek eşey organlarını uyaran ve ikincil eşeysel özellikleri oluşturan maddelerdir. Etkisini doku geliştirici (anabolizan) ve androjenik olmak üzere gösterir. Testosteronun en önemli işlevi erkeklerde ikincil eşeysel özelliklerin gelişimini ve sürekliliğini sağlamasıdır. Eşeysel özellikler bir bireyin erkek mi ya da dişi mi olduğunu ayırt etmeye yarayan niteliklerdir. Bunların başında iç ve dış eşey (üreme) organları gelir. Erkek üreme organları taşıyan bir kişi erkektir ve bu organların bulunması o bireyin birincil (primer) erkeklik belirtilerini oluşturur. Bunların dışında kalan diğer erkeklik belirtileri de ikincil (sekonder) erkeklik özellikleri adını alır. Testosteron, Leydig hücrelerinden salındıktan sonra kan ve lenf kılcal damarları ya da peritübüler

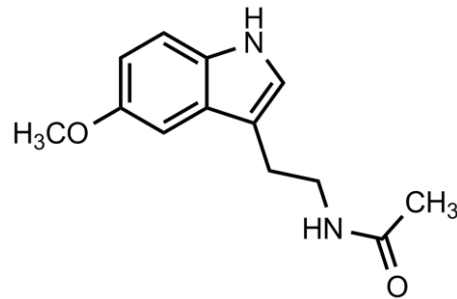
¹ Dölllenmiş olan bir ovumun gelişmeye başladığı andan kan dolaşımı başlayıncaya değin geçen süredeki adı.

doku sıvısı yoluyla seminifer tübüllere geçer. Testis içinde testosteronun yerel düzeyinin kan dolaşımındaki düzeyden 200 kez daha fazla olması gereklidir. Ancak, bu yüksek düzeylerde, seminifer tübüllerdeki, spermatogoniumların çoğalması ve başkalaşımı mümkün olmaktadır. Başka bir deyişle, spermlerin seminifer tübüllerde oluşabilmesi için testosteron seminifer tübüllerde yüksek düzeyde olmalıdır. Dolaşımda kalan düşük yüzeydeki testosteron ise iskelet ve kas sisteminin gelişim ve işlevi, eşeysel organ, eşeysel iletim yolları ve eklenti bezlerinin büyüme ve işlev görmesi, yağdokunun dağılımı ve böbreklerin işlevini yerine getirmesi, merkezi sinir sistemi, cinsel istek (libido) ve eşeysel davranışlar için gereklidir. Testislerden salındıktan sonra testosteronun yaklaşık % 98'i plazma proteinlerine gevşek olarak bağlanır, 30-60 dakika kadar kan dolaşımında kalır ve proteinlere bağlı olarak hedef hücrelere taşınır. Testosteronun proteinlere bağlı olan bölümü etkin değildir. Plazmadaki testosteronun proteine bağlı olmayan % 2 gibi çok düşük kısmı biyolojik olarak etkindir. Hayvanların dolaşım kanındaki plazma testosteron düzeyi de türlere göre farklılık gösterir (ortalama olarak boğada 6.5-6.9 ng/ml, koçta 4.5-5.8 ng/ml ve tekede 5.5-6.9 ng/ml). Testislerin endokrin ve ekzokrin işlevi adenohipofizin denetimi altındadır. Adenohipofizden salınan FSH, seminifer tübüllere germinal epiteli uyarak sperm oluşumunu hızlandırır. LH ise Leydig hücrelerini uyarmakta ve testosteron oluşumunu hızlandırmaktadır. Testis hormonlarının fazla üretilmeleri de (böbreküstü bezi korteks hormonları ile beraber) adenohipofiz üzerine kısıtlayıcı etki yapmakta ve hormon salınımını azaltmaktadır (McDonald ve Pineda 1989, Catchpole 1991, Yılmaz 1999, Tunçel vd. 2000, Holdcraft ve Braun 2004, Purohit 2010).

2.2.2 Epifiz Bezi ve Melatonin Hormonu

Epifiz (pineal bez), beyinde talamusun üzerinde, korpus kallosumun altında bulunan, üçüncü karıncığın (ventrikulus tertius) tavanına kısa bir sapla bağlanmış, kırmızımtırak renkte bir oluşumdur. Şekil bakımından cam kozalağına benzediği için korpus pineale de denir. Piameter ile sarıdır. Bu örtüden organın içine bölmeler uzanır. Epifiz, parankim hücreleri (pineal hücreler), nöroglia hücreleri (modifiye glia hücreleri) ve sinir tellerinden oluşmuştur. Bu hücrelerin uzantıları arasında kalan gözenek biçimindeki alanları yine uzantılı olan pineal hücreler (pinealosit) doldurur. Dokunun % 10-15

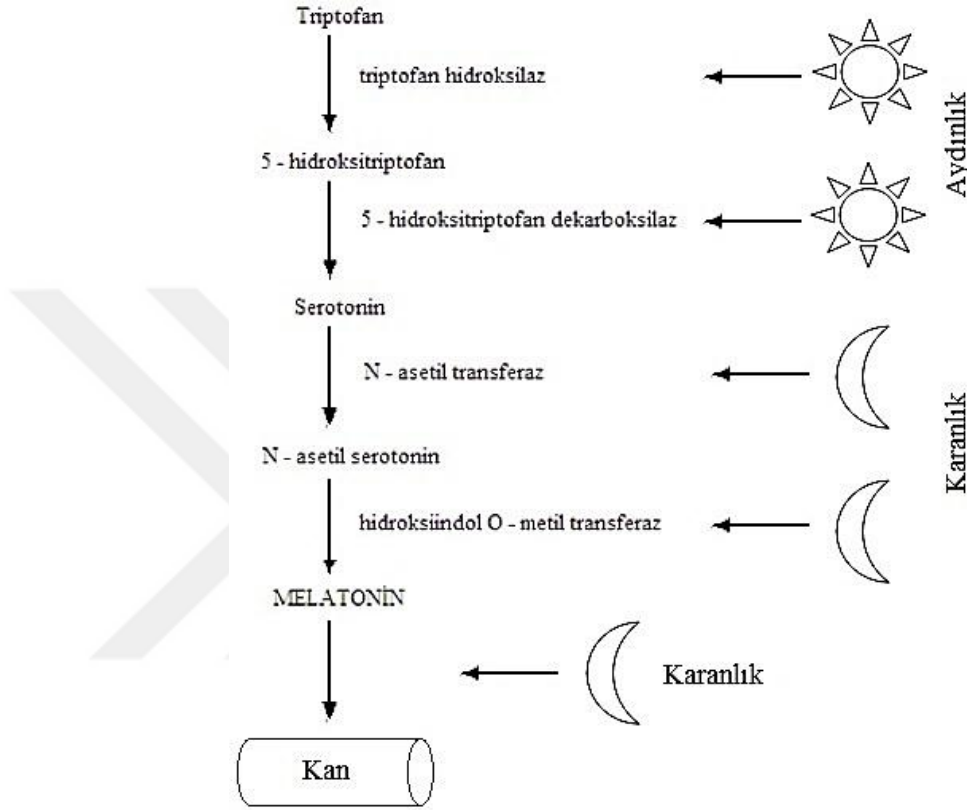
kadarını glia hücreleri, % 85-90 kadarını da pinealositler oluşturur. Organa giren sinirler miyelimlerini yitirerek pineal hücrelerin çevresine dağılırlar. Esas hücreler adı da verilen pineal hücreler, öncü maddesi triptofan olan ve üreme ile sıkı ilişkili melatonin adı verilen bir hormon sentezlerler. Bu bez, sirkadiyen ritimde salgıladığı melatonin hormonu vasıtasıyla vücudun diğer kısımlarına zaman sinyalleri gönderir. İlk olarak sığır pineal bez ekstrelerinden izole ettiği maddeyi amfibienlere verdiğinde cilt renginin açıldığını gözlemleyen Lerner vd. (1958), melanin granüllerinin agregasyona uğradığını belirlemiş ve izole ettiği bu maddeye Yunanca melas (karanlık) ve tonein (baskılama) kelimelerinden köken alan melatonin adını vermiştir. Potansiyel pineal hormonu olarak da ifade edilen ve serotoninle yakınlığı bulunan bir indol türevi olan 232.3 g/mol molekül ağırlığındaki bu hormonun kimyasal isimlendirmesi N-Asetil-5-methoksitriptamin şeklindedir (Şekil 2.11). Melatonin, ara hipofizden (pars intermedia) salınan ve pigment oluşumunu uyaran melanosit uyarıcı hormonun aksine pigmentasyonu önler ve deri renginin açılmasına neden olur. Epifizde melatonin harici, melatoninden türev alan ve hücre zarının önemli bir bileşeni olan lipidlerin oksidasyon hasarından korunmasına katkı sağlaması dolayısıyla güçlü bir antioksidant olan pinolin ile uyku sırasında salınan bir çeşit halüsinojen olan dimetiltriptamin (DMT) hormonları da salgılanmaktadır. Ayrıca, norepinefrin, serotonin, histamin, dopamin, oktopamin, tirotropin salgılatıcı hormon (TRH), somatostatin, vazotosin gibi bazı biyolojik amin ve peptidleri sekrete etmektedir (Kuş vd. 2002, Çam ve Erdoğan 2003, Yazıcı ve Köse 2004, Crupi vd. 2011, Chabra vd. 2014).



Şekil 2.11 Melatonin hormonunun yapısı (Chabra vd. 2014)

Epifizin işlevi üzerine başlıca kısıtlayıcı etki yapan etmen ışıktır. Işığın bir diğer önemli görevi de pineal bez ritminin merkezsiz sinir sistemi aracılığıyla çevreye uyumunu

sağlamaktır. Pineal beze çevreden gelen sinirsel uyarılar beyin aracılığıyla ulaşır ve endokrin yanıt haline dönüşür. Işık durumuna bağlı olarak dış ortamdan gelen uyarılar gözün retina katmanı ile alınır, fotoreseptörlere ulaşır ve buradan hipotalamustaki suprakiazmatik çekirdeğe iletilir (Dellal ve Cedden 2012).



Şekil 2.12 Melatonin hormonunun sentez basamakları (Yenice 2012’den değiştirilerek alınmıştır)

Bu uyarılar daha sonra paraventriküler çekirdeğe taşınır. Uyarı dalgaları medial ön beyin sapında ve retiküler formasyonda birleşerek omuriliğin lateral çekirdeğine gider. Bu çekirdekten sempatik sinir sisteminin pregangliyonik adrenerjik sinirleriyle alınan uyarılar üst beyin gangliyonuna gelir ve buradan pineal beze ulaşır. Sempatik sinirlerin pineal hücreleri üzerine olan etkisi karanlık-aydınlık değişimlerine bağlı olarak ritmik biçimde değişen triptofanın (serotonin ve melatoninin öncü maddesi) artmasını uyaran norepinefrin salınımını artırır. Norepinefrin pineal hücre zarındaki β -adrenerjik reseptörlere bağlanır ve cAMP sistemini uyarır. Aydınlıkta triptofana pineal hücrelerde triptofan-5-hidroksilaz enzimi yardımıyla $-OH$ grubu eklenir ve 5-OH-triptofan oluşur.

Bundan asit L-aminoaromatik dekarboksilaz enzimi etkisiyle de karboksil grubundan CO₂ ayrılarak serotonin meydana gelir. Karanlıkta serotonine norepinefrin ve serotonin-N-asetil transferaz (NAT) etkisi yardımıyla asetil grubu eklenir ve N-asetil serotonin oluşur. Serotonine diğer bir enzim olan hidroksiindol-O-metil transferaz etkisiyle metil grubu eklenir ve melatonin meydana gelir (Şekil 2.12). Bu olayların serotonine kadar olan kısmı aydınlık ortamda yani gün ışığında gerçekleşir. Gündüzleri triptofan ve serotonin düzeyleri yükselir. Serotoninden sonra gelişen olaylar gün ışığı süresinin azaldığı ya da olmadığı zamanlarda (karanlık) gerçekleşir ve gece boyunca melatonin düzeyi yüksek kalır. Işık uyarısıyla melatonin salınımı değişmekle birlikte gece boyunca oluşan melatonin miktarı gece uzunluğuyla doğru orantılıdır. Örneğin canlının karanlıkta bulunması melatonin salınımını artırır, aydınlıkta bulunması ise azaltır. Oluşan melatonin difüzyonla kana verilerek ilgili organlara taşınır (Brzezinski 1997, Yılmaz 1999, Macchi ve Bruce 2004, Yerer 2006).

Canlının biyolojik saati de denilen epifiz, vücudun hemen bütün periyodik olaylarını düzene sokar. Ayrıca, yön belirlemede rolü olduğu ve bağışıklık sistemini etkin duruma geçirdiği de bildirilmektedir. Ovaryumlar ve testisler üzerinde etkili olan fotoperiyodik değişimlerin düzenlenmesinde büyük bir rolü bulunmaktadır. Epifiz, gece ve gündüze bağlı bir ritim gösterir ve ışık değişimlerine karşı canlının çevreye uyumunu sağlar. Işık uyarıları melatonin miktarında değişimlere yol açar. Eşeyssel olgunluk (pubertas) zamanının düzenlenmesinde doğrudan görevlidir. Epifizi çıkarılan genç hayvanlarda erken ergenlik görülür. Epifiz, üreme süreçleri gün ışığından etkilenen hayvanlarda (koyun, keçi ve at gibi) fotoperiyodik bilgiyi, kendi hormonu olan melatonine dönüştürerek üreme eksenini üzerinde etki göstermektedir. Bu hayvanlarda fotoperiyot, üreme sezonunu başlatan en önemli eksternal faktördür. Günlerin uzayıp kısalmasına göre ayarlanan çiftleşme mevsimi geldiğinde, fotoperiyodun süresi retinada bulunan fotoreseptörlere ulaşan ışığın miktarı ile algılanır. Sinyaller suprakiazmatik nükleus (SCN) olarak bilinen rostral hipotalamustaki özel bir alana gönderilir. SCN, pineal bezi etkileyerek melatonin salınımını düzenler. Melatonin düzeyindeki değişimler ilkin hipotalamusu etkiler. Hipotalamusta çok sayıda melatonin reseptörleri bulunur. Bu etkilenmeyle hipotalamus düzeyinde GnRH hormonunun salınımını uyarak pulsatil¹

¹ Vuruşlu, zonklayıcı, ritimli, dizeimli.

LH salınımına ve böylece sıklık (döngüsel) aktivitenin başlamasına katkıda bulunur. Bu mevsimler geçtiğinde ise gonadların etkinlikleri azalır (Yılmaz 1999, Dellal ve Cedden 2002, Rosa ve Bryant 2003, Fındık 2005, Senger 2005, Abecia vd. 2011).

Koyun ve keçide çiftleşme mevsiminin başlangıcı ve süresi bulundukları enlem kuşağına göre değişmektedir. Orta ve yüksek enlemlerden ($>40^\circ$) köken alan koyun ve keçi ırklarında genelde üreme mevsime bağımlılık gösterirken, düşük enlemlerden köken alan çoğu ırkta yıl boyu cinsel aktivite görülmektedir. Enlem kuşağı kavramı esas olarak fotoperiyot ile ilgilidir. Kızgınlık ve ovulasyon aktivitesi, genel olarak 40° 'den yüksek enlemlerde günlerin kısalmaya başlaması ile birlikte başlamakta, uzamaya başlaması ile birlikte sonlanmaktadır. Kırk dereceden düşük enlemlerde (ekvatora yakın bölgelerde) ise ışıklı geçen sürenin değişmemesi nedeniyle böyle bir etki görülmemektedir. Koyun ve keçi ırkları arasında ve içinde çiftleşme mevsiminin başlangıcı ve süresi bakımından önemli farklılıklar görülmektedir. Kuzey yarım kürede çoğu koyun ve keçi ırkında çiftleşme mevsimi yaz ortasında veya erken sonbaharda başlamakta ve uzunlukları ırklara göre farklılık göstermektedir (Dellal ve Cedden 2002).

2.3 Kaynak Özetleri

Memeli çiftlik hayvanlarının üretiminde üreme süreçlerinin endojen ritimlerinin bilinmesi, sürülerin üreme süreçlerinin iyi yönetilmesine ve genetik ıslah çalışmalarının etkinliğini artırmaya yönelik uygulamalara önemli katkıda bulunmaktadır. Günümüzde sığırlarda üreme süreçlerinin fizyolojik özelliklerinin yeterli bir şekilde ortaya konulmuş olmasına karşın, geline noktanın koyunlar ve özellikle de keçiler için yeterli olduğu söylenemez. Bununla birlikte dünyada koyun ve keçilerde üreme süreçlerini kontrol eden hormonların yıllık endojen değişimleri ve bu değişimleri kontrol eden genetik ve çevresel faktörlerin etkilerini araştıran birçok araştırma da gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmaların bazılarının özetleri aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

Lincoln vd. (1977), FSH, LH ve testosteron konsantrasyonlarının mevsimsel ve sirkadiyen değişimlerini ve salıverilme aralıklarını incelemek amacıyla 6 baş koç

üzerinde 36 hafta süresince çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, uzun günlerde FSH ve LH düzeylerinde yaşanan ciddi düşüşün yanı sıra testis büyüklüğünün % 20 azalmasına karşılık gelecek şekilde testosteron seviyelerinde de düşüş yaşandığını buna karşın tekrar kısa günlere döndükten 2-3 hafta sonra FSH ve LH seviyelerinin kademeli bir şekilde yükselmeye başladığını saptamışlardır. Bununla beraber testislerdeki büyümenin yanında testosteron üretiminin tekrar pik seviyelerine ulaşmasının 16 hafta sürdüğünü bildirmişlerdir. Gonadotropin salıverilme sayısının uzun günlerde < 1 defa/24 saat olarak gerçekleştiği, kısa günlerde ise bu değerin maksimum olarak 10 defa/24 saat olduğu belirlenmiştir. Ayrıca plazma FSH, LH ve testosteron seviyeleri bakımından sirkadiyen bir ritim gözlemlendiğini ve bu hormonların günün karanlık saatlerinde daha yüksek seviyelerde salıverildiklerini bildirmiştir.

Sanford vd. (1977), çiftleşme mevsimindeki koçlarda serum LH, FSH ve testosteron seviyelerini inceledikleri çalışmada, serum FSH konsantrasyonunun Eylül, LH konsantrasyonunun Eylül ve Ağustos ve testosteron konsantrasyonunun ise Kasım ayında maksimum seviyede olduğunu tespit etmişlerdir.

Lincoln ve Davidson (1977) tarafından çiftleşme sezonundaki koçlarda hipofiz ve testis aktivitesi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, uzun günlerden kısa günlere geçiş sonrasında plazma LH ve FSH seviyelerinde 2-4 hafta içerisinde gerçekleşen artışla beraber testosteron seviyelerinin de yükseldiği saptanmıştır. Buna karşın, uzun günlere geçişle beraber 2 hafta içerisinde gonadotropin seviyelerinin bariz bir şekilde düştüğü belirlenmiştir.

Lee vd. (1978) tarafından Finn koçlarında LH, FSH, prolaktin ve testosteron hormonlarının fotoperiyoda bağlı değişimini incelemek amacıyla yürütülen araştırmada gün uzunluğunun azalmasına bağlı olarak serum FSH ve testosteron seviyelerinin yükseldiği, prolaktin seviyesinin ise düştüğü belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca testosteron seviyesindeki artışın LH konsantrasyonu tarafından kontrol edildiğini bildirmişlerdir.

Muduuli vd. (1979), pigme tekelerinde LH, FSH, prolaktin ve testosteron hormonlarının mevsimsel ve sirkadiyen değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre; serum LH ve testosteron seviyeleri kısılan günlerde yükselmekte, Ekim ayında maksimum değere ulaşmakta ve Kasım ve Haziran aylarında ise en düşük seviyelere gerilemektedir. Serum FSH seviyesi Eylül ayında hafifçe yükselmekte ancak en yüksek konsantrasyona Nisan ayında ulaşılmaktadır. Prolaktin seviyeleri, gün uzunluğundaki artış ve azalışla birlikte sırası artış ve azalış göstermiştir. Gün içindeki LH salınımı epizodik¹ olarak gerçekleşmekte ve genellikle LH seviyesindeki artışı, ortalama 60 dakikalık bir farkla toplam androjen seviyesindeki artış izlemektedir.

Walton vd. (1980) tarafından an strusteki koyunlarda plazma FSH, LH ve prolaktin konsantrasyonlarının değişiminin araştırıldığı çalışmada, anöstrus döneminin ortalarında FSH seviyelerinin gün içerisinde değişmediği, LH salıverilme sayısının 1-3 defa/24 saat olarak şekillendiği ve anöstrus sonrası ilk ovulasyondan 12-14 gün önce bu sayının yükseldiği saptanmıştır. Aynı zamanda prolaktin seviyelerinin anöstrus döneminde yükseldiği ve bu hormonun düzeyinin karanlıkta ve sabahın erken saatlerinde daha yüksek olduğu da belirlenmiştir.

Howland vd. (1985), Pigme ırkı tekelerde aşım mevsiminin serum LH, FSH, prolaktin, testosteron ve kortizol seviyeleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, serum testosteron seviyesinin sonbahar aylarında yükseldiği ve aşım yapılan günlerde de kontrol günlerine nazaran daha yüksek düzeylerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Serum LH, FSH ve prolaktin seviyelerinin de mevsime göre değişmekle birlikte bu hormonların serum düzeylerinin aşım günlerinde yükseldiği saptanmıştır. Aşım günlerinde en yüksek serum LH konsantrasyonu Haziran ve Temmuz aylarında, kontrol günlerinde ise Eylül ve Ekim aylarında gözlemlenmiştir. En yüksek serum FSH konsantrasyonu aşım günlerinde Ağustos ayında, kontrol günlerinde ise Eylül ayında tespit edilmiştir. Her iki durumda da serum FSH konsantrasyonu eğrisi şubat ile Ağustos ayları arasında yükseliş göstermiş, Eylül ile Ocak ayları arasında ise düşüş göstermiştir. Ayrıca, aşım günlerindeki serum FSH konsantrasyonu, kontrol günlerine nazaran daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. LH konsantrasyonundaki artış,

¹ Değişken, aralıklı, kesik kesik, bölümlerden oluşan.

testosteron konsantrasyonunu da yükseltmiştir. Serum PRL düzeyi bakımından en yüksek mevsimsel pikin Mayıs ve Haziran aylarında görülmesine karşın, özellikle Ekim ve Kasım aylarında önemli düzeyde yükselme ortaya çıkmıştır.

Miyamoto vd. (1987), erkek keçilerde seminal plazmadaki inhibin aktivitesi ve serum FSH, LH ve testosteron düzeylerinin mevsimsel değişimlerini inceledikleri araştırmanın sonuçlarına göre; serum FSH ve LH düzeylerinin yaz ortasında pik seviyeye ulaştığını buna karşın sonbaharda en düşük seviyede gerçekleştiğini, ayrıca testosteronun da yaz ortasında yükseldiğini ve erken kış aylarına kadar yüksek seviyede kaldığını bildirmişlerdir.

Ritar (1991), erkek Ankara keçilerinde plazma LH ve toplam androjen seviyelerini 15 ay süresince takip ettikleri çalışmada, toplam androjen salınımının genellikle 9 haftalık bir gecikme ile fotoperiyot değerlerinin oluştuğu eğride meydana gelen değişimleri takip ettiğini saptamışlardır. Araştırmacılar, en yüksek LH ve toplam androjen düzeylerini, her ikisinin de en düşük seviyelerinin gözlemlendiği Temmuz ayına göre sırasıyla, % 47 ve % 876 daha yüksek olarak Mart ayında tespit ettiklerini ve her iki hormonun konsantrasyonun da üreme mevsimi (Eylül ve Ekim ayları) dışında düşük düzeyde seyrettiğini bildirmiştir. Ayrıca, LH ve toplam androjen konsantrasyonlarında meydana gelen grup içi varyasyonlar nedeniyle, her iki hormon için de belirli bir gündelik salınım kalıbı tespit edemediklerini bildirmişlerdir.

Walkden-Brown vd. (1994), beslemenin Avustralya keşmir keçisi tekelerinde LH, FSH ve testosteron seviyelerinin mevsimsel değişimleri üzerine etkilerinin araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre; düşük kaliteli rasyonla *ad libitum* beslenen tekelerin LH ve testosteron seviyelerinin, sonbahar mevsiminin ortalarında benzer düzeylerde yükselmesine karşın, yüksek kaliteli rasyonla *ad libitum* beslenen tekelerde bu iki hormonun düzeylerindeki artışın daha yüksek ve uzun süreli olduğu belirlenmiştir. FSH seviyelerinin yüksek kaliteli rasyonla beslenen tekelerde geç bahar aylarında, düşük kaliteli rasyonla beslenen tekelerde ise yaz aylarında pik yaptığı ve aynı zamanda bu hormonun kış aylarının başlarındaki salınımının en düşük seviyelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca testosteron konsantrasyonunun güçlü bir fotoperiyodik kontrol

altında olan LH hormonuna bağılı olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılara göre; LH, FSH ve testosteron hormonlarının mevsimsel fotoperiyodik salınım modellerine besleme aracılık etmektedir.

Perez ve Mateos (1995) tarafından Verata ve Malagueña ırkı tekelerde plazma testosteron seviyelerinin mevsimsel değışimleri incelenmiştir. Her iki ırk için de kısalan günlerin hâkim olduğu yaz ve sonbahar aylarında plazma testosteron seviyelerinde bir artış gerçekleştiğı ortaya konmuştur. Testosteron hormonu konsantrasyonuna ait gün içindeki pik sıklığı ve yükseklikleri de benzer şekilde yaz ve sonbahar aylarında daha sık ve yüksek düzeylerde gerçekleşmekte ve gün içindeki ilk pikler genellikle şafaktan (gün doğumu) sonra 1 ve 3. saatler arasında, ikinci pikler ise 4 ve 6. saatler arasında görölmektedir. Ayrıca, Verata ırkı tekelerde Temmuz ile Ekim aylarında arasındaki plazma testosteron konsantrasyonları, Malagueña ırkı tekelere göre daha yüksek seviyelerde seyretmektedir.

Saban (1996), Akkaraman ırkı koyunlarda gerçekleştirdiğı bir araştırmada; kızgınlık döngüsü süresince ortalama plazma projesteron konsantrasyonunun en düşük düzeyde (0.18 ± 0.06 ng/ml) östrus fazında gerçekleştiğini saptamıştır. Plazma projesteron düzeylerinin kızgınlık döngüsünün devam eden günlerinde azar azar arttığını ve foliküler faz sırasında 0.45 ± 0.10 ng/ml'ye ulaştığını bildiren araştırmacı bu düzeylerin kızgınlık döngüsünün 4. gününden 12. gününe kadar devamlı olarak yükseldiğini tespit etmiştir. Ayrıca luteal faz dönemindeki plazma projesteron düzeylerinin (ortalama olarak 3.31 ± 0.89 ng/ml) foliküler faz dönemindeki düzeylerinden anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu belirlemiş ve bu yüksek düzeylerin kızgınlık döngüsünün 14. gününe kadar devam ettikten sonra hızlıca azalarak östrus öncesi belirlenen düzeylerine ulaştığını belirtmiştir.

Lincoln (1998), yabani Muflon koçlarında üremenin mevsimselliğı üzerine yürüttüğü araştırmanın sonuçlarına göre; kan plazma FSH ve testosteron konsantrasyonlarında her yıl Eylül ve Ekim aylarında gerçekleşen artışın belirli ve tutarlı bir döngü dahilinde şekillendiğini ve hayvanlar 6 yaşına gelene kadar bu hormonlarda gözlemlenen yıllık

pik seviyesinin de yükseldiğini bildirmiştir. Mayıs ve Haziran aylarında pik seviyeye ulaşan prolaktin konsantrasyonu da belirli bir döngü dâhilinde her yıl tekrarlanmaktadır.

Delgadillo vd. (1999), Creole ırkı tekelerde plazma testosteron konsantrasyonlarının aylara göre istatistiki olarak önemli düzeyde değiştiğini ve 2 yıl üst üste yapılan analizlerde en düşük plazma testosteron konsantrasyonunun Ocak ve Şubat aylarında, en yüksek seviyelerin ise Temmuz ve Ağustos aylarında gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar aynı zamanda, Ocak ayından Temmuz ayına kadar plazma testosteron konsantrasyonunun yükselen bir eğri çizdiğini, Ağustos ile Aralık ayları arasında ise düşen bir eğri oluştuğunu tespit etmişlerdir.

Bağcı (2000), Ramlıç koyunlarda kızgınlık süresince plazma projesteron düzeylerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği araştırmada, kızgınlık döngüsünün foliküler evresindeki ortalama plazma projesteron düzeyinin (0.69 ± 0.03 ng/ml), luteal evresine göre (6.44 ± 0.57 ng/ml) çok düşük düzeylerde olduğunu belirlemiştir. Plazma projesteron düzeyinin 0. günde ortalama olarak 0.22 ± 0.02 ng/ml iken, siklusun 13. gününe kadar artmaya devam ettiğini bildiren araştırmacı, maksimum plazma projesteron düzeylerinin 14. günden sonra 15 ve 16. günlerde ani bir düşüş göstererek 1.0 ng/ml'nin altına indiğini tespit etmiştir.

Alila-Johansson vd. (2001), Finnish Landrace dişi keçilerde endojen serum melatonin profilinin mevsimsel varyasyonunu inceledikleri çalışmada, melatonin salınımını bakımından iki farklı model tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu modelleri, serum melatonin konsantrasyonunun ortalama olarak 11 saat süresince, 24 saatlik ortalama melatonin düzeyinden % 25 ve daha yüksek seviyede seyrettiği geç ilkbahar ile yaz aylarını kapsayan bir “yaz modeli” ve ortalama olarak 13 ile 15 saat arasında bu seviyenin üzerinde bir melatonin salınımının gerçekleştiği erken ilkbahar, sonbahar ve kış aylarını kapsayan bir “kış modeli” olarak tanımlamışlardır.

Türk vd. (2005), Kıl keçisi ve Saanen x Kıl keçisi (f1) melezi tekelerin bazı üreme özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yürüttükleri araştırmada, Kıl keçisi tekelerinin

testosteron düzeyinin (77.09 ± 3.36 pg/ml) melez tekelerinkinden (65.72 ± 3.72 pg/ml) daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Todini vd. (2007), farklı iklimsel koşullardaki farklı ırklara mensup tekelerin plazma testosteron düzeylerinin mevsimsel değişimini incelemişlerdir. Araştırmacılar, plazma testosteron düzeylerinin yaz mevsiminde (8.33 ± 0.35 ng/ml) sonbahar mevsiminden (6.81 ± 0.26 ng/ml) daha yüksek, ilkbahar (2.04 ± 0.15 ng/ml) ve kış (1.55 ± 0.08 ng/ml) mevsiminde ise daha düşük seviyelerde seyrettiğini bildirmişlerdir. Irklar arasında plazma testosteron seviyeleri bakımından görülen farklılıkların önemli olduğunu ve en yüksek testosteron seviyelerinin Ionica ırkı tekelerde, en düşük seviyelerin ise Halep ve Malta ırkı tekelerde gözlemlendiğini tespit etmişlerdir. Buna paralel olarak, Ionica ırkının üreme sezonunun, Halep ve Malta ırkına göre daha geç kapandığını ve Malta ırkına göre de daha uzun süren bir çiftleşme dönemine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, plazma testosteron konsantrasyonu bakımından ırklar arasında değişimsiz açık bir mevsimsellik gözlemlendiğini ve Ocak ile Mayıs ayları arasında düşük, Temmuz ile Aralık ayları arasında ise yüksek plazma testosteron seviyelerinin gerçekleştiğini saptamışlardır.

Dellal ve Polat (2008) tarafından eşeyssel olgunluk dönemi öncesindeki Ankara keçisi oğlaklarında Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında testosteron hormonunun kan serumu düzeylerine ait değişimleri araştırılmıştır. Testosteron hormonu düzeyleri erkek ve dişi oğlaklarda bu aylara göre sırasıyla, 41.46 ± 2.31 ; 53.61 ± 1.94 ; 87.67 ± 2.41 ; 205.46 ± 8.70 ng/dl ve 2.00 ± 0.00 ; 2.00 ± 0.00 ; 2.57 ± 0.17 ve 2.92 ± 0.26 ng/dl olarak saptanmıştır. Dişi oğlaklarda saptanan testosteron düzeyi bakımından dört ay boyunca önemli bir değişiklik gözlenmez iken, erkek oğlaklarda yaşın ilerlemesi ve dolayısıyla da cinsi olgunluk dönemine yaklaştıkça önemli düzeyde artış görüldüğü belirlenmiştir.

Farshad vd. (2008), İran Markhoz keçilerinde östrus siklusunun karakteristiklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, serum projesteron konsantrasyonlarından yola çıkarak bu keçi ırkında erken üreme sezonunda sıklıkla gizli kızgınlık olgularının meydana geldiğini bildirmişlerdir. Kızgınlık döngüsünün luteal ve foliküler evresinin sırasıyla 14-15 gün ve 4-5 gün sürdüğü ve bu evrelerde ortalama serum projesteron

konsantrasyonlarının ise sırasıyla, 0.88 ± 0.08 (0.09-1.87) ng/ml ve 7.44 ± 0.26 (2.24-10.95) ng/ml olduğu belirlenmiştir. Ardışık üç kızgınlık döngüsünde de en yüksek serum projesteron düzeyinin, luteal evrenin sonu olan siklusun 14. gününde görüldüğünü; en düşük projesteron seviyelerinin ise siklusun bitimi olan 19. gün ve yeni bir siklusun başlangıcı olan 0. günlerde gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Aynı araştırmacılar, siklus günü (0, 4, 10, 12, 14 ve 19. günler) bakımından projesteron seviyesinin ardışık 3 kızgınlık döngüsü arasında önemli düzeyde bir farklılık göstermediğini bildirmiştir.

Talebi vd. (2009), İran Markhoz keçisi tekelerinde serum testosteron konsantrasyonunu 10.1 ± 1.1 ng/ml ortalama ile en yüksek olarak yaz mevsiminde tespit ettiklerini ve bunu 8.1 ± 1.2 ng/ml ortalama ile sonbahar mevsiminin izlediğini; kış ve ilkbahar aylarında ise testosteron seviyelerinin düşük düzeyde (kış ve ilkbahar mevsimleri için sırasıyla, 2.5 ± 0.4 ng/ml ve 3.0 ± 0.4 ng/ml) seyrettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu keçi ırkında üreme faaliyetlerinin yüksek düzeyde mevsime bağlılık gösterdiğini ileri sürmüşlerdir.

Zarazaga vd. (2009), yaptıkları çalışmada plazma testosteron salınımında, besin madde ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanan rasyonu tüketen tekeler ile önerilen ihtiyaçlarından % 50 daha fazla enerji ve protein içeren rasyonu tüketen tekeler arasında farklılık gözlenmeksizken Temmuz ile Kasım ayları arasında yüksek ve iki grup içinde birbirine benzer seviyeler tespit etmişlerdir.

Coloma vd. (2011) tarafından yarı açık ağılda barındırılan yabani İspanyol Ibex keçisi tekelerinde testosteron hormonu konsantrasyonunun yıllık değişimi araştırılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; testosteron hormonunun düzeyleri bakımından aylar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir. Kış (0.72 ± 0.16 ng/ml) ile ilkbahar (1.12 ± 0.16 ng/ml) mevsimlerinde düşük seviyelerde seyreden testosteron düzeyinin yaz (2.42 ± 0.44 ng/ml) mevsiminde yükselmeye başlayarak, en yüksek düzeylere sonbahar (7.83 ± 1.14 ng/ml) mevsiminde ulaştığını tespit etmişlerdir. Plazma testosteron konsantrasyonu ile sperma dondurma-çözdürme hasarı arasındaki pozitif korelasyondan

dolayı, İspanyol Ibex tekelerinden kroyoprezervasyon amacıyla sperma toplanması için en uygun zamanın sonbahar ve özellikle de kış ayları olduğunu bildirmiştir.

Polat vd. (2011), 2 ve 4 yaşlı erkek Akkeçilerde serum testosteron seviyesinin yıllık değişimini incelemiştir. Araştırmacılar, serum testosteron seviyesinin aylara göre değişim gösterdiğini ve en yüksek düzeyin 10.84 ± 1.59 ng/ml ile Ekim ayında, en düşük düzeyin ise 2.10 ± 0.41 ng/ml ile Nisan ayında tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, testosteron konsantrasyonu mevsimsel ortalamanın en düşük seviyede olduğu ilkbahar (2.29 ± 0.39 ng/ml) mevsiminden başlayan artış ile birlikte yaz mevsiminde 4.60 ± 0.80 ng/ml seviyesine geldiğini ve 8.86 ± 0.87 ng/ml ile sonbaharda en yüksek düzeyde gerçekleştiğini, akabinde düşüş göstererek kış mevsiminde 2.32 ± 0.35 ng/ml seviyesine gerilediğini saptamışlardır. Yaş faktörünün testosteron konsantrasyonuna etkisinin, yaş grupları arasında aynı ay için önemsiz düzeyde olduğunu ancak her bir yaş grubunun testosteron konsantrasyonunun aylar arasında önemli düzeyde farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Farshad vd. (2012), İran Markhoz ırkı tekelerde Temmuz ile Ekim ayları arasında 15 günlük aralıklarla tespit edilen serum testosteron konsantrasyonları bakımından en yüksek seviyelerin 5.16 ± 0.43 ng/ml ve 4.85 ± 0.51 ng/ml ile Eylül ayında, en düşük seviyelerin ise Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Ekim ayında tespit edilen testosteron konsantrasyonlarının ise Temmuz ve Ağustos aylarından yüksek fakat Eylül ayından düşük düzeyde olduğunu bildirmiştir.

Hussain (2012), Şami (Shami) ırkı tekelerde FSH ve testosteron konsantrasyonlarının yıllık değişimini incelemiştir. Serum FSH ve testosteron düzeylerinin yaz mevsimi ortalaması için sırasıyla, 2.21 ± 0.17 ng/ml ve 4.44 ± 0.48 ng/ml'dir. Her iki hormonun da düzeyleri sonbahar mevsiminde yükselmiş (sırasıyla 2.66 ± 0.47 ng/ml ve 5.07 ± 0.54 ng/ml) ve kış (1.15 ± 0.32 ng/ml ve 2.05 ± 0.58 ng/ml) ile ilkbahar (1.75 ± 0.48 ng/ml ve 2.87 ± 0.42 ng/ml) mevsiminde ise düşük düzeylere gerilemiştir. Yıllık hormon salınım değişimi eğrisinde serum testosteron ve FSH konsantrasyonu pikleri, testosteron

hormonu için 5.02 ± 0.66 ng/ml ile Eylül ve FSH hormonu için 3.24 ± 0.72 ng/ml ile Ekim ayında gözlemlenmiştir.

Pehlivan vd. (2017a), Ankara keçisi tekelerinde reproduktif hormonların (melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron ve projesteron) yıllık değişimini inceledikleri çalışmada, üzerinde durulan bütün hormonal parametreler bakımından aylar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli düzeyde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, melatonin hormonu konsantrasyonunda Kasım ayı itibariyle başlayan artışın 10.32 pg/ml ile Aralık ayında en yüksek düzeye ulaştığını ve sonrasında yaşanan azalma ile en düşük konsantrasyonun 6.27 pg/ml olarak Temmuz ayında gerçekleştiğini bildirmiştir. GnRH konsantrasyonunun ise, Aralık ve Ağustos ayları arasında düşük düzeyde seyrederken Eylül, Ekim ve Kasım aylarında önemli düzeyde yükseldiğini saptamışlardır. FSH konsantrasyonunun, en düşük olarak 130.6 μ IU/ml ile Mayıs ayında olmak üzere Aralık ile Eylül ayları arasında düşük düzeyde seyrettiğini ve Ekim ile Kasım aylarında ise önemli seviyede yükseldiğini tespit etmişlerdir. LH düzeyinin de benzer şekilde, Aralık ile Eylül ayları arasında düşük düzeyde olduğunu ve Ekim ile Kasım aylarında sırasıyla, 31.89 μ IU/ml ve 22.01 μ IU/ml ile en yüksek seviyelere çıktığını bildirmişlerdir. Östrojen konsantrasyonunun en yüksek olarak Ekim ayında (91.6 pg/ml) gerçekleştiğini tespit eden araştırmacılar, diğer aylar arasında östrojen hormonu konsantrasyonu bakımından önemli bir farklılık olmadığını gözlemlemişlerdir. Ekim ayında 12.96 ng/ml ile en yüksek seviyeye çıkan projesteron hormonu konsantrasyonunun, diğer aylarda düşük fakat birbirine benzer düzeylerde seyrettiğini tespit etmişlerdir. Testosteron konsantrasyonunun ise Eylül ayı itibariyle yükselerek Ekim ayında 13.80 ng/ml ile en yüksek seviyeye ulaştığını ve Kasım ayından sonra başlayan azalma ile Mayıs ayında (1.29 ng/ml) en düşük seviyeye gerilediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, Ankara keçisi tekelerinde üreme hormonlarının salınımlarının mevsime bağlı olduğunu ve salınım düzeylerinin fotoperiyot ve SNİ gibi iklimsel faktörlerden çok önemli düzeyde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Çebulj-Kadunc vd. (2017), Jezersko-Solchava, Bovec ve Istrian ırkı koyunlarda yıllık üreme döngüsünü belirlemek amacıyla 3 aylık yaştan başlayarak 2.5 yıl süresince ayda 2 defa projesteron konsantrasyonlarını tespit etmişlerdir. Deneme materyali hayvanların

orta enlemlerde yaşayan koyunların genel üreme döngüsü kalıplarına uygun (fotoperiyot ile ters orantılı) bir yıllık üreme aktivitesi gösterdiğini bildiren araştırmacılar; ırklar arasında cinsel olgunluğa erişme çağı ve kuzulamadan sonra yumurtalık aktivitesinin yeniden başlaması gibi parametreler bakımından bazı farklılıkların olduğunu tespit etmişlerdir. Jezersko-Solchava ve Bovec ırklarına mensup koyunların hemen hemen hepsinin doğdukları yılın üreme sezonunda (sonbaharında) cinsel olgunluğa eriştiğini tespit eden araştırmacılar, Istriyan ırkına mensup koyunların büyük çoğunluğunun ise -bu ırk için beklenen şekilde- doğdukları yılın ertesi sene ancak cinsel olgunluğa eriştiğini ve deneme materyali tüm koyunların üreme sezonunun erken sonbahar aylarında başlayarak bir süre devam ettiğini bildirmişlerdir.

Pehlivan vd. (2017b), 1.5 yaşlı 6 baş dişi Ankara keçisinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron ve projesteron hormonlarının yıllık değişimlerini inceledikleri çalışmada, GnRH, FSH ve testosteron konsantrasyonları bakımından aylar arasında önemli farklılıklar olmadığını bildirirken, melatonin, LH, östrojen ve projesteron hormonları bakımından aylar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, deneme materyali dişi Ankara keçilerinde üzerinde durulan üreme hormonları salınımının mevsime bağlılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Pehlivan vd. (2018), Ankara keçilerinde serum prolaktin seviyelerinin yıllık değişimini araştırdıkları çalışmada, prolaktin salınımının mevsime bağımlılık gösterdiğini ve cinsiyetler arasında prolaktin seviyeleri bakımından önemli farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar, dişi Ankara keçilerinde en yüksek prolaktin konsantrasyonlarının Şubat ayında (1177.0 ± 222.0 $\mu\text{IU/mL}$) ve en düşük seviyelerinin ise Eylül ayında (208.7 ± 12.0 $\mu\text{IU/mL}$) tespit edildiğini; erkek Ankara keçilerinde en yüksek seviyelerin Nisan ayında (154.6 ± 77.1 $\mu\text{IU/mL}$), en düşük seviyelerin ise Ekim ayında (507.9 ± 94.5 $\mu\text{IU/mL}$) gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Hayvan materyali

Araştırma, Kayseri ilinde bulunan Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (ERÜTAM) bünyesindeki Küçükbaş Hayvancılık İşletmesi'nde (Enlem: 38°29'21.5" Kuzey, Boylam: 35°10'11.7" Doğu) yetiştirilen Kıl keçileri ile yürütülmüştür. Araştırmanın hayvan materyalini 1.5 yaşlı 7 baş dişi ve 1.5 yaşlı 5 baş erkek olmak üzere toplam 12 baş Kıl keçisi oluşturmuştur. Çalışmaya başlamadan önce Erciyes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun (EÜHADYEK) 13.01.2016 tarihli toplantısında 16/005 karar numarası ile etik kurul onayı alınmıştır.

3.1.2 Kan örnekleri

Hayvan materyali olan Kıl keçilerinden 12 ay süresince alınan kanlar, bu araştırmanın kan örneklerini oluşturmuştur.

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme hayvanlarının yönetimi

Çalışmaya başlamadan önce 1 ay süreyle işletmede keçilerin takibi yapılmış ve iç ve dış parazit kontrol ve mücadelesi uygulanmıştır. Kıl keçileri, ERÜTAM Küçükbaş Hayvancılık İşletmesi'nde çiftleşme dönemi (Eylül ve Ekim ayları) dışında cinsiyetlerine göre ayrı gruplar halinde gölgelikli yarı açık ağılda ve serbest olarak barındırılmıştır. Dişi Kıl keçilerinde doğumlar 2016 yılının Şubat ayında gerçekleşmiştir. Doğumu müteakip laktasyon döneminde oğlaklar anaları ile birlikte tutulmuş ve bu dönem süresince sağım yapılmamıştır. Araştırma süresince keçilere meraya ek olarak buğday samanı, kuru yonca otu ve bazı dönemlerde de (çiftleşme,

gebelik ve laktasyon) kesif yem sunulmuştur. Deneme hayvanlarının yönetiminde çiftliğin genel işleyişine müdahale edilmemiştir.

3.2.2 Kan örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Kıl keçilerinden bir yıl boyunca düzenli olarak her ayın ortasında saat 12:00-15:00 arasında boyun toplardamarından (*vena jugularis*) anti-koagülant içermeyen tüplerle yaklaşık olarak 10 ml kan örneği toplanmıştır. Kan örnekleri soğutmalı santrifüj cihazı (NF400R, NÜVE, Türkiye) ile 4000 rpm'da 10 dakika süreyle santrifüj edilerek analizler için gerekli olan serumlar ayrıştırılmıştır. Ayrılan serumlar steril ependorf tüplerine aktararak laboratuvar analizleri gerçekleştirilene kadar -24 °C'ye ayarlı derin dondurucuda muhafaza altına alınmıştır.

3.2.3 Hormon analizleri

Hormon analizleri, Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootehni Bölümü bünyesinde bulunan Hayvan Fizyolojisi ve Endokrinolojisi Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Kan serumunda hormon analizleri, ELISA yıkayıcı (W206, EMP Medical, China) ve okuyucu (M201, EMP Medical, China) cihazları kullanılarak çizelge 3.1'de gösterilen kitler ile üreticileri tarafından prospektüslerinde bildirilen test prosedürlerine uygun olarak ELISA (enzime bağlı immünosorban yöntem) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3.1 Araştırmada kullanılan ticari hormon kitlerine ait bilgiler

Hormon Kitleri	Marka ve Menşei	Çalışma Yöntemi	Çalışma Aralığı	MSK*
Melatonin	Eastbiopharm, Çin	EIA	5 – 2000 ng/l	2.340 ng/l
GnRH	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.5 – 120 ng/ml	0.260 ng/ml
FSH	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.5 – 40 mIU/ml	0.028 mIU/ml
LH	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.5 – 40 mIU/ml	0.026 mIU/ml
Östrojen	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.2– 100 ng/l	0.093 ng/l
Oksitosin	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.2 – 80 ng/l	0.060 ng/l
Prolaktin	Eastbiopharm, Çin	EIA	0.2 – 80 ng/l	0.096 ng/l
Projesteron	DRG, A.B.D.	EIA	0 – 40 ng/ml	0.045 ng/ml
Testosteron	DRG, A.B.D.	EIA	0 – 16 ng/ml	0.083 ng/ml

* : Minimum saptanabilir konsantrasyon.

ELISA yönteminin temel prensibi, örnekteki antijen-antikor birleşimini belirlemek için enzim kullanımı esasına dayanmaktadır. Kullanılan enzim, renksiz olan tabakayı (kromojen) renkli bir ürüne dönüştürerek antijen-antikor varlığını göstermekte ve ortaya çıkan rengin yoğunluğu ELISA plaka okuyucusu ile önerilen dalga boyunda okunarak ilgili konsantrasyon belirlenmektedir (Pehlivan vd. 2017a). Analizlere başlamadan önce cihazların kontrol ve kalibrasyonları distribütör firma tarafından gerçekleştirilmiş ve ilgili kitlerin adaptasyonu sağlanmıştır.

3.2.4 Meteorolojik verilerin temini

Araştırmanın gerçekleştirildiği ERÜTAM Küçükbaş Hayvancılık İşletmesi'ne en yakın meteoroloji istasyonu olan 18457 nolu İncesu istasyonuna ait Eylül 2015 – Ağustos 2016 tarihleri arasındaki iklim değerleri Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş ve çizelge 3.2'de özetlenmiştir (Anonim 2017).

Çizelge 3.2 Kayseri ili İncesu ilçesine ait Eylül 2015 – Ağustos 2016 dönemine ait aylık sıcaklık (°C) ve ortalama nem değerleri (%)

Yıl	Aylar	Sıcaklık (°C)			Ortalama Nem (%)
		Minimum	Maksimum	Ortalama	
2015	Eylül	18.20	26.10	22.75	37.36
	Ekim	7.90	18.50	14.47	60.48
	Kasım	2.50	13.80	7.72	55.98
	Aralık	-7.10	2.90	-1.54	83.88
2016	Ocak	-13.20	9.20	-0.49	77.89
	Şubat	-4.30	12.00	5.81	72.13
	Mart	-0.80	14.70	7.67	56.83
	Nisan	8.70	24.70	14.24	42.84
	Mayıs	9.00	21.00	14.97	62.60
	Haziran	12.30	27.10	20.87	50.15
	Temmuz	19.80	29.10	23.58	40.87
	Ağustos	20.30	28.40	25.37	39.27

3.2.5 Sıcaklık-nem indeksi (SNİ) değerlerinin hesaplanması

Sıcaklık-Nem İndeksi (SNİ), çiftlik hayvanlarında termal rahatlık sınırlarını gösteren ve sıcaklık stresinin şiddetinin belirlenmesi amacıyla çevre sıcaklığı ve nispi nemin birlikte

değerlendirildiği bir hesaplama (Tucker vd. 2008). Çiftlik hayvanlarında sıcaklık stresinin etkilerini belirleyebilmek amacıyla çok sayıda eşitlik üretilmiştir (Silanikove 2000). Bu çalışmada kullanılan ve Marai vd. (2001) tarafından koyun ve keçilerin termal rahatlık sınırlarını göstermek amacıyla bildirilen eşitlik aşağıda sunulmuştur.

$$SNİ = db\ ^\circ C - \{[0.31 - (0.31 \times RH / 100)] \times (db\ ^\circ C - 14.4)\}$$

SNİ = Sıcaklık-nem indeks değeri

db °C = °C cinsinden kuru termometre değeri

RH = % olarak nispi nem değeri

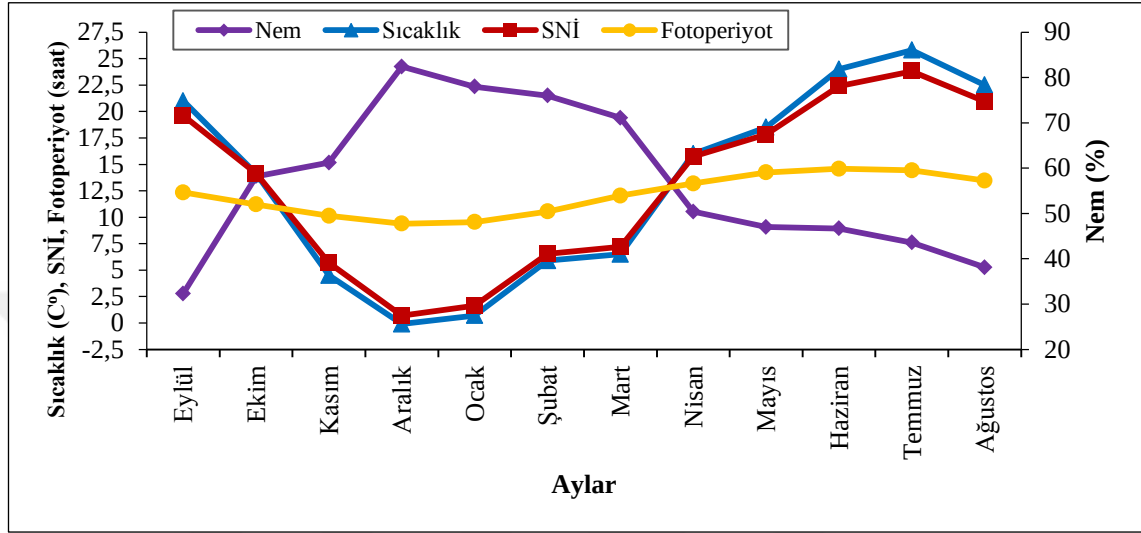
SNİ değerinin; 22.2 veya altında olması sıcaklık stresinin olmadığını, 22.2-23.3 arasında olması orta düzeyde sıcaklık stresinin olduğunu, 23.3-25.6 arasında olması şiddetli sıcaklık stresini ve 25.6'nın üzerinde olması ise aşırı şiddetli sıcaklık stresini göstermektedir (Marai vd. 2007).

Bu araştırmada, Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait sıcaklık, nem ve bu değerlerden yukarıda gösterilen formül kullanılarak hesaplanan SNİ değerleri çizelge 3.3'de, bu değerlere ait değişim grafiği ise şekil 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.3 Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait sıcaklık (°C), ortalama nem (%), SNİ ve fotoperiyot (saat:dakika) değerleri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Ortalama Nem (%)	SNİ	Fotoperiyot (saat:dakika)
	Min.	Maks.	Ort.			
Eylül	16.3	30.9	21	32.3	19.60	12:35
Ekim	7.3	21.7	14.1	58.2	14.10	11:21
Kasım	-2.7	13.9	4.5	61.2	5.70	10:14
Aralık	-4.9	7.1	-0.1	82.4	0.69	09:39
Ocak	-3.4	4.4	0.7	78.0	1.63	09:54
Şubat	5.1	13.0	5.9	76.0	6.53	10:54
Mart	2.3	10.4	6.5	71.1	7.21	12:04
Nisan	10.2	23.6	16.0	50.4	15.75	13:20
Mayıs	13.2	24.6	18.5	47.0	17.83	14:24
Haziran	15.7	31.1	24.0	46.7	22.41	14:58
Temmuz	18.1	32.0	25.8	43.6	23.81	14:43
Ağustos	14.9	29.7	22.5	38.1	20.95	13:47

Meteorolojik verilere göre hesaplanan SNİ değerleri incelendiğinde, deneme materyali Kıl keçilerinin Haziran ayında (22.41) orta düzeyde ve Temmuz ayında (23.81) şiddetli sıcaklık stresinde oldukları, diğer aylarda ise sıcaklık stresi etkisinde olmadıkları görülmektedir.



Şekil 3.1 Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait ortalama sıcaklık (°C), nispi nem (%), SNİ ve fotoperiyot (saat) değerlerinin değişim grafiği

3.2.6 İstatistikî analizler

Araştırmada, üzerinde durulan hormonal parametreler (GnRH, FSH, LH, melatonin, östrojen, testosteron, projesteron, oksitosin ve prolaktin) bakımından ay faktörünün 12 seviyesi (Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos) ve cinsiyet faktörünün de 2 seviyesi (erkek ve dişi) arasındaki farklılıklar, tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği (Repeated Measures ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Benzer şekilde mevsim faktörünün 4 seviyesi [İlkbahar (Mart, Nisan ve Mayıs), Yaz (Haziran, Temmuz ve Ağustos), Sonbahar (Eylül, Ekim ve Kasım) ve Kış (Aralık, Ocak ve Şubat)] ve cinsiyet faktörünün de 2 seviyesi (erkek ve dişi) arasındaki farklılıklar da tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Yine çiftleşme döneminde ay faktörünün 2 seviyesi (Eylül ve Ekim) ve cinsiyet faktörünün de 2 seviyesi (erkek ve dişi) arasındaki farklılıklar tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Ayrıca dişi cinsiyet grubunda

gebelik (Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat) ve laktasyon (Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz) dönemlerinde aylar arasındaki farklılıklar da tekrarlanan ölçümlü varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıkların saptanmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılmıştır. Varyans analizleri SPSS 23 paket programında, çoklu karşılaştırmalar ise MSTAT-C paket programında yapılmıştır (Düzgüneş vd. 1987, Gürbüz vd. 2003).



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Bir Yıl Süresince Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Oksitosin ve Prolaktin Hormonlarının Değişimi

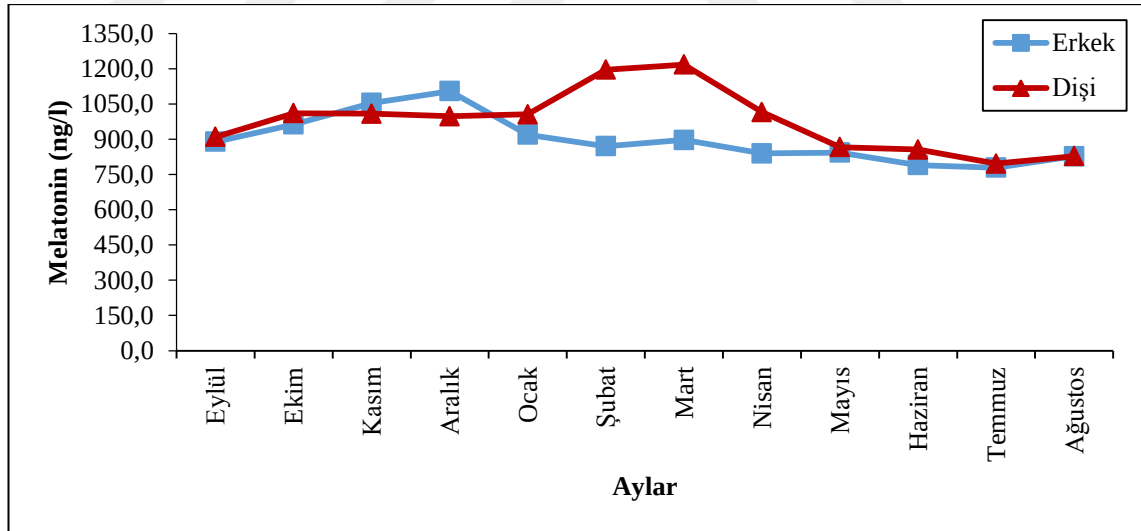
4.1.1 Bir yıl süresince melatonin hormonunun aylara göre değişimi

Bu araştırmada, Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda melatonin hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.1’de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1’den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında melatonin hormonu değerleri sırasıyla; 909.64±167.59, 1010.67±238.91, 1008.42±241.19, 997.96±195.27, 1006.17±222.68, 1196.08±229.67, 1217.71±238.58, 1015.48±205.95, 866.35±107.02, 855.75±114.64, 795.95±105.95 ve 827.82±117.62; 889.37±216.62, 962.78±182.69, 1054.53±285.39, 1104.81±231.04, 919.22±213.48, 870.22±171.75, 896.58±182.30, 839.79±143.68, 842.98±144.95, 790.20±153.97, 779.10±143.68 ve 827.24±104.25 ng/l olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin hormonunun ortalama değerleri bakımından aylar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır. Melatonin hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar ise Şubat, Mart ve Nisan aylarında istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.1 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık melatonin (ng/l) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)			Erkek (n=5)			Genel (n=12)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	909.64±167.59	313.41	1505.88	889.37±216.62	183.90	1594.85	899.51±197.28	183.90	1594.85
Ekim	1010.67±238.91	478.34	1542.99	962.78±182.69	332.91	1592.64	986.72±185.06	332.91	1592.64
Kasım	1008.42±241.19	471.00	1545.83	1054.53±285.39	418.65	1690.41	1031.47±186.83	418.65	1690.41
Aralık	997.96±195.27	562.88	1433.04	1104.81±231.04	590.02	1619.61	1051.39±151.25	562.88	1619.61
Ocak	1006.17±222.68	510.02	1502.34	919.22±213.48	332.16	1506.29	962.70±172.49	322.16	1506.29
Şubat	1196.08±229.67	684.34	1707.83	870.22±171.75	264.71	1475.72	1033.15±177.90	264.71	1707.83
Mart	1217.71±238.58	686.11	1749.31	896.58±182.30	267.58	1525.58	1057.14±184.81	267.58	1749.31
Nisan	1015.48±205.95	556.60	1474.36	839.79±143.68	296.83	1382.74	927.63±159.53	296.83	1474.36
Mayıs	866.35±107.02	405.09	1327.62	842.98±144.95	297.19	1388.76	854.67±160.36	297.19	1388.76
Haziran	855.75±114.64	377.50	1334.00	790.20±153.97	224.33	1356.08	822.98±166.26	224.33	1356.08
Temmuz	795.95±105.95	337.06	1254.83	779.10±143.68	236.15	1322.06	787.53±159.53	236.15	1322.06
Ağustos	827.82±117.62	443.20	1212.44	827.24±104.25	372.15	1282.34	827.53±133.71	372.15	1282.34
Genel	975.67±181.74	313.41	1749.31	898.07±178.70	183.90	1690.41	936.87±176.27	183.90	1749.31

Şekil 4.1'den görüleceği üzere dişi Kıl keçilerinde melatonin hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Temmuz ayında (796.95 ± 105.95 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Mart ayında (1217.71 ± 238.58 ng/l) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Temmuz ayında (779.10 ± 143.68 ng/l) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer ise Aralık ayında (1104.81 ± 231.04 ng/l) gerçekleşmiştir. Melatonin hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri sırasıyla; 899.51 ± 197.28 , 986.72 ± 185.06 , 1031.47 ± 186.83 , 1051.39 ± 151.25 , 962.70 ± 172.49 , 1033.15 ± 177.90 , 1057.14 ± 184.81 , 927.63 ± 159.53 , 854.67 ± 160.36 , 822.98 ± 166.26 , 787.53 ± 159.53 ve 827.53 ± 133.71 ng/l şeklindedir. Melatonin hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Temmuz ayında (787.53 ± 159.53 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Mart ayında (1057.14 ± 184.81 ng/l) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 975.67 ± 181.74 ve 898.07 ± 178.70 ng/l; tüm hayvanlar için genel ortalama değeri ise 936.87 ± 156.27 ng/l olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince melatonin (ng/l) hormonunun değişim grafiği

Keçilerde melatonin hormonu, fotoperiyodik kontrol altında epifiz bezinden salgılanmakta olup en önemli fonksiyonlarından bir tanesi üremenin mevsimsel olarak düzenlenmesidir (Gebbie vd. 1999, Casao vd. 2010). Farklı keçi ırklarında melatonin hormonu düzeyini saptamaya yönelik araştırmalarda farklı dönemlerde farklı hormon

düzeyleri saptanmıştır. Nitekim Borghese vd. (1996); 5 baş Derivata Sira ve 5 baş Maltız keçisinde Ekim, Aralık, Şubat, Nisan, Haziran ve Ağustos aylarında pik melatonin değerlerini sırasıyla 20.6 ve 54.9 pg/ml, bazal melatonin düzeylerini ise sırasıyla 3.3 ve 6.4 pg/ml olarak saptamıştır. Restall vd. (2000); 272 baş Avustralya keçisinde plazma melatonin konsantrasyonları yaz ve kış gündönümlerinde sırasıyla 25.64 ± 1.187 pg/ml ve 18.90 ± 1.187 pg/ml olarak belirlemişlerdir. Blaszczyk vd. (2004); 1.5-2.5 yaşlı 24 baş Anglo-Nubian ırkı dişi keçi de melatonin düzeyini üreme sezonunda (sonbaharda) 34.14 ± 14.05 pg/ml ve üreme sezonu dışında (ilkbaharda) 32.95 ± 13.02 pg/ml olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin konsantrasyonlarına ilişkin elde edilen bulgular (Çizelge 4.1), yukarıda bildirilen değerlerin yanı sıra diğer bazı keçi ırklarında ve koyunlarda elde edilen bulgularla da (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994, Malpoux vd. 1994, Fatet vd. 2011, González-Flores vd. 2017) genel olarak uyumludur.

4.1.2 Bir yıl süresince GnRH, FSH ve LH hormonlarının aylara göre değişimi

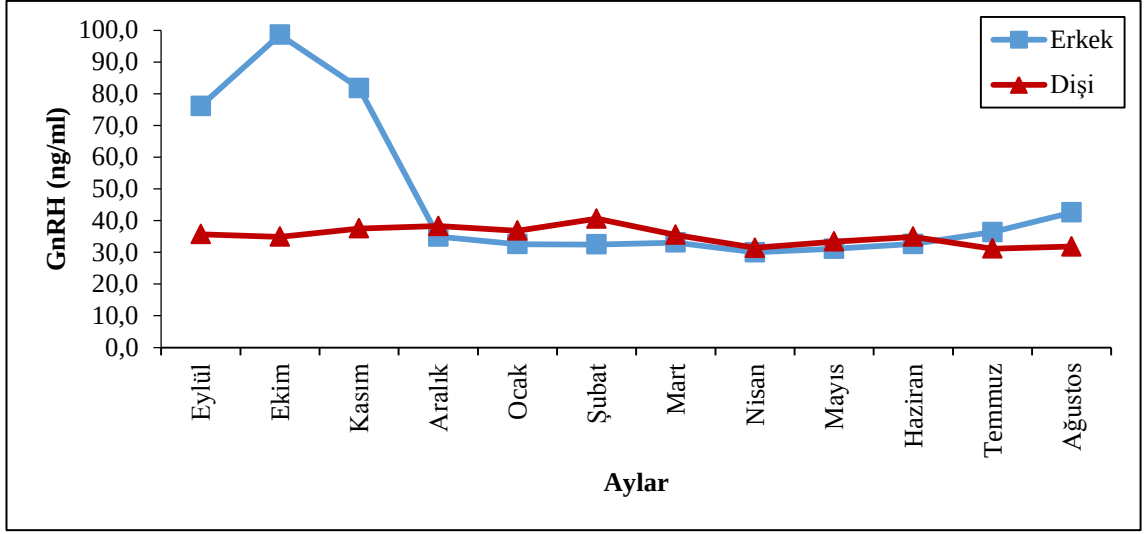
Bu çalışmada, Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda GnRH hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.2’de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.2’de gösterilmiştir. Çizelge 4.2’den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında GnRH değerleri sırasıyla; 35.74 ± 5.12 , 34.91 ± 6.35 , 37.514 ± 6.95 , 38.30 ± 3.33 , 36.80 ± 6.24 , 40.63 ± 6.84 , 35.51 ± 6.04 , 31.41 ± 5.84 , 33.40 ± 5.19 , 34.90 ± 6.21 , 31.16 ± 5.17 ve 31.81 ± 5.02 ; 76.14 ± 7.07 , 98.56 ± 9.88 , 81.78 ± 8.23 , 34.94 ± 3.94 , 32.58 ± 5.39 , 32.46 ± 6.09 , 33.10 ± 6.16 , 30.02 ± 5.27 , 31.12 ± 5.77 , 32.62 ± 5.89 , 36.34 ± 6.15 ve 42.58 ± 6.86 ng/ml olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda GnRH hormonunun aylık ortalama değerleri bakımından yalnızca erkek Kıl keçilerinde aylar arasında istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, GnRH hormonunun aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar da istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi Eylül, Ekim ve Kasım aylarında GnRH hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemlidir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.2 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık GnRH (ng/ml) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)			Erkek (n=5)*			Genel (n=12)*		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	35.74±5.12	24.32	47.17	76.14 ^b ±7.07	62.62	89.66	55.94 ^a ±3.97	24.32	89.66
Ekim	34.91±6.35	16.31	53.52	98.56 ^a ±9.88	76.54	116.59	66.74 ^a ±6.47	16.31	116.59
Kasım	37.51±6.95	22.02	53.01	81.78 ^b ±8.23	63.45	100.11	59.65 ^a ±5.39	22.02	100.11
Aralık	38.30±3.33	30.88	45.71	34.94 ^a ±3.94	26.17	43.71	36.62 ^b ±2.58	26.17	45.71
Ocak	36.80±6.24	22.89	50.71	32.58 ^c ±5.39	16.12	49.04	34.69 ^b ±4.84	16.12	50.71
Şubat	40.63±6.84	25.39	55.87	32.46 ^c ±6.09	14.42	50.50	36.54 ^b ±5.30	14.42	55.87
Mart	35.51±6.04	10.92	60.11	33.10 ^c ±6.16	8.99	62.20	34.31 ^b ±6.15	8.99	62.20
Nisan	31.41±5.84	13.95	48.88	30.02 ^c ±5.27	9.35	50.68	30.72 ^b ±5.07	9.35	50.68
Mayıs	33.40±5.19	12.92	53.87	31.12 ^c ±5.77	6.89	55.34	32.26 ^b ±6.11	6.89	55.34
Haziran	34.90±6.21	14.39	55.41	32.62 ^c ±5.89	8.35	56.89	33.76 ^b ±6.13	8.35	56.89
Temmuz	31.16±5.17	10.72	51.60	36.34 ^c ±6.15	12.16	60.52	33.74 ^b ±6.10	10.72	60.52
Ağustos	31.81±5.02	9.48	54.14	42.58 ^c ±6.86	16.16	68.99	37.20 ^b ±6.76	9.48	68.99
Genel	35.18±6.36	9.48	60.11	46.85±6.52	6.89	116.59	41.01±5.92	6.89	116.59

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Şekil 4.2'den görüleceği üzere dişi Kıl keçilerinde GnRH hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Temmuz ayında (31.16±5.17 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Şubat ayında (40.63±6.84 ng/ml) gözlenmiştir. Erkek kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Nisan ayında (30.02±5.27 ng/ml) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (98.56±9.88 ng/ml) gerçekleşmiştir. GnRH hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri sırasıyla; 55.94±3.97, 66.74±6.47, 59.65±5.39, 36.62±2.58, 34.69±4.84, 36.54±5.30, 34.31±6.15, 30.72±5.07, 32.26±6.11, 33.76±6.13, 33.74±6.10 ve 37.20±6.76 ng/ml olarak belirlenmiştir. GnRH hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Nisan ayında (30.72±5.07 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ekim ayında (66.74±6.47 ng/ml) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 35.18±9.48 ve 46.85±6.52 ng/ml; tüm hayvanlar için genel ortalama değeri ise 41.01±5.92 ng/ml olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.2 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince GnRH (ng/ml) hormonunun değişim grafiği

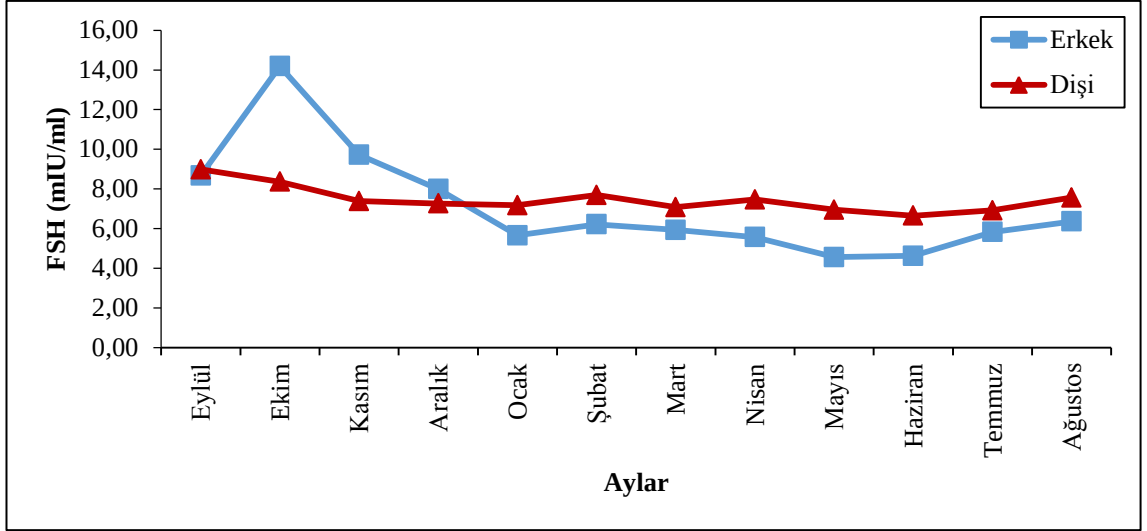
Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda FSH hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.3’de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.3’den görüleceği üzere dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında FSH değerleri sırasıyla; 8.98 ± 0.92 , 8.36 ± 0.89 , 7.39 ± 0.93 , 7.26 ± 0.89 , 7.18 ± 1.28 , 7.69 ± 1.04 , 7.08 ± 0.72 , 7.46 ± 1.15 , 6.95 ± 0.88 , 6.65 ± 0.91 , 6.91 ± 1.17 ve 7.56 ± 1.03 ; 8.67 ± 1.09 , 14.19 ± 1.05 , 9.72 ± 1.10 , 7.99 ± 1.05 , 5.66 ± 1.51 , 6.22 ± 1.23 , 5.93 ± 0.85 , 5.57 ± 1.36 , 4.56 ± 1.04 , 4.62 ± 1.07 , 5.83 ± 1.39 ve 6.36 ± 1.22 mIU/ml olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda FSH hormonunun aylık ortalama değerleri bakımından yalnızca erkek Kıl keçileri arasında istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bir farklılık ortaya çıkmıştır. FSH düzeyleri bakımından cinsiyetler arasında görülen farklılıklar ise yalnızca Ekim ayında istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.3 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık FSH (mIU/ml) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)			Erkek (n=5)*			Genel (n=12)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	8.98±0.92	6.93	11.03	8.67 ^b ±1.09	6.25	11.01	8.83±0.71	6.25	11.03
Ekim	8.36±0.89	6.38	10.34	14.19 ^a ±1.05	11.85	16.53	11.27±0.69	6.38	16.53
Kasım	7.39±0.93	5.33	9.45	9.72 ^b ±1.10	7.28	12.16	8.55±0.72	5.33	12.16
Aralık	7.26±0.89	5.28	9.24	7.99 ^{cb} ±1.05	5.64	10.33	7.62±0.69	5.28	10.33
Ocak	7.18±1.28	4.32	10.03	5.66 ^c ±1.51	2.28	9.04	6.42±0.99	2.28	10.03
Şubat	7.69±1.04	5.36	10.01	6.22 ^c ±1.23	3.47	8.97	6.95±0.81	3.47	10.01
Mart	7.08±0.72	5.48	8.68	5.93 ^c ±0.85	4.04	7.83	6.51±0.56	4.04	8.68
Nisan	7.46±1.15	4.90	10.03	5.57 ^c ±1.36	2.53	8.60	6.52±0.89	2.53	10.03
Mayıs	6.95±0.88	4.99	8.91	4.56 ^c ±1.04	2.24	6.87	5.75±0.68	2.24	8.91
Haziran	6.65±0.91	4.63	8.66	4.62 ^c ±1.07	2.23	7.01	5.63±0.70	2.23	8.66
Temmuz	6.91±1.17	4.30	9.53	5.83 ^c ±1.39	2.73	8.92	6.37±0.91	2.73	9.53
Ağustos	7.56±1.03	5.26	9.86	6.36 ^c ±1.22	3.64	9.09	6.96±0.80	3.64	9.86
Genel	7.46±0.80	4.30	11.03	7.11±0.95	2.23	16.53	7.28±0.62	2.23	16.53

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Şekil 4.3'den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde FSH hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Haziran ayında (6.65±0.91 mIU/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Eylül ayında (8.98±0.92 mIU/ml) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Mayıs ayında (4.56±1.04 mIU/ml) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (14.19±1.05 mIU/ml) gerçekleşmiştir. FSH hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 8.83±0.71, 11.27±0.69, 8.55±0.72, 7.62±0.69, 6.42±0.99, 6.95±0.81, 6.51±0.56, 6.52±0.89, 5.75±0.68, 5.63±0.70, 6.37±0.91 ve 6.96±0.80 mIU/ml olarak saptanmıştır. FSH hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Haziran ayında (5.63±0.70 mIU/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ekim ayında (11.27±0.69 mIU/ml) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde FSH hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 7.46±0.80 ve 7.11±0.95 mIU/ml; genel ortalama değeri ise 7.28±0.62 mIU/ml olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.3 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince FSH (mIU/ml) hormonunun değişim grafiği

Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda LH hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.4’de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.4’den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında LH değerleri sırasıyla; 6.95 ± 1.76 , 10.68 ± 2.29 , 15.24 ± 2.14 , 17.50 ± 2.80 , 13.54 ± 2.49 , 9.55 ± 1.52 , 4.93 ± 1.44 , 3.67 ± 1.49 , 4.03 ± 1.66 , 4.87 ± 1.46 , 5.55 ± 1.90 ve 5.90 ± 1.11 ; 18.56 ± 2.09 , 25.83 ± 2.71 , 16.39 ± 2.53 , 11.93 ± 3.31 , 6.40 ± 2.94 , 7.06 ± 1.80 , 8.07 ± 1.70 , 8.11 ± 1.76 , 7.13 ± 1.96 ve 7.50 ± 1.73 mIU/ml olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda dişi ve erkek Kıl keçilerinde aylar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde, LH hormonunun aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca cinsiyetler arasında Ocak, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarındaki LH değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

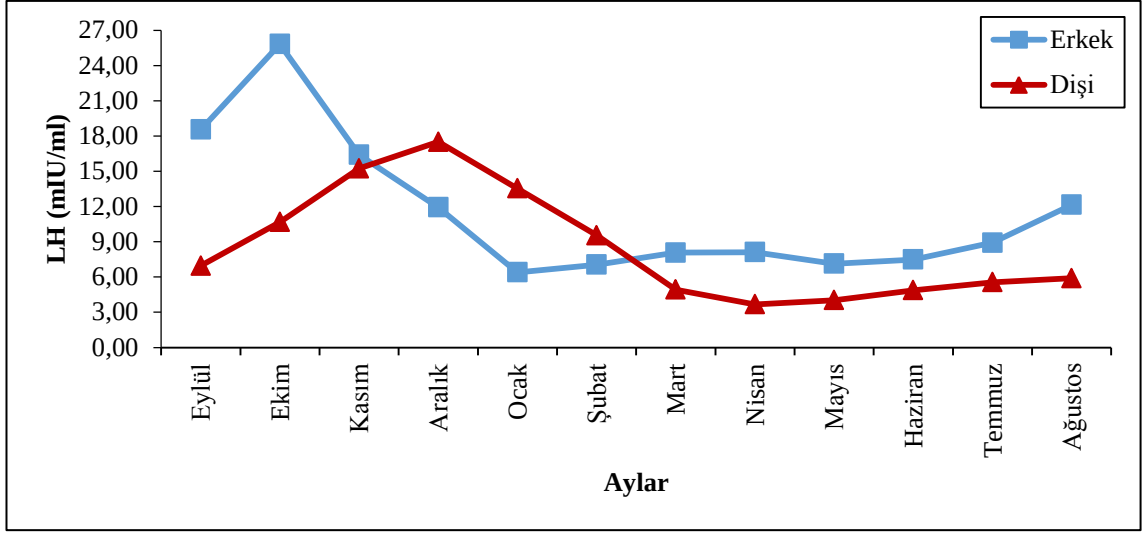
Çizelge 4.4 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık LH (mIU/ml) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)*			Erkek (n=5)*			Genel (n=12)**		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	6.95 ^c ±1.76	3.03	10.88	18.56 ^b ±2.09	13.91	23.21	12.76 ^{ab} ±1.37	3.03	23.21
Ekim	10.68 ^b ±2.29	5.58	15.78	25.83 ^a ±2.71	19.79	31.87	18.26 ^a ±1.77	5.58	31.87
Kasım	15.24 ^a ±2.14	10.47	20.01	16.39 ^b ±2.53	10.75	22.04	15.82 ^a ±1.66	10.47	22.04
Aralık	17.50 ^a ±2.80	11.27	23.73	11.93 ^c ±3.31	4.56	19.30	14.72 ^a ±2.17	4.56	23.73
Ocak	13.54 ^{ab} ±2.49	8.01	19.08	6.40 ^d ±2.94	2.86	12.95	9.97 ^b ±1.93	2.86	19.08
Şubat	9.55 ^b ±1.52	6.16	12.94	7.06 ^d ±1.80	3.05	11.07	8.30 ^{bc} ±1.18	3.05	12.94
Mart	4.93 ^c ±1.44	1.72	8.14	8.07 ^d ±1.70	4.28	11.87	6.50 ^c ±1.11	1.72	11.87
Nisan	3.67 ^c ±1.49	0.82	6.99	8.11 ^d ±1.76	4.19	12.04	5.89 ^c ±1.15	0.82	12.04
Mayıs	4.03 ^c ±1.66	1.05	7.73	7.13 ^d ±1.96	2.76	11.51	5.58 ^c ±1.29	1.05	11.51
Haziran	4.87 ^c ±1.46	1.62	8.13	7.50 ^d ±1.73	3.65	11.34	6.18 ^c ±1.13	1.62	11.34
Temmuz	5.55 ^c ±1.90	1.31	9.79	8.92 ^d ±2.25	3.91	13.94	7.24 ^c ±1.47	1.31	13.94
Ağustos	5.90 ^c ±1.11	3.41	8.38	12.15 ^c ±1.32	9.21	15.08	9.02 ^b ±0.86	3.41	15.08
Genel	8.53±1.29	0.82	23.73	11.50±1.53	2.76	31.87	10.02±1.00	0.82	31.87

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c, d}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

** : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Şekil 4.4'den görüleceği üzere dişi Kıl keçilerinde LH hormonunun en düşük düzeyde Nisan ayında (3.67±1.49 mIU/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Aralık ayında (17.50±2.80 mIU/ml) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Ocak ayında (6.40±2.94 mIU/ml) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (25.83±2.71 mIU/ml) gerçekleşmiştir. LH hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 12.76±1.37, 18.26±1.77, 15.82±1.66, 14.72±2.17, 9.97±1.93, 8.30±1.18, 6.50±1.11, 5.89±1.15, 5.58±1.29, 6.18±1.13, 7.24±1.47 ve 9.02±0.86 mIU/ml şeklindedir. LH hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Mayıs ayında (5.58±1.29 mIU/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ekim ayında (18.26±1.77 mIU/ml) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde FSH hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 8.53±1.29 ve 11.50±1.53 mIU/ml; genel ortalama değeri ise 10.02±1.00 mIU/ml olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.4 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince LH (mIU/ml) hormonunun değişim grafiği

Kıl keçisi ve diğer keçi ırklarında GnRH, FSH ve LH hormonlarının yıllık değişimlerini belirlemeye yönelik gerçekleştirilen araştırma sayısının sınırlı olduğu söylenebilir. Aynı zamanda ulaşılan araştırmalarda da bu üç hormon genel olarak birlikte değerlendirilmemiştir. GnRH, decapeptit yapısında bir hormondur ve hipotalamustan pulsatil bir şekilde salgılanmaktadır. Buna bağlı olarak da ön hipofizden pulsatil olarak FSH ve LH salınımını artırmaktadır (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Bu araştırmada Dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonunun yıllık salınım modeli ile ilgili elde edilen bulgular (Çizelge 4.2) diğer keçi ırklarıyla genel olarak benzerlik göstermektedir (Hafez 1974; Chemineau vd. 1988a; Chemineau vd. 1992; Malpau vd. 1994). Nitekim Pehlivan vd. (2017a), erkek Ankara keçilerinde bir yıllık ortalama GnRH düzeylerini 32.62 ± 5.28 pg/ml; bir başka çalışmada yine Pehlivan vd. (2017b); dişi Ankara keçileri için bir yıllık ortalama GnRH düzeylerini ise 9.04 ± 0.27 pg/ml olarak belirlemişlerdir. FSH ve LH hormonları glikoprotein yapısında olup, hipofiz ön lobundan gonadotrop hücreler tarafından üretilirler. FSH ve LH'nin salınımı hipotalamustan salgılanan GnRH'nin denetimi altındadır. FSH dişi keçilerde folikülün büyümesi, gelişmesi ve östrojen üretilmesinde, erkek keçilerde ise spermatojenezis olayının gerçekleşmesiyle birlikte sertoli hücrelerinin kontrolünden sorumludur (Hafez 1974, Thimonier 1981, Lincoln vd. 1990). LH ise dişi keçilerde esas olarak ovulasyonun ve luteinizasyonun, erkek keçilerde ise androgenesis sürecinin gerçekleşmesinde fonksiyon yapmaktadır (Yılmaz 1999, Squires 2003). Keçilerde FSH'nin bir yıl içerisindeki düzeylerini

belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda şu bulgular elde edilmiştir. Muduuli vd. (1979); 9 aylık yaşta 4 baş erkek cüce keçide Nisan ayında serum FSH düzeyini 67.8 ± 4.4 ng/ml olarak bulmuşlardır. Bono vd. (1983); 7-8 aylık yaşta 7 baş Alpin dişi keçide FSH düzeylerini östrusda en yüksek 14.0 ± 3.09 ng/ml olarak bildirmiştir. Hussain (2012); 1.5-2 yaşlı erkek Shami keçisinde serum FSH konsantrasyonunun 1 yıllık ortalamasının 1.10 ± 0.02 - 3.24 ± 0.62 ng/ml arasında değiştiğini saptamıştır. Bu araştırmada Kıl keçileri için elde edilen FSH değerleri (Çizelge 4.3) yukarıda bildirilen değerler ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Keçilerde LH'nin bir yıl içerisindeki düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda ise şu bulgular elde edilmiştir. Muduuli vd. (1979); 9 aylık yaşta 4 baş erkek cüce keçide Ekim ayında LH düzeylerini 1.0 ± 0.5 ng/ml ve Kasım ayında 0.4 ± 0.1 ng/ml olarak saptamışlardır. Loubser vd. (1983); 12 baş erkek Ankara keçisinde plazma LH düzeylerini Şubat ayında 2.7 ng/ml, Nisan ayında 5.24 ng/ml, Haziran ayında 7.58 ng/ml ve Aralık ayında 2.27 ng/ml olarak bulmuşlardır. Ahmad vd. (1996); 3 baş erkek Saanen ve 1 baş erkek Alpin keçisinde 20-21 haftalık yaşta LH konsantrasyonlarını 2.67 ng/ml olarak belirlemişlerdir. Vera-Avila vd. (1997); 8-10 aylık yaştaki 11 baş erkek Ankara keçisinde bazal ve ortalama LH düzeylerini sırasıyla 1.13 ± 0.05 ve 1.75 ± 0.08 ng/ml olarak saptamışlardır. Bu araştırmada da Kıl keçileri için elde edilen LH değerleri (Çizelge 4.4) ile yukarıda bildirilen değerlerin bazıları benzerlik gösterirken, bazıları göstermemektedir. Bu durumun keçi genotipi, uygulanan besleme tipi ve düzeyi, yıl içinde kan alma zamanı, fizyolojik dönemler ve hormon analiz yöntemleri gibi farklılıklardan ileri geldiği söylenebilir.

4.1.3 Bir yıl süresince östrojen, testosteron ve projesteron hormonlarının aylara göre değişimi

Bu araştırmada, Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda östrojen hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.5'de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.5'de verilmiştir. Çizelge 4.5'den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında östrojen değerleri sırasıyla; 85.77 ± 6.45 , 68.74 ± 6.72 , 61.76 ± 5.47 , 56.61 ± 4.22 , 59.09 ± 4.41 , 89.75 ± 6.55 , 61.25 ± 4.73 , 62.21 ± 5.40 , 65.60 ± 3.87 , 65.56 ± 6.83 , 63.77 ± 5.77 ve 63.20 ± 4.71 ; 36.95 ± 7.64 , 52.82 ± 7.95 , 31.46 ± 6.48 , 14.25 ± 4.99 , 13.18 ± 5.22 ,

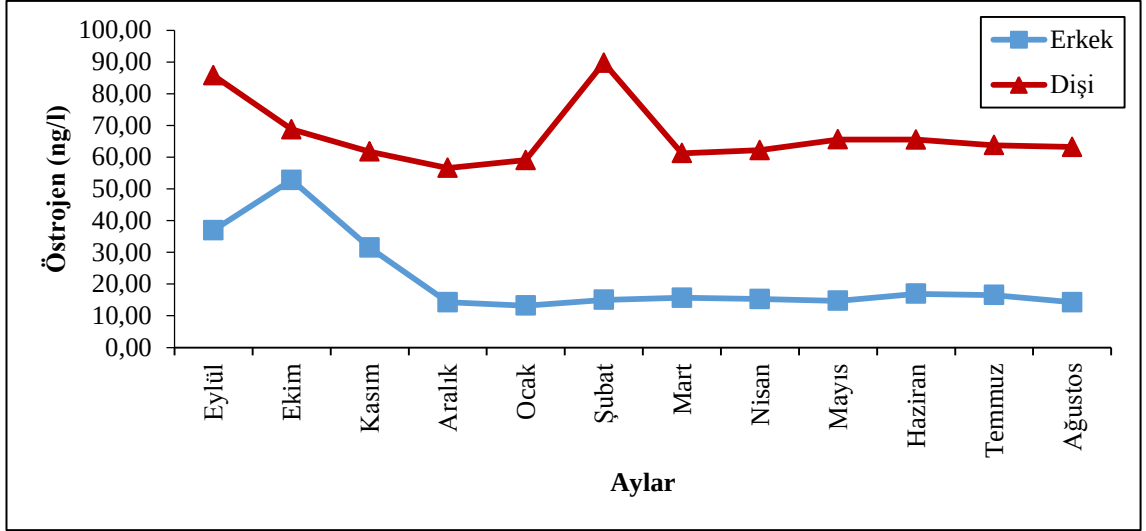
15.02±7.75, 15.66±5.61, 15.28±6.39, 14.70±4.57, 16.96±8.09, 16.52±6.83 ve 14.28±5.58 ng/l olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda dişi ve erkek Kıl keçilerinde östrojen hormonunun aylık ortalama değerleri bakımından görülen farklılıklar istatistiki olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur. Benzer şekilde, Ekim ayı hariç tüm aylarda östrojen hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasında görülen farklılıklar da istatistiksel olarak önemli (p<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince östrojen (ng/l) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)*			Erkek (n=5)*			Genel (n=12)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	85.77 ^a ±6.45	71.39	100.15	36.95 ^b ±7.64	19.93	53.96	61.36±4.99	19.93	100.15
Ekim	68.74 ^b ±6.72	53.77	83.71	52.82 ^a ±7.95	35.11	70.53	60.78±5.20	35.11	83.71
Kasım	61.76 ^b ±5.47	49.56	73.95	31.46 ^b ±6.48	17.03	45.88	46.61±4.24	17.03	73.95
Aralık	56.61 ^b ±4.22	47.20	66.02	14.25 ^c ±4.99	3.12	25.39	35.43±3.27	3.12	66.02
Ocak	59.09 ^b ±4.41	49.25	68.92	13.18 ^c ±5.22	1.57	24.82	36.14±3.42	1.57	68.92
Şubat	89.75 ^a ±6.55	75.16	111.35	15.02 ^c ±7.75	1.98	32.29	52.39±5.07	1.98	111.35
Mart	61.25 ^b ±4.73	50.69	71.81	15.66 ^c ±5.61	3.21	28.15	38.45±3.67	3.21	71.81
Nisan	62.21 ^b ±5.40	50.18	74.25	15.28 ^c ±6.39	3.01	29.52	38.74±4.18	3.01	74.25
Mayıs	65.60 ^b ±3.87	56.99	74.21	14.70 ^c ±4.57	4.51	24.89	40.15±2.99	4.51	74.21
Haziran	65.56 ^b ±6.83	50.33	80.78	16.96 ^c ±8.09	6.78	34.97	41.25±5.29	6.78	80.78
Temmuz	63.77 ^b ±5.77	50.90	76.63	16.52 ^c ±6.83	2.45	31.74	40.14±4.47	2.45	50.90
Ağustos	63.20 ^b ±4.71	52.69	73.70	14.28 ^c ±5.58	3.22	26.71	38.74±3.65	3.22	73.70
Genel	66.94±4.07	47.20	111.35	21.42±4.82	1.57	70.53	44.18±3.15	1.57	111.35

*: Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Şekil 4.5'den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde östrojen hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Aralık ayında (56.61±4.22 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Şubat ayında (89.75±6.55 ng/l) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Ocak ayında (13.18±5.22 ng/l) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (52.82±7.95 ng/l) gerçekleşmiştir. Östrojen hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 61.36±4.99, 60.78±5.20, 46.61±4.24, 35.43±3.27, 36.14±3.42, 52.39±5.07, 38.45±3.67, 38.74±4.18, 40.15±2.99, 41.25±5.29, 40.14±4.47 ve 38.74±3.65 ng/l olarak saptanmıştır. Östrojen hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Aralık ayında (35.43±3.27 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Eylül ayında (61.36±4.99 ng/l) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde östrojen hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 66.94±4.07 ve 21.42±4.82 ng/l; genel ortalama değeri ise 44.18±3.15 ng/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).



Şekil 4.5 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince östrojen (ng/l) hormonunun değişim grafiği

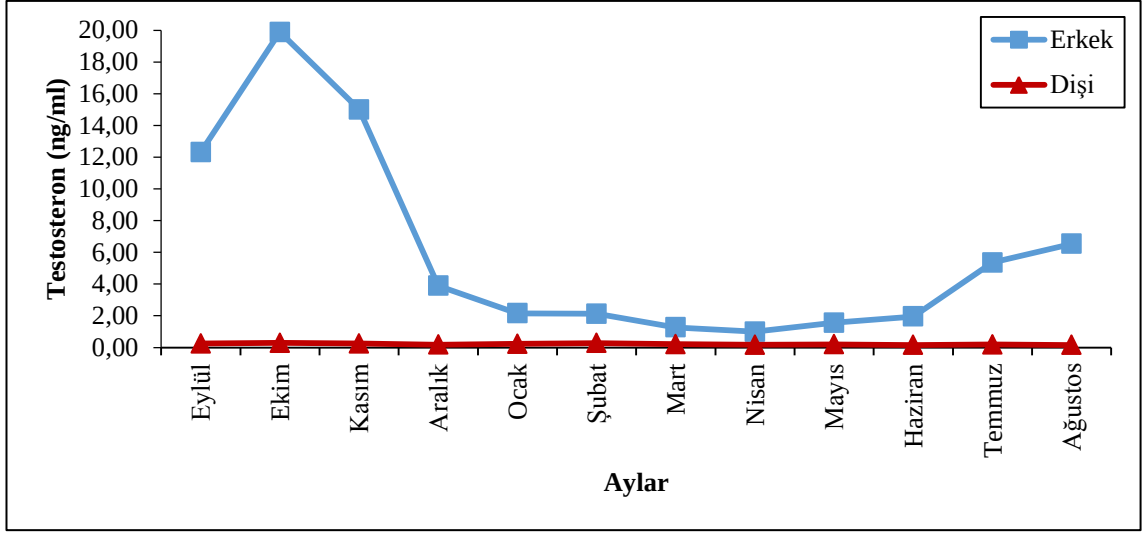
Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda testosteron hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.6'da, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.6'da gösterilmiştir. Çizelge 4.6'dan görüleceği üzere dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında testosteron değerleri sırasıyla; 0.25 ± 0.05 , 0.29 ± 0.03 , 0.25 ± 0.01 , 0.18 ± 0.03 , 0.22 ± 0.04 , 0.28 ± 0.05 , 0.20 ± 0.03 , 0.17 ± 0.01 , 0.20 ± 0.02 , 0.16 ± 0.04 , 0.18 ± 0.03 ve 0.16 ± 0.01 ; 12.31 ± 0.89 , 19.89 ± 2.12 , 15.01 ± 1.14 , 3.89 ± 0.27 , 2.16 ± 0.34 , 2.12 ± 0.23 , 1.27 ± 0.31 , 1.00 ± 0.11 , 1.56 ± 0.19 , 1.95 ± 0.57 , 5.36 ± 0.83 ve 6.53 ± 0.58 ng/ml olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda yalnızca erkek Kıl keçilerinde testosteron hormonu konsantrasyonu bakımından aylar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Ayrıca, testosteron hormonunun tüm keçiler için aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar da istatistik olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.6). Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi Mart, Nisan ve Mayıs ayları hariç tüm aylarda testosteron hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasında görülen farklılıklar da istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık testosteron (ng/ml) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)			Erkek (n=5)*			Genel (n=12)*		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	0.25±0.05	0.12	0.40	12.31 ^b ±0.89	10.34	16.04	6.28 ^b ±0.58	0.12	16.04
Ekim	0.29±0.03	0.14	0.69	19.89 ^a ±2.12	15.17	26.94	10.09 ^a ±1.38	0.14	26.94
Kasım	0.25±0.01	0.20	0.33	15.01 ^b ±1.14	12.48	19.06	7.63 ^b ±0.74	0.20	19.06
Aralık	0.18±0.03	0.09	0.38	3.89 ^c ±0.27	3.30	4.60	2.04 ^c ±0.18	0.09	4.60
Ocak	0.22±0.04	0.16	0.30	2.16 ^c ±0.34	1.41	2.91	1.19 ^c ±0.22	0.16	2.91
Şubat	0.28±0.05	0.16	0.41	2.12 ^c ±0.23	1.61	2.62	1.20 ^c ±0.15	0.16	2.62
Mart	0.20±0.03	0.10	0.32	1.27 ^c ±0.31	0.60	1.95	0.74 ^c ±0.20	0.10	1.95
Nisan	0.17±0.01	0.09	0.26	1.00 ^c ±0.11	0.76	1.24	0.58 ^c ±0.07	0.09	1.24
Mayıs	0.20±0.02	0.10	0.32	1.56 ^c ±0.19	1.14	1.98	0.88 ^c ±0.12	0.10	1.98
Haziran	0.16±0.02	0.06	0.26	1.95 ^c ±0.57	0.70	3.21	1.06 ^c ±0.37	0.06	3.21
Temmuz	0.18±0.03	0.06	0.38	5.36 ^c ±0.83	3.52	7.20	2.77 ^c ±0.54	0.06	7.20
Ağustos	0.17±0.01	0.09	0.19	6.53 ^c ±0.58	5.25	7.82	3.34 ^c ±0.38	0.09	7.82
Genel	0.21±0.02	0.06	0.69	6.09±0.32	0.60	26.94	3.15±0.21	0.06	26.94

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Şekil 4.6'dan görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde testosteron hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Haziran ayında (0.16±0.02 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ekim ayında (0.29±0.03 ng/ml) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Nisan ayında (1.00±0.11 ng/ml) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (19.89±2.12 ng/ml) gerçekleşmiştir. Testosteron hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 6.28±0.58, 10.09±1.38, 7.63±0.74, 2.04±0.18, 1.19±0.22, 1.20±0.15, 0.74±0.20, 0.58±0.07, 0.88±0.12, 1.06±0.37, 2.77±0.54 ve 3.34±0.38 ng/ml olarak tespit edilmiştir. Testosteron hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Nisan ayında (0.58±0.07 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ekim ayında (10.09±1.38 ng/ml) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde testosteron hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 0.21±0.02 ve 6.09±0.32 ng/ml; genel ortalama değeri ise 3.15±0.21 ng/ml olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.6 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince testosteron (ng/ml) hormonunun değişim grafiği

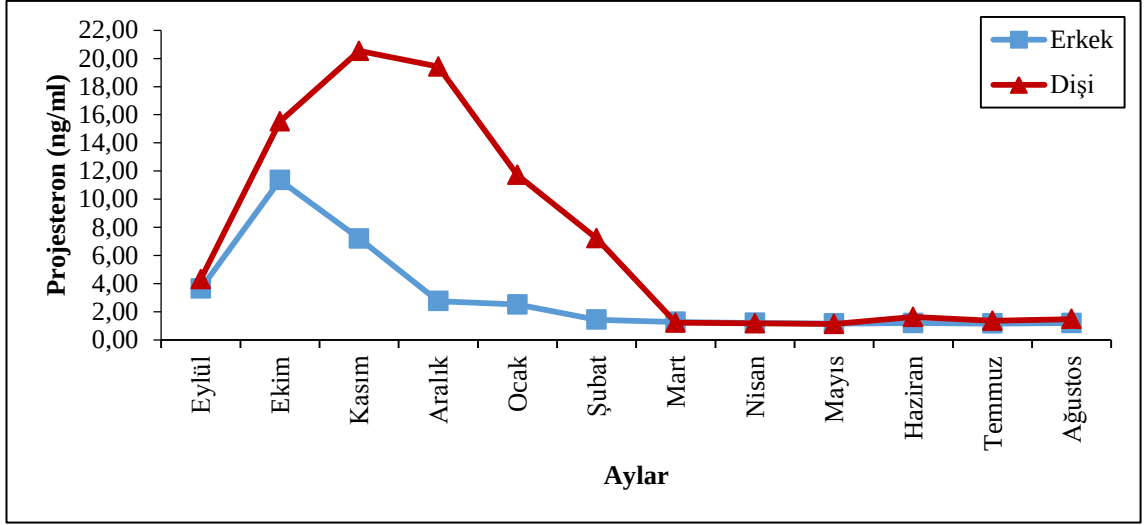
Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda projesteron hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.7’de, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.7’den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında projesteron değerleri sırasıyla; 4.31 ± 0.75 , 15.52 ± 1.01 , 20.54 ± 2.76 , 19.41 ± 1.53 , 11.72 ± 1.59 , 7.22 ± 1.30 , 1.22 ± 0.17 , 1.17 ± 0.11 , 1.13 ± 0.15 , 1.63 ± 0.18 , 1.35 ± 0.10 ve 1.48 ± 0.07 ; 3.65 ± 0.45 , 11.36 ± 1.09 , 7.20 ± 3.03 , 2.76 ± 0.67 , 2.52 ± 0.84 , 1.44 ± 0.12 , 1.28 ± 0.08 , 1.21 ± 0.10 , 1.17 ± 0.07 , 1.19 ± 0.10 , 1.16 ± 0.11 ve 1.20 ± 0.08 ng/ml olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda projesteron hormonunun aylık ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek Kıl keçilerinde görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Benzer şekilde, projesteron hormonunun aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.7). Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi Ocak, Şubat, Kasım ve Aralık aylarında projesteron hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.7 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık projesteron (ng/ml) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=6)*			Erkek (n=5)*			Genel (n=11)*		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	4.31 ^c ±0.75	1.15	6.68	3.65 ^{bc} ±0.45	2.67	5.31	3.98 ^{bc} ±0.78	1.15	6.68
Ekim	15.52 ^a ±1.01	13.27	18.76	11.36 ^a ±1.09	9.49	13.31	13.44 ^a ±0.94	9.49	18.76
Kasım	20.54 ^a ±2.76	14.29	26.79	7.20 ^b ±3.03	5.49	9.43	13.87 ^a ±2.05	5.49	26.79
Aralık	19.41 ^a ±1.53	15.96	23.86	2.76 ^{bc} ±0.67	2.34	3.38	11.09 ^a ±1.13	2.34	23.86
Ocak	11.72 ^b ±1.59	6.85	17.60	2.52 ^{bc} ±0.84	2.30	3.32	7.12 ^b ±0.92	2.30	17.60
Şubat	7.22 ^{bc} ±1.30	4.29	10.14	1.44 ^c ±0.12	1.32	1.59	4.33 ^{bc} ±0.46	1.32	10.14
Mart	1.22 ^c ±0.17	1.08	1.45	1.28 ^c ±0.08	1.24	1.31	1.25 ^c ±0.10	1.08	1.45
Nisan	1.17 ^c ±0.11	1.03	1.32	1.21 ^c ±0.10	1.16	1.26	1.19 ^c ±0.16	1.03	1.32
Mayıs	1.13 ^c ±0.15	0.97	1.29	1.17 ^c ±0.07	1.10	1.30	1.15 ^c ±0.10	0.97	1.30
Haziran	1.63 ^c ±0.18	1.22	1.84	1.19 ^c ±0.10	1.14	1.24	1.41 ^c ±0.13	1.14	1.84
Temmuz	1.35 ^c ±0.10	1.10	1.59	1.16 ^c ±0.11	1.03	1.22	1.25 ^c ±0.08	1.03	1.59
Ağustos	1.48 ^c ±0.07	1.22	1.65	1.20 ^c ±0.08	1.13	1.29	1.34 ^c ±0.09	1.13	1.65
Genel	7.22±0.50	0.97	26.79	3.01±0.34	1.03	13.31	5.12±0.37	0.97	26.79

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

Şekil 4.7'den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde projesteron hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Mayıs ayında (1.13±0.15 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Kasım ayında (20.54±2.76 ng/ml) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Temmuz ayında (1.16±0.11 ng/ml) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (11.36±1.09 ng/ml) gerçekleşmiştir. Projesteron hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 3.98±0.78, 13.44±0.94, 13.87±2.05, 11.09±1.13, 7.12±0.92, 4.33±0.46, 1.25±0.10, 1.19±0.16, 1.15±0.10, 1.41±0.13, 1.25±0.08 ve 1.34±0.09 ng/ml olarak tespit edilmiştir. Projesteron hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Mayıs ayında (1.15±0.10 ng/ml) gözlenirken, en yüksek düzeyde Kasım ayında (13.87±2.05 ng/ml) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde projesteron hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 7.22±0.50 ve 3.01±0.34 ng/ml; genel ortalama değeri ise 5.12±0.37 ng/ml olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).



Şekil 4.7 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince projesteron (ng/ml) hormonunun değişim grafiği

Östrojen hormonu steroid yapıda olup esas olarak dişilerde graaf foliküller tarafından üretilmektedir. Bununla birlikte korpus luteum, plasenta, testisler ve böbreküstü bezi tarafından da düşük miktarlarda sentezlenmektedir. Esas fonksiyonu üreme kanalı ve memeler üzerinde olup, bu organlarda hücrelerin büyüme ve çoğalmalarını uyarmakla birlikte dişi eşeysel özelliklerin gelişimi ve devamlılığını sağlar. Memeli çiftlik hayvanlarında östrojen hormonunun en önemli fonksiyonlarından birisi de dişi hayvanlarda davranışsal kızgınlığın ortaya çıkmasına neden olmasıdır (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Keçilerde östrojen hormonunun bir yıl içerisindeki düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda şu bulgular elde edilmiştir. Bono vd. (1983); 7-8 aylık yaşta 7 baş Alpin dişi keçisinde östrojen düzeylerinin diöstrusda 10-20 pg/ml arasında değiştiğini, östrusda ise 26.9 ± 3.18 pg/ml'ye yükseldiğini bildirmiştir. Alaçam vd. (1999); 4-5 yaşlı 16 baş dişi Ankara keçisinde üreme sezonunda aşımı izleyen 13-16. günlerde ortalama östradiol 17β düzeyini 34.42 ± 23.76 pg/ml olarak saptamışlardır. Blaszczyk vd. (2004); 1.5-2.5 yaşlı 24 baş Anglo-Nubian ırkı dişi keçide östradiol düzeyini üreme sezonunda (sonbaharda) 15.33 ± 5.04 pg/ml ve üreme sezonu dışında (ilkbaharda) 12.22 ± 3.82 pg/ml olarak belirlemişlerdir. Khanum vd. (2008); 1.5 yaşlı 4 baş dişi cüce keçide östradiol düzeyini östrusun başında 7.7 ± 1.7 pg/ml ve gebeliğin başında 0.8 ± 0.1 pg/ml, 30. gününde 2.7 ± 0.02 pg/ml, 50. gününde 38.2 ± 1.23 pg/ml ve 141. gününde ise 270.0 ± 13.0 pg/ml olarak bulmuşlardır. Talebi vd. (2012); 1.5 yaşlı 10 baş Markhoz ırkı dişi keçide östradiol 17β düzeyini östrus döneminde en

yüksek 24.7 ± 2.15 pg/ml olarak saptamışlardır. Kıl keçilerinde bir yıl boyunca her ay belirlenen serum östrojen düzeyleri dişi keçilerde erkek keçilere göre önemli derecede daha yüksektir ve bu durum, keçi türünün de içinde yer aldığı memeli çiftlik hayvanlarında östrojen hormonunun dişi ve erkek cinsiyetteki salınım modeli ile uyum göstermektedir (Çizelge 4.5).

Steroid yapısında olan testosteron hormonu esas olarak erkek memeli hayvanlarda testislerde seminifer kanalcıkları arasında bulunan Leydig hücreleri tarafından üretilirler. Aynı zamanda erkeklerde sertoli ve epididimis hücreleriyle birlikte, dişilerde ovaryumlarda ve plasentada ve her iki cinsiyette böbreküstü bezi kabuk kesiminde de düşük miktarlarda sentezlenirler. Leydig hücrelerinde LH'nın uyarımıyla sentezlenen testosteron hormonu spermatojenezisin gerçekleşmesi, libidonun oluşması ve erkek eşey organlarının ve ikincil eşey özelliklerinin gelişimi ve sürekliliğini sağlama fonksiyonlarını yapmaktadır (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Keçilerde testosteron hormonunun bir yıl içerisindeki düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda şu bulgular elde edilmiştir. Muduuli vd. (1979); 9 aylık yaşta 4 baş erkek cüce keçide testosteron hormonu düzeyini Ekim ayında en 15.4 ± 0.9 ng/ml olarak saptamıştır. Loubser vd. (1983); 12 baş erkek Ankara keçisinde plazma testosteron düzeylerini en yüksek Nisan ayında (15.86 ng/ml), en düşük ise Eylül ayında (1.17 ng/ml) bulmuşlardır. Ali ve Mustafa (1986); 2-4 yaşlı Nubian keçilerinde gerçekleştirilen araştırmada kan plazmasında testosteron hormonu konsantrasyonu ortalama 1.3 ng/ml olarak saptamıştır. Perez ve Mateos (1995); 10 baş Verata ve 9 baş Malaguena ırkı erkek keçide plazma testosteron konsantrasyonlarını ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde sırasıyla Verata ırkı için 1.69 ± 0.13 , 3.94 ± 0.27 , 4.07 ± 0.29 ve 0.55 ± 0.88 ng/ml ve Malaguena ırkı için ise 1.37 ± 0.11 , 4.24 ± 0.23 , 3.89 ± 0.27 ve 1.67 ± 0.23 ng/ml olarak bulmuşlardır. Delgadillo vd. (1999); erkek Creole keçilerinde testosteron hormonu düzeyini sırasıyla ocak ve şubat ayları için 0.1 ng/ml, temmuz ve ağustos ayları için ise 10 ng/ml olarak belirlemişlerdir. Polat vd. (2011); 2-4 yaşlı 9 baş erkek Akkeçide serum testosteron düzeylerini Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında sırasıyla; 2.11 ± 0.73 , 2.22 ± 0.52 , 2.44 ± 0.59 , 2.10 ± 0.41 , 2.35 ± 1.00 , 3.42 ± 1.48 , 4.77 ± 1.32 , 5.61 ± 1.40 , 7.91 ± 1.24 , 10.84 ± 1.59 , 7.82 ± 1.60 , 2.63 ± 0.61 ve 4.52 ± 0.41 ng/ml olarak

saptamışlardır. Hussain (2012); 1.5-2 yaşlı 10 baş erkek Shami keçisinde serum testosteron konsantrasyonlarını kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde sırasıyla 2.05 ± 0.58 , 2.87 ± 0.42 , 4.44 ± 0.48 ve 5.07 ± 0.54 ng/ml olarak bildirmişlerdir. Bu araştırmada Kıl keçileri için elde edilen testosteron değerleri ile yukarıda bildirilen değerler genel olarak benzerlik göstermektedir ve Erkek Kıl keçilerinde bir yıl boyunca saptanan serum testosteron düzeyleri dişi Kıl keçilerinde saptanan serum testosteron düzeylerine göre önemli derecede daha yüksektir (Çizelge 4.6).

Memeli dişilerde projesteron hormonu esas olarak korpus luteum ve gebelikte de plasenta tarafından üretilmektedir. Bu hormon aynı zamanda böbreküstü bezi kabuk kısmında sentezlenen hormonların testosteronun ve dolaylı olarak da östradiolün oluşumunda bir ara ürün olarak bulunmaktadır. Steroit yapısında olan projesteron hormonu östrojenlerin başlattığı değişimlerle birlikte gebeliğin devam etmesini ve memenin gelişmesini sağlar ve ovulasyonu engeller (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Keçilerde projesteron hormonunun bir yıl içerisindeki düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda şu bulgular elde edilmiştir. Alaçam vd. (1999); 4-5 yaşlı 48 baş dişi Ankara keçisinde aşımı izleyen 13-16. günlerde alınan kan örneklerinde ortalama plazma projesteron düzeyini 5.54 ± 2.72 ng/ml bulmuşlardır. Sousa vd. (1999) ise 44 aylık yaşta 19 baş Moxoto ırkı ve 11 baş Caninde ırkı olmak üzere toplam 30 baş gebe ve gebe olmayan keçide yapay tohumlamadan 18, 20 ve 24 gün sonra serum projesteron düzeylerini sırasıyla 5.86 ± 0.79 , 4.81 ± 0.56 , 4.34 ± 0.61 ve 2.00 ± 0.86 , 2.14 ± 0.83 ve 1.73 ± 0.64 ng/ml olarak saptamışlardır. Khanum vd. (2008); 1.5 yaşlı 4 baş dişi cüce keçide gebelik döneminde ortalama en yüksek projesteron düzeyini 10.9 ± 1.3 ng/ml belirlemişlerdir. Talebi vd. (2012); 1.5 yaşlı 10 baş Markhoz ırkı dişi keçide en yüksek projesteron düzeyini gebelik döneminde 13.5 ± 0.28 ng/ml olarak saptamışlardır. Bu araştırmada Kıl keçileri için elde edilen projesteron değerleri (Çizelge 4.7) ile yukarıda bildirilen değerler genel olarak benzerlik göstermektedir.

4.1.4 Bir yıl süresince prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylara göre değişimi

Bu araştırmada, Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda prolaktin (PRL) hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.8’de, yıllık değişim grafiği ise

şekil 4.8’de verilmiştir. Çizelge 4.8’den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında PRL değerleri sırasıyla; 18.44±3.52, 20.72±4.11, 24.02±4.45, 35.62±7.76, 46.67±8.98, 54.16±9.97, 37.52±5.97, 36.43±5.25, 24.01±2.45, 19.18±2.85, 17.12±3.56, 16.14±3.35 ve 22.32±4.26, 34.81±5.81, 27.35±5.15, 24.79±5.74, 24.16±5.67, 16.13±3.94, 11.95±3.84, 10.84±4.06, 14.25±4.18, 13.14±4.07, 16.35±4.67 ve 18.74±4.26 ng/l olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda PRL hormonunun aylık ortalama değerleri bakımından her cinsiyet grubunda aylar arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli (dişilerde: $p<0.01$; erkeklerde: $p<0.05$) bulunmuştur. Benzer şekilde, PRL hormonunun aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.8). Yine aynı çizelgeden görülebileceği gibi Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında prolaktin hormonu düzeyleri bakımından cinsiyetler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.8 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık PRL (ng/l) hormonu değerleri

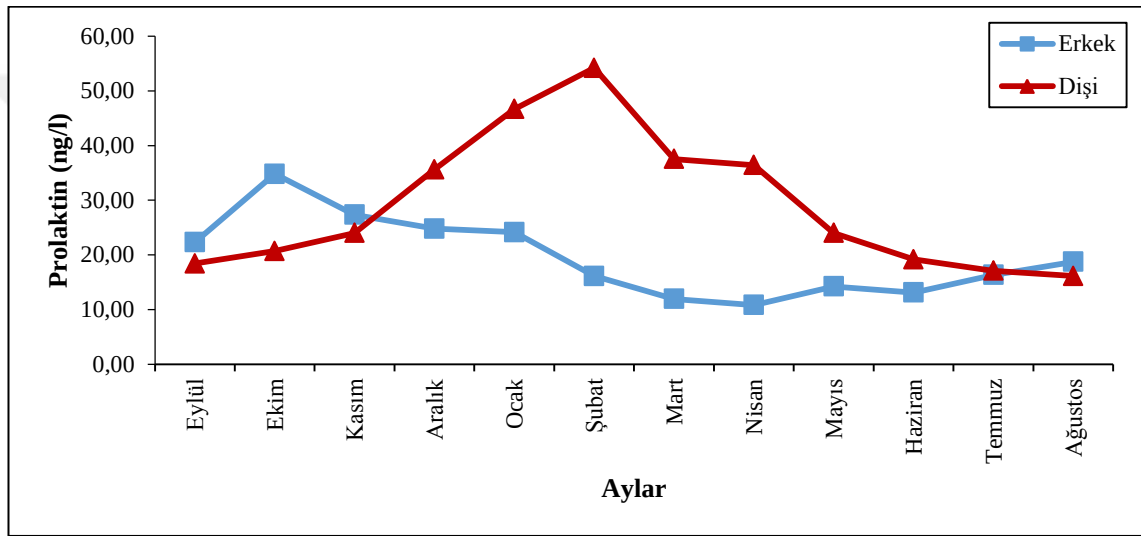
Aylar	Dişi (n=6)*			Erkek (n=5)**			Genel (n=11)**		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	18.44 ^d ±3.52	11.98	29.43	22.32 ^b ±4.26	7.97	41.66	19.88 ^{bc} ±3.88	7.97	41.66
Ekim	20.72 ^{cd} ±4.11	14.18	30.33	34.81 ^a ±5.81	7.69	45.56	28.77 ^{ab} ±4.79	7.69	45.56
Kasım	24.02 ^c ±4.45	13.08	40.04	27.35 ^{ab} ±5.15	7.06	38.82	25.69 ^b ±4.71	7.06	40.04
Aralık	35.62 ^b ±7.76	19.10	58.01	24.79 ^b ±5.74	6.66	37.07	30.21 ^{ab} ±6.06	6.66	58.01
Ocak	46.67 ^{ab} ±8.98	21.90	69.42	24.16 ^b ±5.67	4.93	41.85	35.42 ^a ±6.79	4.93	69.42
Şubat	54.16 ^a ±9.97	29.19	86.32	16.13 ^{bc} ±3.94	5.32	40.31	35.15 ^a ±7.94	5.32	86.32
Mart	37.52 ^b ±5.97	20.59	61.68	11.95 ^c ±3.84	5.49	26.03	24.74 ^b ±4.43	5.49	61.68
Nisan	36.43 ^b ±5.25	19.14	57.30	10.84 ^c ±4.06	3.22	28.04	23.64 ^b ±4.51	3.22	57.30
Mayıs	24.01 ^c ±2.45	16.93	29.96	14.25 ^c ±4.18	3.61	34.34	19.13 ^{bc} ±3.64	3.61	34.34
Haziran	19.18 ^d ±2.85	14.23	27.22	13.14 ^c ±4.07	3.80	32.66	16.16 ^c ±3.74	3.80	32.66
Temmuz	17.12 ^d ±3.56	12.56	23.70	16.35 ^{bc} ±4.67	3.92	36.58	16.74 ^c ±3.93	3.92	36.58
Ağustos	16.14 ^d ±3.35	11.36	21.78	18.74 ^{bc} ±4.26	4.42	30.29	17.44 ^c ±3.77	4.42	30.29
Genel	29.17±3.73	11.36	86.32	19.57±2.36	3.22	45.56	24.37±2.84	3.22	86.32

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c, d}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.01$).

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).

Şekil 4.8’den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde PRL hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Ağustos ayında (16.14±3.35 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Şubat ayında (54.16±8.98 ng/l) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Nisan ayında (10.84±4.06 ng/l) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (34.81±5.81 ng/l) gerçekleşmiştir. PRL hormonunun aynı

aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 19.88 ± 3.88 , 28.77 ± 4.79 , 25.69 ± 4.71 , 30.21 ± 6.06 , 35.42 ± 6.79 , 35.15 ± 7.94 , 24.74 ± 4.43 , 23.64 ± 4.51 , 19.13 ± 3.64 , 16.16 ± 3.74 , 16.74 ± 3.93 ve 17.44 ± 3.77 ng/l'dir. PRL hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Haziran ayında (16.16 ± 3.74 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Ocak ayında (35.42 ± 6.79 ng/l) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde PRL hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 29.17 ± 3.73 ve 19.57 ± 2.36 ng/l; genel ortalama değeri ise 24.37 ± 2.84 ng/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).



Şekil 4.8 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince PRL (ng/l) hormonunun değişim grafiği

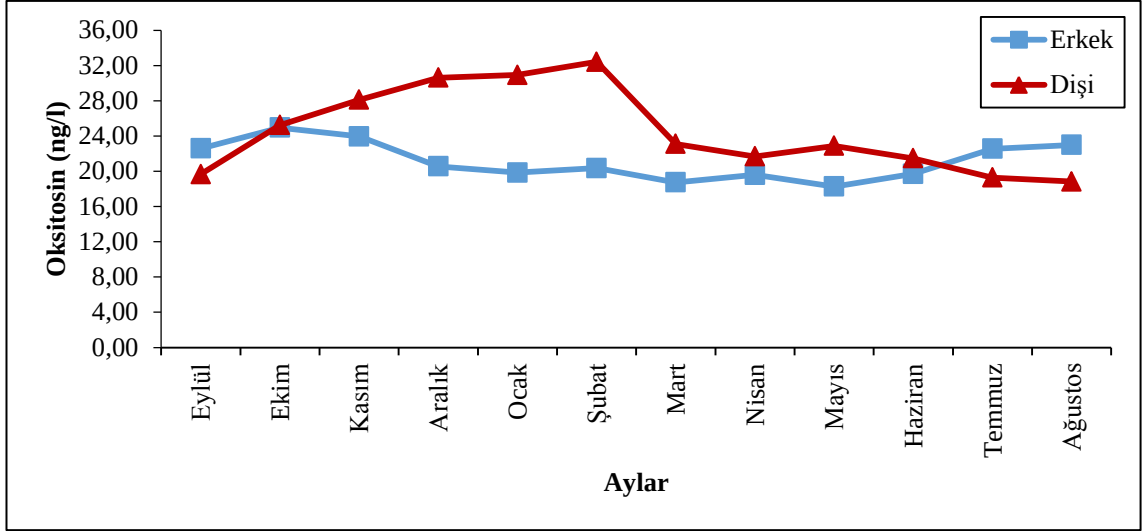
Kıl keçilerinde bir yıl süresince kan serumunda oksitosin hormonu değişimine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.9'da, yıllık değişim grafiği ise şekil 4.9'da verilmiştir. Çizelge 4.9'dan görüleceği üzere dişi ve erkek Kıl keçilerinde Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında oksitosin değerleri sırasıyla; 19.67 ± 1.80 , 25.25 ± 2.77 , 28.11 ± 4.13 , 30.61 ± 4.02 , 30.93 ± 3.58 , 32.42 ± 3.59 , 23.11 ± 4.08 , 21.67 ± 3.47 , 22.87 ± 2.29 , 21.47 ± 3.61 , 19.29 ± 3.47 ve 18.82 ± 2.78 ; 22.59 ± 2.13 , 24.95 ± 3.28 , 23.95 ± 4.88 , 20.56 ± 4.76 , 19.85 ± 4.25 , 20.37 ± 4.25 , 18.74 ± 4.83 , 19.59 ± 4.10 , 18.26 ± 2.71 , 19.71 ± 4.28 , 22.55 ± 4.11 ve 22.99 ± 3.28 ng/l olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda dişi ve erkek Kıl keçilerinde oksitosin hormonunun ortalama değerleri bakımından aylar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.9). Ancak Ocak,

Şubat ve Aralık aylarında oksitosin hormonu konsantrasyonu bakımından cinsiyetler arasında görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.9 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince aylık oksitosin (ng/l) hormonu değerleri

Aylar	Dişi (n=7)			Erkek (n=5)			Genel (n=12)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Eylül	19.67±1.80	15.66	23.68	22.59±2.13	17.85	27.34	21.13±1.39	15.66	27.34
Ekim	25.25±2.77	19.07	31.43	24.95±3.28	17.63	32.26	25.10±2.15	17.63	32.26
Kasım	28.11±4.13	18.91	37.32	23.95±4.88	13.06	34.84	26.03±3.20	13.06	37.32
Aralık	30.61±4.02	21.64	39.58	20.56±4.76	9.95	31.18	25.59±3.12	9.95	39.58
Ocak	30.93±3.58	22.93	38.92	19.85±4.25	10.39	29.31	25.39±2.78	10.39	38.92
Şubat	32.42±3.59	24.41	40.44	20.37±4.25	10.89	29.84	26.40±2.79	10.89	40.44
Mart	23.11±4.08	14.01	32.20	18.74±4.83	7.98	29.50	20.92±3.16	7.98	32.20
Nisan	21.67±3.47	13.95	29.40	19.59±4.10	10.45	28.73	20.63±2.69	10.45	29.40
Mayıs	22.87±2.29	17.77	27.98	18.26±2.71	12.22	24.30	20.57±1.78	12.22	27.98
Haziran	21.47±3.61	13.42	29.53	19.71±4.28	10.18	29.24	20.59±2.80	10.18	29.53
Temmuz	19.29±3.47	11.56	27.02	22.55±4.11	13.40	31.70	20.92±2.69	11.56	31.70
Ağustos	18.82±2.78	12.63	25.01	22.99±3.28	15.67	30.32	20.91±2.15	12.63	30.32
Genel	24.52±2.30	11.56	40.44	21.18±2.73	7.98	34.84	22.85±1.78	7.98	40.44

Şekil 4.9'dan görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde oksitosin hormonunun ortalama değerleri en düşük düzeyde Ağustos ayında (18.82±2.78 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Şubat ayında (32.42±3.59 ng/l) gözlenmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değer Mayıs ayında (18.26±2.71 ng/l) gerçekleşirken, en yüksek ortalama değer Ekim ayında (24.95±3.28 ng/l) gerçekleşmiştir. Oksitosin hormonunun aynı aylarda tüm hayvanlar için belirlenen genel ortalama değerleri ise sırasıyla; 21.13±1.39, 25.10±2.15, 26.03±3.20, 25.59±3.12, 25.39±2.78, 26.40±2.79, 20.92±3.16, 20.63±2.69, 20.57±1.78, 20.59±2.80, 20.92±2.69 ve 20.91±2.15 ng/l'dir. Oksitosin hormonunun tüm hayvanlar için genel ortalama değerleri en düşük düzeyde Mayıs ayında (20.57±1.78 ng/l) gözlenirken, en yüksek düzeyde Şubat ayında (26.40±2.79 ng/l) gözlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde oksitosin hormonunun bir yıllık genel ortalama değerleri sırasıyla, 24.52±2.30 ve 21.18±2.73 ng/l; genel ortalama değeri ise 22.85±1.78 ng/l olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.9 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince oksitosin (ng/l) hormonunun değişim grafiği

Prolaktin hormonu, polipeptit yapıda olup hipofiz ön lobunda laktotrop hücreler tarafından salgılanmaktadır. Keçi türünün de içinde bulunduğu birçok değişik türde üreme, ozmoregülasyon, metabolizma, immunoregülasyon, beyin fonksiyonları ve davranış olmak üzere çok farklı sayıda fonksiyon göstermektedir (Alamer 2011). Farklı keçi ırklarında prolaktin hormonu düzeyini saptamaya yönelik yapılan araştırmalarda bu hormonun farklı dönemlerdeki düzeylerine ilişkin farklı değerler elde edilmiştir. Nitekim Buttle (1974); farklı çevre şartlarında yetiştirilen 1.5-5.5 yaşlı erkek keçilerde yaz ve kış mevsiminde plazma prolaktin düzeylerini sırasıyla 40.9-102.8 ng/ml ve 1.49-4.43 ng/ml arasında belirlemişlerdir. Yine Kornalijinslijper vd. (1997) tarafından yapılan araştırmada; farklı fizyolojik durumdaki 20 baş Saanen keçisinde plazma prolaktin düzeyini gebeliğin 120. gününe kadar her grupta (n=5) 150 ng/ml'nin altında saptanmış, fakat prolaktin düzeyleri 120. günden sonra önemli düzeyde artış göstererek doğum döneminde 800 ng/ml'ye ulaşmıştır. Gebbie vd. (1999) ise; 2-3 yaşlı gebe olmayan 5 baş Saanen keçisinde plazma prolaktin düzeyini yazın en yüksek (228 ± 78 ng/ml), kışın ise en düşük (0.9 ± 0.4 ng/ml) olarak saptamışlardır. Blaszczyk vd. (2004); 1.5-2.5 yaşlı 24 baş Anglo-Nubian ırkı dişi keçide prolaktin düzeyini üreme sezonunda (sonbaharda) 23.08 ± 20.36 pg/ml ve üreme sezonu dışında (ilkbaharda) 102.99 ± 58.71 pg/ml olarak bulmuşlardır. Pehlivan vd. (2018), dişi ve erkek Ankara keçilerinde prolaktin salınımının mevsime bağımlılık gösterdiğini ve en yüksek prolaktin konsantrasyonunun (1177.0 ± 222.0 μ IU/ml) Şubat ayında, en düşük prolaktin

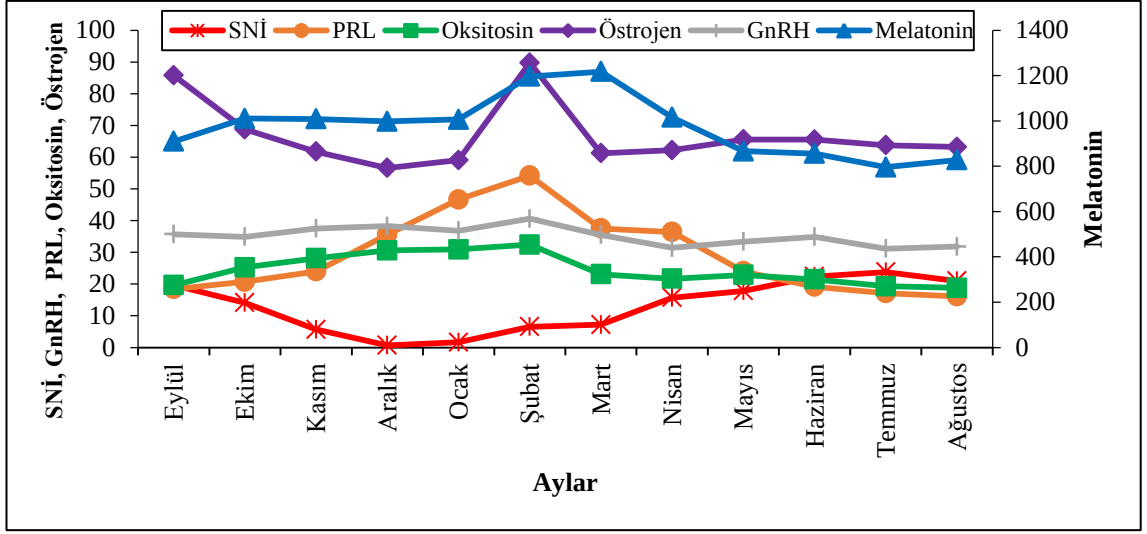
seviyelerinin (208.7 ± 12.0 μ IU/ml) ise Eylül ayında gerçekleştiğini bildirmiştir. Benzer olarak, Pelletier (1973) tarafından Ile de France ırkı koçlarda 8 ve 16 saatlik aydınlatma koşullarında plazma prolaktin düzeylerini sırasıyla 31.0 ± 10.3 ng/ml ve 248.2 ± 44.1 ng/ml olarak saptarken, Jackson ve Jansen (1991); Suffolk ırkı 18 baş dişi koyunda üç yıl boyunca sabit ($12:12$) ve doğal olmak üzere iki farklı fotoperiyot koşullarında bu hormonun düzeylerini sırasıyla 242.5 ± 28.3 , 221.6 ± 27.7 , 196.3 ± 18.4 ve 354.1 ± 7.4 , 375.6 ± 3.8 ve 373.8 ± 3.5 ng/ml olarak belirlemişlerdir. Sweeney vd. (1999) tarafından Suffolk melezi koyunlarda yalnızca Kasım ayında yapılan çalışmada ise prolaktin hormonu düzeyi 72.8 ± 13.8 ng/ml olarak bulunmuştur. Bu çalışmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde bir yıl boyunca elde edilen prolaktin değerleri (Çizelge 4.8), yukarıda bildirilen bulguların bazıları ile benzerlik gösterirken, bazıları ile göstermemektedir.

Oksitosin, nonapeptid yapısında olup hipotalamusun paraventriküler bölgesinde sentezlenerek arka hipofizden salgınır. Özellikle çiftleşme, laktasyon ve doğumdaki rolleri önemlidir (Squires 2003). Keçi türü ve diğer ruminant hayvanlarda farklı dönemlerde oksitosin hormonu düzeylerini saptamaya yönelik gerçekleştirilen araştırmaların sayısı düşük düzeydedir. Homeida ve Cooke (1984); keçilerde dolaşımdaki oksitosin seviyesinin -döllenme gerçekleşsin ya da gerçekleşmesin- östrusun 12. gününden itibaren düşüş gösterdiğini ve bu düşüş eğrisinin gebe olmayan hayvanlarda daha keskin olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacılar, keçiler için oksitosinin biyolojik yarı ömrünü 22.3 ± 0.6 dakika olarak tespit etmişler ve östrus siklusunun luteal fazında plazma oksitosin seviyelerinin projesteron seviyelerine paralel bir seyir gösterdiğini, bu sebeple korpus luteum(lar) ve dolayısıyla ovaryumun aynı zamanda bir oksitosin kaynağı da olabileceğini bildirmişlerdir. Bunu destekler şekilde, Cooke ve Homeida (1987) tarafından korpus luteum, yumurtalık, uterus miyometriyum ve endometriyum dokusunda oksitosin konsantrasyonları gebe keçiler için sırasıyla, 210.0 ± 38.0 , 0.8 ± 0.7 , 2.0 ± 0.3 ve 0.3 ± 0.2 ng/g; gebe olmayan keçiler içinse sırasıyla, 866.0 ± 212.0 , 0.8 ± 0.4 , 7.0 ± 2.0 ve 0.6 ± 0.1 ng/g olarak saptamıştır. McNeilly ve Ducker (1972); keçilerde çiftleşme sırasında plazma oksitosin seviyesinin yükseldiğini bildirmiştir. Aynı araştırmacılar, çiftleşme olmaksızın keçilerde oksitosin salınımı üzerine -etki seviyesi yüksekten alçağa doğru olacak şekilde- başka bir dişinin varlığı, tekenin kokusu, tekenin sesi ve tekenin görüntüsünün de etkili olduğunu ileri

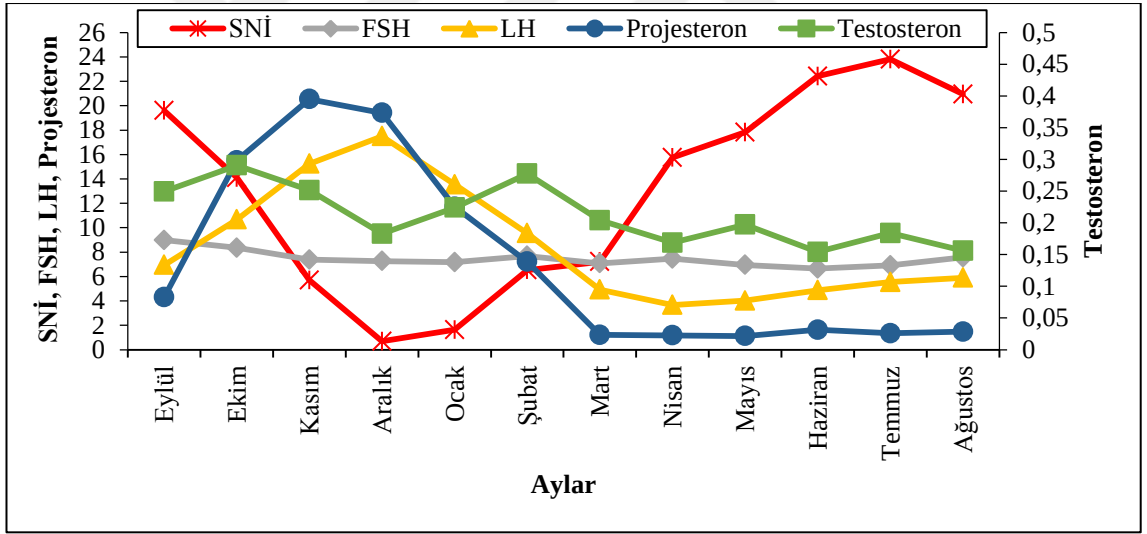
sürmüşlerdir. Benzer şekilde, koyun ve keçilerde vajina veya serviksin mekanik olarak uyarılması neticesinde dolaşımdaki oksitosin seviyelerinde yükselme görüldüğü farklı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Roberts ve Share 1968, Blank ve Debias 1977). McNeilly vd. (1972); koyun ve keçilerde sağım veya emzirme sırasında dolaşımdaki oksitosin konsantrasyonunun artış gösterdiğini tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Anderson (1951) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, serviksin mekanik uyarımı neticesinde meme içi basıncın yükseldiği ve süt salınımının arttığı ortaya konulmuştur. Roberts (1971); keçilerde Aralık ve Mayıs ayları arasında oksitosin konsantrasyonunun ortalama 41.7 ± 6.7 $\mu\text{U/ml}$ olarak; Haziran ve Kasım ayları arasında ise ortalama 11.0 ± 2.2 $\mu\text{U/ml}$ olarak tespit edildiğini ve yaz aylarındaki düşüşün önemli seviyede gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada Kıl keçilerinde oksitosin hormonu için elde edilen bulgular (Çizelge 4.9) yukarıda bildirilen değerlerin bazıları ile benzerlik gösterirken, bazıları ile göstermemektedir.

4.1.5 SNİ değişimine bağlı olarak melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylık değişimi

Bu çalışmada, 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait SNİ değerleri ile dişi Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarında ortaya çıkan değişim grafiği şekil 4.10'da; SNİ değerleri ile FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml) ve projesteron (ng/ml) hormonlarında ortaya çıkan değişim grafiği ise şekil 4.11'de gösterilmiştir. 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait SNİ değerleri Aralık ayında en düşük seviyede olup, bu aydan itibaren artış göstererek Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaşmış ve Temmuz ayından itibaren Kasım ayına kadar kademeli bir düşüş göstermiştir (Şekil 3.1).



Şekil 4.10 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNİ, melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği

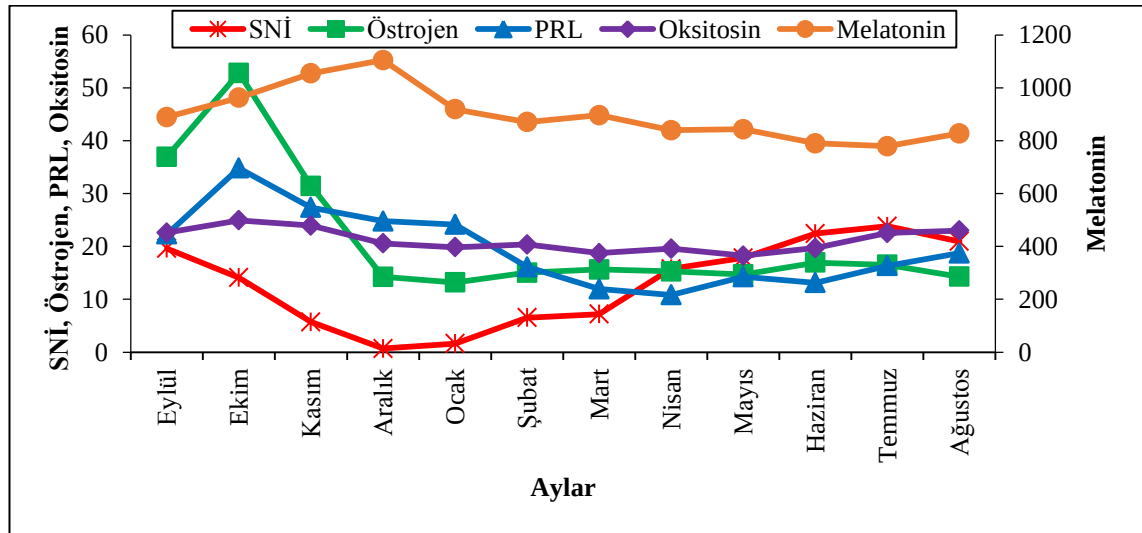


Şekil 4.11 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNİ, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), projesteron (ng/ml) ve testosteron (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

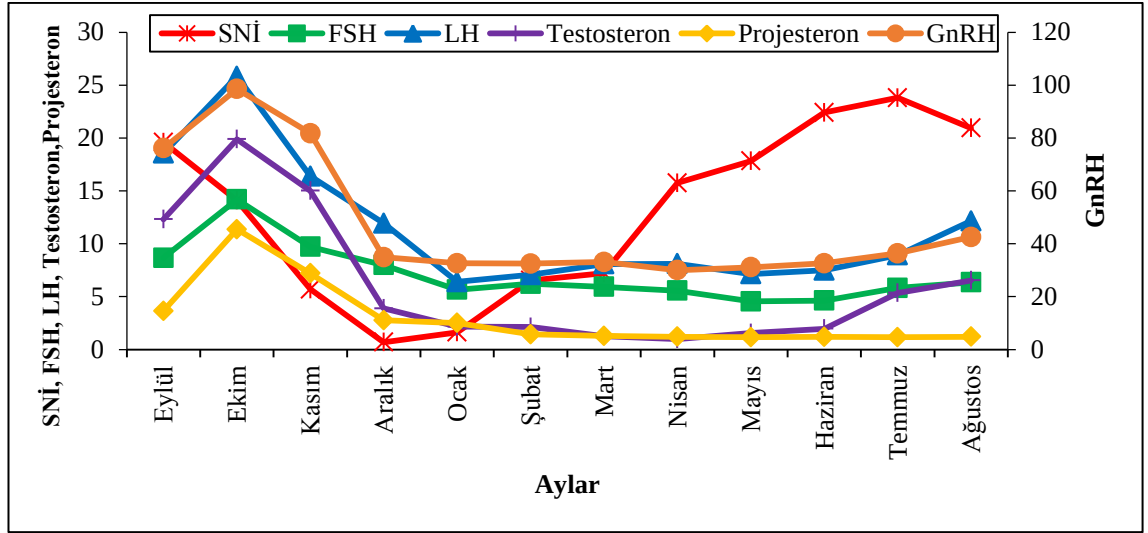
Şekil 4.10-4.11'den görülebileceği gibi 2015 Eylül - 2016 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen SNİ değerleri ile dişi Kıl keçilerinde saptanan melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. SNİ değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde dişi Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri genel olarak SNİ değişimine göre ters bir seyir izlemiştir;

östrojen hormonu ise SNİ değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Nitekim SNİ değerlerinin azalış gösterdiği aylarda dişi Kıl keçilerinin östrojen düzeyinde de düşüş gözlenirken; melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin düzeylerinde ise genel olarak bir artış gerçekleşmiştir. SNİ değerlerinin artış gösterdiği aylarda ise dişi Kıl keçilerinin östrojen düzeyinde de bir artış gerçekleşirken; melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin düzeylerinde de genel olarak bir azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte, SNİ değeri keçiler üzerinde Haziran ayında orta düzeyde bir sıcaklık stresi oluştururken, Temmuz ayında en yüksek değerine ulaşarak aşırı şiddetli sıcaklık stresi oluşturmuş (Çizelge 3.3) ve buna bağlı olarak diğer aylarla karşılaştırıldığında dişi Kıl keçilerinin melatonin, GnRH, FSH, testosteron ve prolaktin değerlerinde en yüksek oranda azalış da bu aylarda gerçekleşmiştir. SNİ değerinin en fazla düşüş gösterdiği Aralık ayında ise dişi Kıl keçilerinin östrojen değerleri diğer aylara göre en düşük seviyede tespit edilmiş, LH değerleri ise en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Bu araştırmada erkek Kıl keçilerinde 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait SNİ, melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarında ortaya çıkan değişim grafikleri sırasıyla şekil 4.12-4.13'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNİ, östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği



Şekil 4.13 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince SNİ, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

Şekil 4.12-4.13'den görüleceği üzere 2015 Eylül - 2016 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen SNİ değerleri ile erkek Kıl keçilerinde saptanan melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. SNİ değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde erkek Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin hormonu değişimi ters bir seyir izlemiştir; GnRH, FSH, LH, testosteron ve prolaktin hormonları ise genel olarak SNİ değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Nitekim SNİ değerinin azalış gösterdiği aylarda GnRH, FSH, LH, testosteron ve prolaktin değerlerinde de genel olarak bir azalma gözlenirken, melatonin düzeylerinde artış gerçekleşmiştir. SNİ değerlerinin artış gösterdiği aylarda ise GnRH, FSH, LH, testosteron ve prolaktin düzeylerinde de genel olarak bir artış gerçekleşirken, melatonin düzeylerinde bir azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte, SNİ değerinin en yüksek seviyesine ulaşarak keçiler üzerinde sıcaklık stresi oluşturduğu Temmuz ayında (Çizelge 3.3), diğer aylarla karşılaştırıldığında erkek Kıl keçilerinin melatonin değerleri en düşük seviyede gerçekleşmiştir. SNİ değerinin en fazla düşüş gösterdiği Aralık ayında ise erkek Kıl keçilerinin melatonin değerleri en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

Meteorolojik verilere göre hesaplanan SNİ değerleri incelendiğinde, deneme materyali Kıl keçilerinin Haziran ayında (22.41) orta düzeyde ve Temmuz ayında (23.81) şiddetli

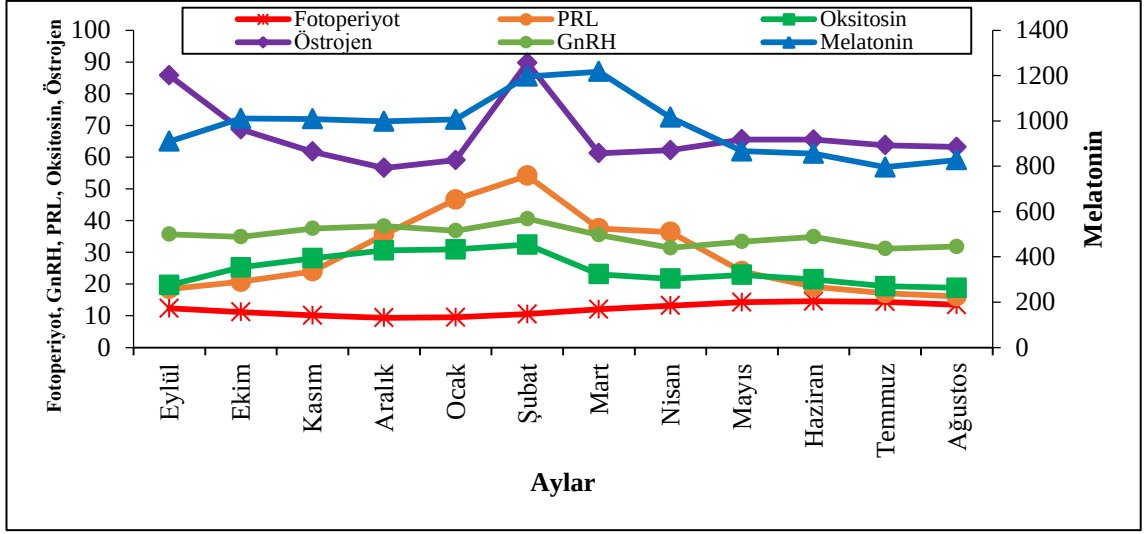
sıcaklık stresinde oldukları, diğer aylarda ise sıcaklık stresi etkisinde olmadıkları görülmektedir (Çizelge 3.3). Sıcaklık stresinin ortaya çıktığı Haziran ve Temmuz aylarında özellikle melatonin, LH, östrojen ve projesteron olmak üzere üreme hormonlarının konsantrasyonlarında bir azalma ve/veya durağanlık yaşanmıştır (Şekil 4.10-4.13). Nitekim Squires (2003)'e göre de sıcaklık stresi hipotalamus, hipofiz ve gonadlar üzerinde etki göstererek, bu bezlerden üretilen hormonların düzeylerinde azalmalara yol açabilmektedir. Bu araştırmada, Kıl keçilerinde tespit edilen melatonin hormonu düzeyleri ile SNİ değerleri arasındaki ilişkiler birbirine ters bir seyir izlemiş olup, bu durum diğer bazı araştırmacıların (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994) bildirişleri ile uyumludur. Buna göre, en düşük melatonin hormonu düzeyleri SNİ değerlerinin yükseldiği dönemlerde gözlemlenmiş olup; en düşük SNİ değerlerinin gerçekleştiği dönemlerde melatonin hormonu düzeyleri erkek hayvanlarda pik seviyeye ulaşırken, dişi hayvanlarda bir durağanlık yaşanmıştır (Şekil 4.10, 4.12). Benzer şekilde, SNİ değerlerinin yükseldiği dönemlerde LH, östrojen ve projesteron hormonlarının konsantrasyonlarında genel olarak bir azalma ve durağanlık gözlenmiştir (Şekil 4.10-4.14). Nitekim Pehlivan vd. (2017a, b) tarafından da dişi ve erkek Ankara keçilerinde sıcaklık stresinin LH ve östrojen hormonlarının konsantrasyonlarında bir azalış ve/veya durağanlığa neden olduğu bildirilmiştir.

Yıllık prolaktin hormonu salınımını etkileyen mevsimsel değişimler üzerinde fotoperiyot dominant etkiye sahip olmakla birlikte, bu faktörü çevre sıcaklığı izlemektedir (Pehlivan vd. 2018). Sıcak çevre koşulları bu hormonun salınımı üzerinde uyarıcı etki yaparken, soğuk engelleyici etki yapmaktadır (Alamer 2011). Nitekim koyun ve keçi gibi üremesi mevsime bağlı olan türlerde prolaktin konsantrasyonlarının araştırıldığı çalışmalarda, dolaşımdaki prolaktin seviyesinin sıcaklığın düşük olduğu kış aylarında düşükken, sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında yüksek olduğu bildirilmiştir (Sergeant vd. 1988, Brunet ve Sebastian 1991, Curlewis 1992). Bu araştırmada erkek Ankara keçilerinde prolaktin hormonu düzeyleri ile sıcaklık ve SNİ değerleri arasında saptanan ilişkiler diğer keçi ırklarının da içinde yer aldığı ruminantlarda belirlenen bu bildirişlerle genel olarak uyumludur. Howland vd. (1985) Pigme ırkı erkek tekelerde serum prolaktin seviyelerinin aşım döneminde yükseldiğini bildirmiştir. Şekil 4.12'den görülebileceği gibi erkek Kıl keçilerinde sıcaklık ve SNİ değerlerinin azalmasıyla

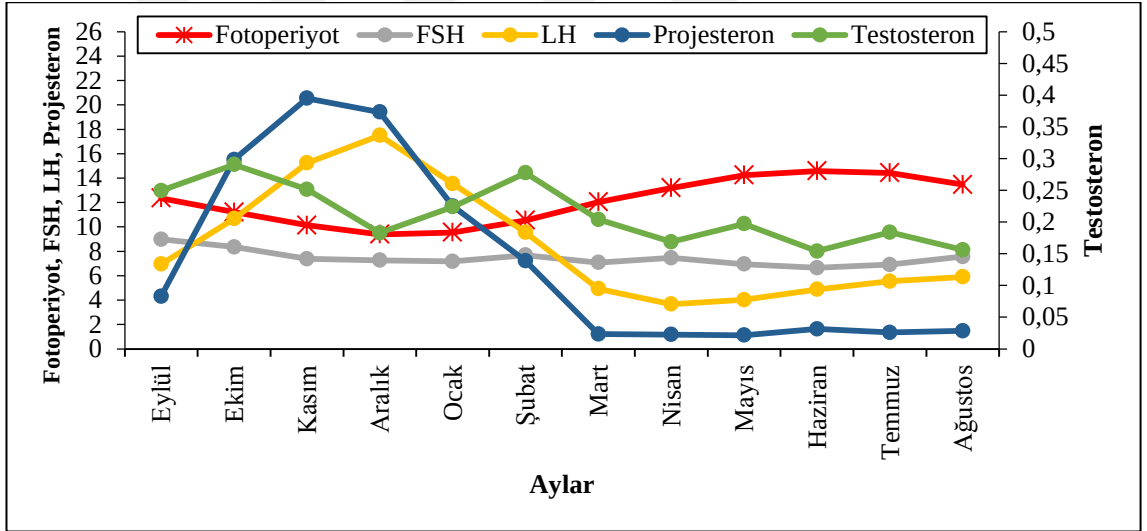
birlikte prolaktin hormonu düzeyleri de azalış gösterirken, bu değerlerin artmasıyla birlikte prolaktin hormonu düzeylerinde artış gerçekleşmiş ve en yüksek prolaktin seviyelerine sonbahar mevsiminde (aşım dönemi) ulaşıldığı tespit edilmiştir. Buna karşın, dişi Kıl keçilerinde prolaktin hormonu seviyeleri bakımından ortaya çıkan değişimlerin yukarıda bildirilen salınım modelinden farklılık gösterdiği ve en yüksek prolaktin seviyelerinin SNİ değerlerinin düşüş gösterdiği kış aylarında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.10). Bununla birlikte, dişi hayvanlarda prolaktin hormonu düzeylerinin gebeliğe bağlı olarak sürekli bir artış göstermekte olduğu ve en yüksek seviyelerine gebeliğin sonunda ulaştığı bildirilmiştir (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Buna bağlı olarak bu çalışmada dişi keçilerde gebelik döneminin kış aylarına denk gelmesi dolayısıyla prolaktin hormonunun salınımı bakımından ortaya çıkan değişimlerin yukarıda bildirilen salınım modelinden farklılık gösterdiği düşünülmektedir. Nitekim Kornalijnslijper vd. (1997) en yüksek prolaktin konsantrasyonlarının gebelik döneminde gerçekleştiğini bildirmiştir. Bu çalışmada Kıl keçilerinde bir yıl boyunca gerçekleşen oksitosin hormonu düzeyleri ile sıcaklık ve SNİ değerleri arasında saptanan ilişkiler diğer keçi ırklarının da içinde yer aldığı ruminantlarda belirlenen bulgular (Folley ve Knaggs 1965, McNeilly vd. 1972, McNeilly ve Ducker 1972, Homeida ve Cooke 1983) ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Nitekim Roberts (1971), keçilerde plazma oksitosin seviyelerinin yaz aylarında düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Buna uyumlu olarak, bu çalışmada da Kıl keçilerinde oksitosin hormonu salınım düzeyleri benzer eğilim göstermiş ve SNİ değerlerinin yükseldiği yaz aylarında daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir (Şekil 4.10, 4.12).

4.1.6 Foyoperiyot değişimine bağlı olarak melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylık değişimi

Bu çalışmada dişi Kıl keçilerinde 1 yıl süresince fotoperiyot değişimine bağlı olarak melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml) ve projesteron (ng/ml) hormonlarında ortaya çıkan değişim grafikleri şekil 4.14-4.15’de gösterilmiştir.



Şekil 4.14 Dişi Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği

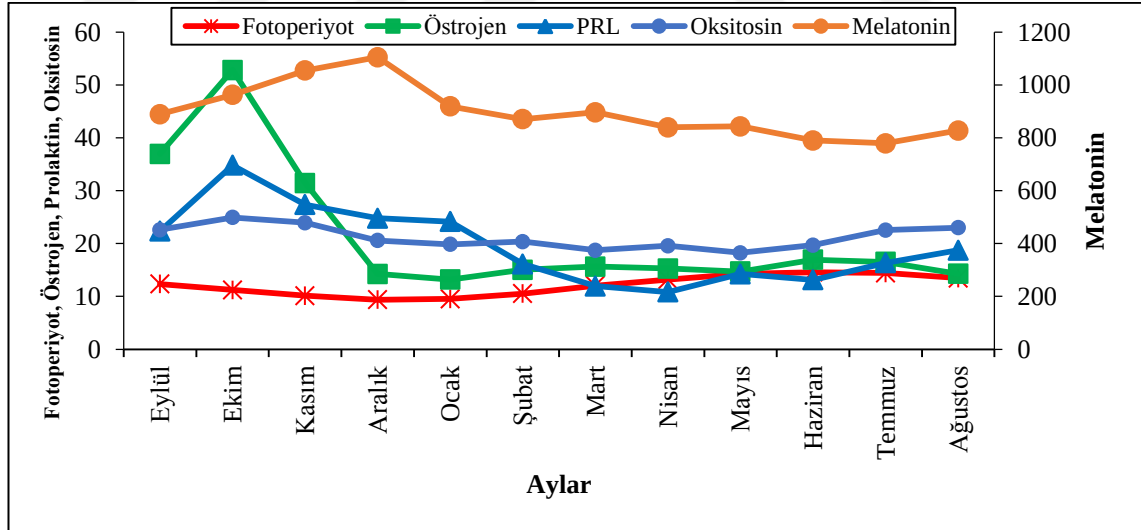


Şekil 4.15 Dişi kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), projesteron (ng/ml) ve testosteron (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

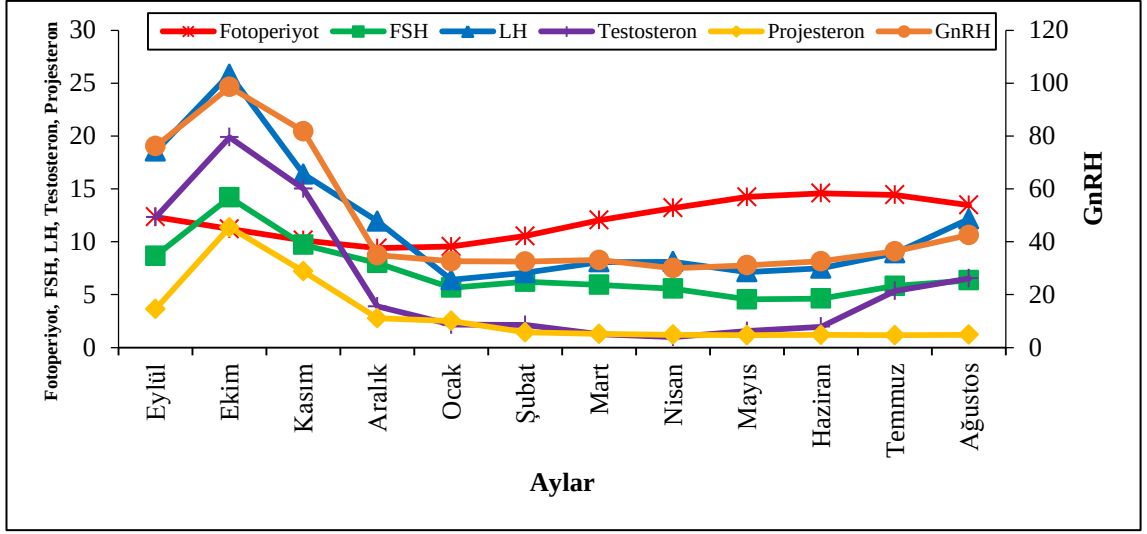
Şekil 4.14-4.15'den görüleceği üzere 2015 Eylül - 2016 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen fotoperiyot değerleri ile dişi Kıl keçilerinde saptanan melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri arasındaki ilişkiler incelenmiştir. 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait fotoperiyot değerleri Aralık ayında en düşük seviyede olup, bu aydan itibaren artış göstererek Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Çizelge 3.3).

Fotoperiyot değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde dişi Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri genel olarak fotoperiyot değişimine göre ters bir seyir izlemiştir; östrojen hormonu ise genel olarak fotoperiyot değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Nitekim fotoperiyot değerlerinin azalış gösterdiği aylarda dişi Kıl keçilerinin östrojen düzeyinde düşüş gözlenirken; melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin düzeylerinde ise genel olarak bir artış gerçekleşmiştir. Fotoperiyot değerlerinin artış gösterdiği aylarda ise dişi Kıl keçilerinin östrojen düzeyinde bir artış gerçekleşirken; melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin düzeylerinde de genel olarak bir azalma gözlenmiştir.

Bu araştırmada, 12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait fotoperiyot değerleri ile erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml) ve projesteron (ng/ml) hormonlarında ortaya çıkan değişim grafikleri şekil 4.16-4.17’de gösterilmiştir.



Şekil 4.16 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği



Şekil 4.17 Erkek Kıl keçilerinde bir yıl süresince fotoperiyot, FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml) testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

Şekil 4.16-4.17'den görüleceği üzere, 2015 Eylül - 2016 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşen fotoperiyot değerleri ile erkek Kıl keçilerinde saptanan melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir. Fotoperiyot değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde erkek Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin hormonu değişimi ters bir seyir izlemiştir; prolaktin, GnRH, FSH, LH ve testosteron hormonları ise genel olarak fotoperiyot değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Nitekim fotoperiyot değerinin azalış gösterdiği aylarda prolaktin, GnRH, FSH, LH ve testosteron değerlerinde de genel olarak bir azalma gözlenirken, melatonin düzeylerinde artış gerçekleşmiştir. Fotoperiyot değerlerinin artış gösterdiği aylarda ise prolaktin, GnRH, FSH, LH ve testosteron düzeylerinde de genel olarak bir artış gerçekleşirken, melatonin düzeylerinde bir azalma gözlenmiştir. Nitekim fotoperiyot değerinin en yüksek seviyesine ulaştığı Haziran ve Temmuz aylarında (Çizelge 3.3), diğer aylarla kıyaslandığında erkek Kıl keçilerinin melatonin değerleri en düşük seviyede gerçekleşmiştir. Fotoperiyot değerinin en fazla düşüş gösterdiği Aralık ayında ise erkek Kıl keçilerinin melatonin değerleri en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

Mevsime bağlı üreyen diğer çiftlik hayvanı türlerinde olduğu gibi keçilerde de, çiftleşme mevsiminin başlaması ve uzunluğu üzerinde etki gösteren çevresel faktörlerin

başında mevsimsel fotoperiyot gelmektedir. Üremenin fotoperiyodik kontrolü, günün ışıklı geçen süresinin azaldığı dönemde epifiz bezinden üretilen melatonin hormonunun artan sirkadiyen ritmik salınımları aracılığıyla kontrol edilmektedir (Pehlivan vd. 2017a, Alila-Johansson vd. 2001, González-Flores 2017). Kuzey ve güney yarımkürede yetiştirilmekte olan koyun ve keçi ırklarının büyük çoğunluğunda aşımalar genel olarak sonbahar aylarında gerçekleşmektedir. Nitekim kuzey ve güney yarımkürede yetiştirilmekte olan dişi koyun ve keçi ırklarının büyük çoğunluğunda doğum döneminden aşım dönemine kadar olan süreç, genellikle bahar ve yaz mevsimini içermekte olup, mevsimsel anöstrusu oluşturmaktadır (Dellal ve Cedden 2002). Mevsimsel anöstrus aynı zamanda postpartum ve laktasyona bağlı anöstrus süreçlerini de kapsamakta olup, bu dönemde melatonin hormonu düzeyleri de düşük olmaktadır. Buna karşın, genellikle sonbahar aylarında oluşan aşım mevsiminde ise melatonin hormonu düzeyleri yüksek değişim göstermektedir (Dicks 1994, Fatet vd. 2011, Pehlivan 2017b). Bu araştırmada da, Kıl keçilerinin melatonin seviyelerinde aşım mevsiminin başladığı Eylül ayından Kasım ayına kadar artış gerçekleşmiştir (Şekil 4.14-4.17). Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde elde edilen melatonin hormonunun salınım düzeylerine ilişkin bulgular, koyunlarda, geyiklerde ve diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla genel olarak uyum göstermektedir (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994, Malpoux vd. 1994, Gebbie vd. 1999, Fatet vd. 2011, Bartlewski vd. 2011).

Koyun ve geyik gibi kısa günlerde çiftleşen türlerde olduğu gibi keçilerde de aşım mevsiminin başlamasından önce melatonin konsantrasyonlarında ortaya çıkan artışa bağlı olarak hipotalamus tarafından GnRH hormonu salgısı artmaya başlamakta, artan GnRH düzeyleri ise dişi keçilerde foliküler gelişimin sağlanması ve ovulasyonun başlaması için yeterli miktarlarda FSH ve LH hormonu salınımına neden olmaktadır (Squires 2003). FSH ve LH hormonu erkek keçide ise testosteron üretimini ve sertoli hücre fonksiyonunu uyarmaktadır (Lincoln vd. 1990, Yılmaz 1999). Kısa günlerde çiftleşen koyun ve geyik türlerinde olduğu gibi evcil keçi ırklarında da gonadal fonksiyon ve bunu kontrol eden hormonların (GnRH, FSH ve LH) salınımları bakımından var olan mevsimsel varyasyonun cinsiyete bağlılık göstermesine karşın bu fenomenin etkisi tekelerde dişi keçilere göre daha düşüktür (Hafez 1974, Thimonier 1981). Bu nedenle dişi keçilerde gonadal fonksiyon (cinsel aktivite) kısa günler

dışındaki uzun günler esnasında genellikle kesilirken erkek keçilerde gonadal fonksiyon kesilmemekte ve yıl boyunca cinsel aktivite gösterebilmektedirler. Buna karşın erkek keçilerde kısa günlerde ortaya çıkan gonadal fonksiyon düzeyleri, uzun günlere göre daha yüksek olmaktadır (Hafez 1974, Chemineau vd. 1988a, Chemineau vd. 1992, Malpaux vd. 1994). Nitekim bu araştırmada da dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonu düzeyleri Aralık ayından Haziran ayına kadar yaklaşık olarak benzer düzeylerde seyretmekte, fakat bu hormonun düzeyleri erkek Kıl keçilerinde dişi Kıl keçilerine göre Haziran ayından Ekim ayına kadar artış, Ekim ayından Aralık ayına kadar ise azalış göstermektedir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonunun salınım modeli ile ilgili elde edilen bu bulgular, diğer keçi ırklarında bildirilen görüşler (Hafez 1974, Chemineau vd. 1988a, Chemineau vd. 1992, Malpaux vd. 1994) ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde FSH'n yıllık dağılımı bakımından dikkati çeken iki önemli bulgu ise; Ekim, Kasım ve Aralık ayları dışındaki tüm aylarda bu hormonun serum düzeylerinin dişilerde, erkeklere göre daha yüksek düzeylerde seyretmesi ve çizelge 4.3'den görülebileceği gibi Ekim ayındaki ortalama düzeylerinin erkek keçilerde, dişi keçilere göre çok daha yüksek düzeyde gerçekleşmesidir. Dişi Kıl keçilerinde FSH hormonunun değişimine ilişkin elde edilen bu bulgulara göre, bu hormonun bu cinsiyette mevsime bağlılık gösterdiği kabul edilebilir. Aynı zamanda Kıl keçileri için bu araştırmada elde edilen değerlerin Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1992), Malpaux vd. (1994) ve Hussain (2012) tarafından bildirilen değerler ile genel olarak uyumlu olduğu da söylenebilir. Her iki cinsiyette de serum LH düzeylerindeki artışın Haziran (uzun günler) ayında başlamasına rağmen dişi keçilere göre erkek keçilerde Eylül ayına kadar olan artış daha yüksek, Ekim ayına kadar olan artış ise çok daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Ekim ayından sonra ise serum LH düzeyleri erkek keçilerde azalış gösterirken, dişi keçilerdeki artış Aralık ayına kadar devam etmiştir. Buna karşın, Dişi Kıl keçilerinde, erkek Kıl keçilerine göre uzayan günlerde serum LH düzeylerindeki azalış daha belirgindir (Çizelge 4.4). Bu araştırmada Kıl keçilerinde LH'n salınım değişimlerine ilişkin elde edilen bu bulgular Hafez (1974), Muduuli vd. (1979), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Walkden-Brown vd. (1994) ve Malpaux vd. (1994) tarafından bildirilen görüşler ile genel olarak uyumludur.

Dişi Kıl keçilerinde serum östrojen düzeyleri Şubat (uzayan fotoperiyotlar) ve Eylül (azalan fotoperiyotlar) aylarında olmak üzere iki pik seviyesi gösterirken, erkek Kıl keçilerinde yalnızca Ekim (azalan fotoperiyotlar) ayında tek pik seviyesi göstermiştir (Şekil 4.12, 4.14). Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde östrojen hormonunun salınım düzeylerine ilişkin elde edilen bulgular Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Chemineau vd. (1992), Malpoux vd. (1994) ve Pehlivan vd. (2017b) tarafından farklı keçi ırkları için bildirilen görüşler ile uyum halindedir. Dişi Kıl keçilerinde testosteron hormonunun serum düzeyleri bakımından yıl boyunca dalgalanmalar görülmüştür (Şekil 4.13). Buna karşın, erkek Kıl keçilerinde Mayıs ayından (uzayan fotoperiyotlar) itibaren artmaya başlamış ve Ağustos ayına kadar yavaş, Ekim ayına (azalan fotoperiyotlar) kadar da çok hızlı bir artış gerçekleşmiştir (Şekil 4.15). Erkek Kıl keçilerinde testosteron hormonunun değişimine ilişkin elde edilen bu bulgular (Çizelge 4.6) diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla genel olarak uyum halindedir (Loubser vd. 1983, Perez ve Mateos 1995, Delgadillo vd. 1999, Polat vd. 2011, Pehlivan vd. 2017a).

Prolaktin salınımı üzerindeki fotoperiyodik etki melatonin hormonu tarafından aktarılmaktadır. Melatonin hormonu salınımının, prolaktin hormonu salınımı üzerinde engelleyici bir etkiye sahip olması nedeniyle, gün uzunluğundaki artışa bağlı olarak melatonin hormonu salınımında ortaya çıkan azalış, prolaktin hormonunun salınımını uyarırken, gün uzunluğundaki azalışa bağlı olarak artış gösteren melatonin hormonu salınımı, prolaktin hormonu salınımını engellemektedir. Dolayısıyla prolaktin hormonunun salınım düzeyleri yaz mevsiminde (uzun günler) yüksek, kış mevsiminde (kısa günlerde) ise düşük olmaktadır (Sergent vd. 1988, Brunet ve Sebastian 1991, Curlewis 1992, Alamer 2011). Bununla birlikte, dişi hayvanlarda prolaktin hormonu düzeylerinin gebeliğe bağlı olarak sürekli bir artış göstermekte olduğu ve en yüksek seviyelerine gebeliğin sonunda ulaştığı da bildirilmiştir (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Buna bağlı olarak bu araştırmada dişi keçilerde gebelik döneminin kısa fotoperiyotların hâkim olduğu kış mevsimine denk gelmesi dolayısıyla prolaktin hormonunun yıllık salınımı bakımından ortaya çıkan değişimlerin yukarıda bildirilen melatonin-prolaktin hormonlarının mevsime bağlı salınım modelinden farklılık gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.14). Bununla uyumlu olarak, Prandi vd. (1988), Galbright (1994) ve Puchala

vd. (2003) dişi keçilerde ve Santiago-Moreno vd. (2004) dişi koyunlarda karanlık günler esnasında (kısa fotoperiyotlar) prolaktin hormonu düzeylerinde yükselme olduğunu bildirmiştir. Buna karşın, erkek Kıl keçilerinde prolaktin hormonu salınımı bakımından tespit edilen değişimlerin, yukarıda bahsi geçen melatonin-prolaktin hormonlarının salınım modeline genel olarak benzerlik gösterdiği kabul edilebilir (Çizelge 4.16). Dişi Kıl keçilerinden farklı olarak erkek Kıl keçilerinde, Aralık ve Şubat ayları arasında (kısa fotoperiyotlar) melatonin hormonu düzeyindeki azalışla birlikte prolaktin hormonu düzeyinde de azalış ortaya çıkmış ancak Mart ayında günlerin uzamaya başlamasıyla birlikte melatonin hormonu salınım düzeylerinde düşüş başlamış ve bu düşüşe bağlı olarak prolaktin hormonu düzeylerinde yükselme görülmüştür. İki hormon arasındaki bu ilişki Eylül ayına kadar devam etmiştir. Eylül ayından Aralık ayına kadar ise günlerin kısalmasına bağlı olarak melatonin hormonu düzeylerinde ortaya çıkan artışla birlikte prolaktin hormonu düzeyinde genel olarak düşüş gerçekleşmiştir. Bu araştırmada Kıl keçilerinde prolaktin hormonunun salınım modeline ilişkin elde edilen bulgular (Şekil 4.14, 4.16) diğer bazı araştırmacıların (Buttle 1974, Almeida ve Lincoln 1984, Sergeant vd. 1988, Brunet ve Sebastian 1991, Curlew 1992, Alamer 2011, Pehlivan vd. 2018) bulguları ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Roberts (1971) keçilerde plazma oksitosin seviyelerinin yaz aylarında (uzun fotoperiyotlar) düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Bu araştırmada da Kıl keçilerinde oksitosin hormonu salınım düzeyleri benzer eğilim göstererek, uzun günlerin hâkim olduğu yaz aylarında daha düşük seviyelerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.9).

4.2 Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Prolaktin ve Oksitosin Hormonlarının Mevsimsel Değişimi

Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının mevsimlere göre değişimleri de incelenmiş ve elde edilen tanımlayıcı değerler çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının mevsimsel değerleri

Mevsimler	Melatonin			GnRH*			FSH		
	Dişi (n=7)	Erkek (n=5)	Genel (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek* (n=5)	Genel* (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sonbahar	976.24±212.78	968.89±226.01	972.57±185.66	36.05±6.01	85.49±8.27 ^a	60.78±5.17 ^a	8.24±0.86	10.86±1.00 ^a	9.55±0.61
Kış	1066.74±213.81	964.75±202.12	1015.75±163.12	38.58±5.32	33.33±5.01 ^b	35.95±4.11 ^b	7.38±1.00	6.62±1.17 ^b	7.00±0.72
İlkbahar	1033.18±181.64	859.78±154.86	946.48±165.67	33.44±5.54	31.41±5.62 ^b	32.43±5.66 ^b	7.16±0.84	5.35±0.99 ^b	6.26±0.61
Yaz	826.51±110.12	798.85±132.24	812.68±151.70	32.62±5.37	37.18±6.19 ^b	34.90±6.22 ^b	7.04±0.98	5.60±1.11 ^b	6.32±0.68
Genel	975.67±188.12	898.07±185.17	936.87±183.17	35.18±7.22	46.85±7.42	41.01±6.81	7.46±0.91	7.11±1.01	7.28±0.77
Mevsimler	LH**			Östrojen*			Testosteron*		
	Dişi* (n=7)	Erkek* (n=5)	Genel* (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek* (n=5)	Genel** (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek* (n=5)	Genel* (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sonbahar	10.96±1.97 ^a	20.26±2.31 ^a	15.61±1.51 ^a	72.09±6.11	40.41±7.28 ^a	56.25±4.69 ^a	0.26±0.03	15.74±1.27 ^a	8.00±0.82 ^a
Kış	13.53±2.14 ^a	8.46±2.56 ^b	11.00±1.64 ^b	68.47±4.96	14.15±5.89 ^b	41.32±3.78 ^b	0.23±0.03	2.72±0.22 ^b	1.48±0.14 ^b
İlkbahar	4.21±1.43 ^c	7.77±1.71 ^b	5.99±1.08 ^c	63.02±4.54	15.21±5.44 ^b	39.11±3.50 ^b	0.19±0.02	1.28±0.16 ^b	0.73±0.11 ^b
Yaz	5.44±1.38 ^c	9.52±1.68 ^b	7.48±1.03 ^c	64.18±5.68	15.92±6.74 ^b	40.04±4.39 ^b	0.17±0.02	4.61±0.57 ^b	2.39±0.33 ^b
Genel	8.53±1.82	11.50±2.09	10.02±1.26	66.94±4.78	21.42±4.99	44.18±4.03	0.21±0.03	6.09±0.38	3.15±0.27
Mevsimler	Projesteron*			Prolaktin*			Oksitosin**		
	Dişi* (n=6)	Erkek* (n=5)	Genel* (n=11)	Dişi* (n=6)	Erkek** (n=5)	Genel** (n=11)	Dişi** (n=7)	Erkek (n=5)	Genel (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Sonbahar	13.46±1.41 ^a	7.40±1.34 ^a	10.43±1.18 ^a	21.06±4.27 ^c	28.16±6.06 ^a	24.61±3.89 ^b	24.34±2.80 ^b	23.83±3.32	24.09±2.16
Kış	12.78±1.36 ^a	2.24±0.46 ^b	7.51±0.78 ^a	45.48±9.88 ^a	21.69±6.22 ^b	33.59±5.94 ^a	31.32±3.62 ^a	20.26±4.21	25.79±2.78
İlkbahar	1.17±0.11 ^b	1.22±0.07 ^b	1.20±0.10 ^b	32.65±5.49 ^b	12.35±4.93 ^c	22.50±4.61 ^b	22.55±3.19 ^b	18.86±3.74	20.71±2.41
Yaz	1.49±0.10 ^b	1.18±0.08 ^b	1.33±0.08 ^b	17.48±4.22 ^c	16.08±5.31 ^{bc}	16.78±3.77 ^c	19.86±3.16 ^b	21.75±3.80	20.81±2.43
Genel	7.22±0.61	3.01±0.40	5.12±0.51	29.17±4.97	19.57±3.64	24.37±3.98	24.52±3.21	21.18±3.60	22.85±2.69

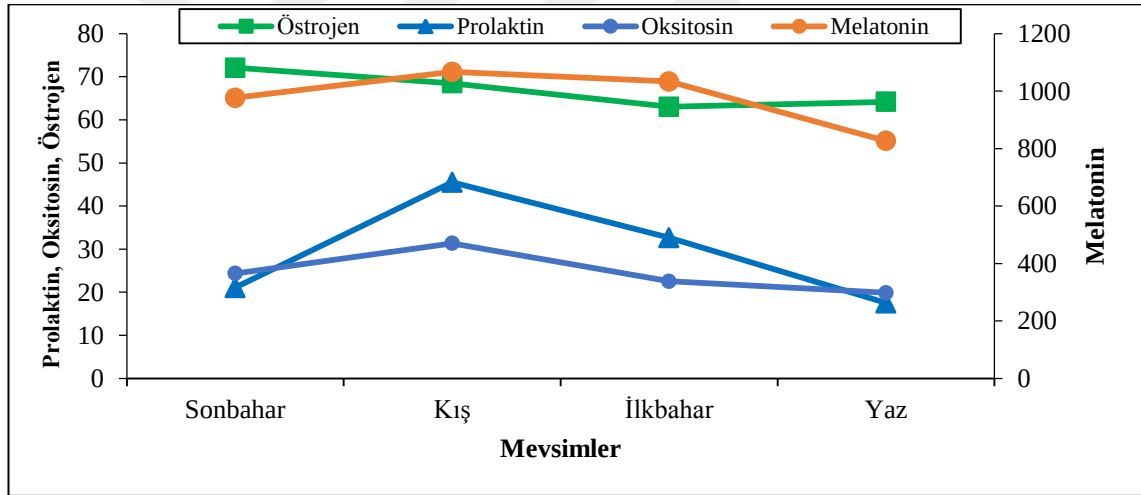
* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

** : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

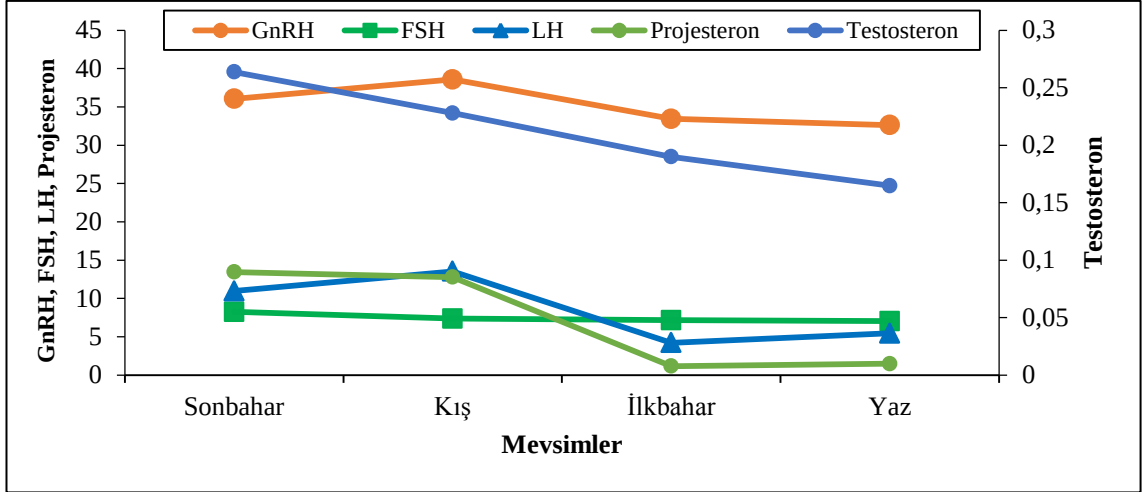
Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin değerleri sırasıyla; 976.24 ± 212.78 , 1066.74 ± 213.81 , 1033.18 ± 181.64 , 826.51 ± 110.12 ve 968.89 ± 226.01 , 964.75 ± 202.12 , 859.78 ± 154.86 , 798.85 ± 132.24 ng/l; 36.05 ± 6.01 , 38.58 ± 5.32 , 33.44 ± 5.54 , 32.62 ± 5.37 ve 85.49 ± 8.27 , 33.33 ± 5.01 , 31.41 ± 5.62 , 37.18 ± 6.19 ng/ml; 8.24 ± 0.86 , 7.38 ± 1.00 , 7.16 ± 0.84 , 7.04 ± 0.98 ve 10.86 ± 1.00 , 6.62 ± 1.17 , 5.35 ± 0.99 , 5.60 ± 1.11 mIU/ml; 10.96 ± 1.97 , 13.53 ± 2.14 , 4.21 ± 1.43 , 5.44 ± 1.38 ve 20.26 ± 2.31 , 8.46 ± 2.56 , 7.77 ± 1.71 , 9.52 ± 1.68 mIU/ml; 72.09 ± 6.11 , 68.47 ± 4.96 , 63.02 ± 4.54 , 64.18 ± 5.68 ve 40.41 ± 7.30 , 14.15 ± 5.91 , 15.21 ± 5.46 , 15.92 ± 6.78 ng/l; 0.26 ± 0.03 , 0.23 ± 0.03 , 0.19 ± 0.02 , 0.17 ± 0.02 ve 15.74 ± 1.27 , 2.72 ± 0.22 , 1.28 ± 0.16 , 4.61 ± 0.57 ng/ml; 13.46 ± 1.41 , 12.78 ± 1.36 , 1.17 ± 0.11 , 1.49 ± 0.10 ve 7.40 ± 1.34 , 2.24 ± 0.46 , 1.22 ± 0.07 , 1.18 ± 0.08 ng/ml; 21.06 ± 4.27 , 45.48 ± 9.88 , 32.65 ± 5.49 , 17.48 ± 4.22 ve 28.16 ± 6.06 , 21.69 ± 6.22 , 12.35 ± 4.93 , 16.08 ± 5.31 ng/l ve 24.34 ± 2.80 , 31.32 ± 3.62 , 22.55 ± 3.19 , 19.86 ± 3.16 ve 23.83 ± 3.32 , 20.26 ± 4.21 , 18.86 ± 3.74 , 21.75 ± 3.80 ng/l olarak belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda GnRH, FSH, östrojen ve testosteron hormonlarının mevsimsel ortalama değerleri bakımından yalnızca erkek Kıl keçilerinde; oksitosin hormonunun mevsimsel ortalama değerleri bakımından yalnızca dişi Kıl keçilerinde ve LH, projesteron ve prolaktin hormonlarının mevsimsel ortalama değerleri bakımından ise her iki cinsiyette de istatistiki olarak önemli (GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin: $P < 0.01$; FSH, oksitosin, prolaktin: $P < 0.05$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna karşın dişi ve erkek Kıl keçilerinde mevsim düzeyinde melatonin hormonu ortalama değerleri arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, GnRH (yalnızca sonbahar mevsiminde), LH (yalnızca sonbahar mevsiminde), östrojen (tüm mevsimlerde), testosteron (ilkbahar hariç tüm mevsimlerde), projesteron (yalnızca kış mevsiminde), prolaktin (kış ve ilkbahar mevsimlerinde) ve oksitosin (yalnızca kış mevsiminde) hormonlarının mevsimsel ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek keçiler arasında görülen farklılıkların istatistik olarak önemli (GnRH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin: $p < 0.01$; LH, oksitosin: $p < 0.05$) düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak melatonin ve FSH hormonlarının mevsimsel ortalama değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiki bakımdan önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Çizelge 4.10'da görülebileceği, tüm

keçiler için GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının mevsimsel genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli (GnRH, LH, testosteron, projesteron: $P<0.01$; östrojen, prolaktin: $P<0.05$) bulunmuştur. Buna karşın, tüm keçiler için mevsim düzeyinde melatonin ve oksitosin hormonlarının genel ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır.

Şekil 4.18-4.19'dan görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde en düşük ortalama değerler melatonin, GnRH, FSH, testosteron ve prolaktin hormonları için yaz ve LH, östrojen, projesteron ve oksitosin hormonları için ilkbahar mevsimlerinde gerçekleşirken; en yüksek ortalama değerler melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonları için kış ve FSH, östrojen, testosteron ve projesteron hormonları için sonbahar mevsiminde gerçekleşmiştir.

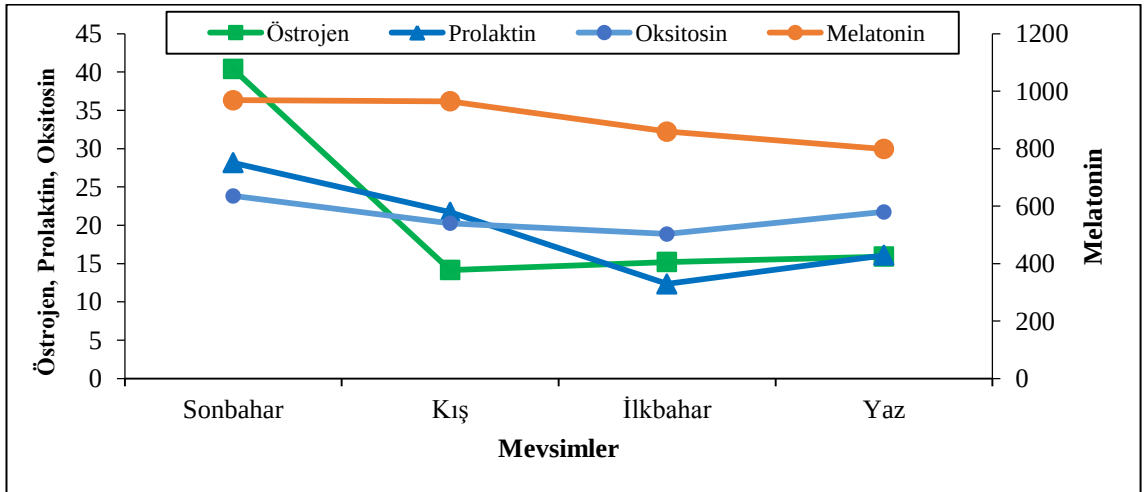


Şekil 4.18 Dişi Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği

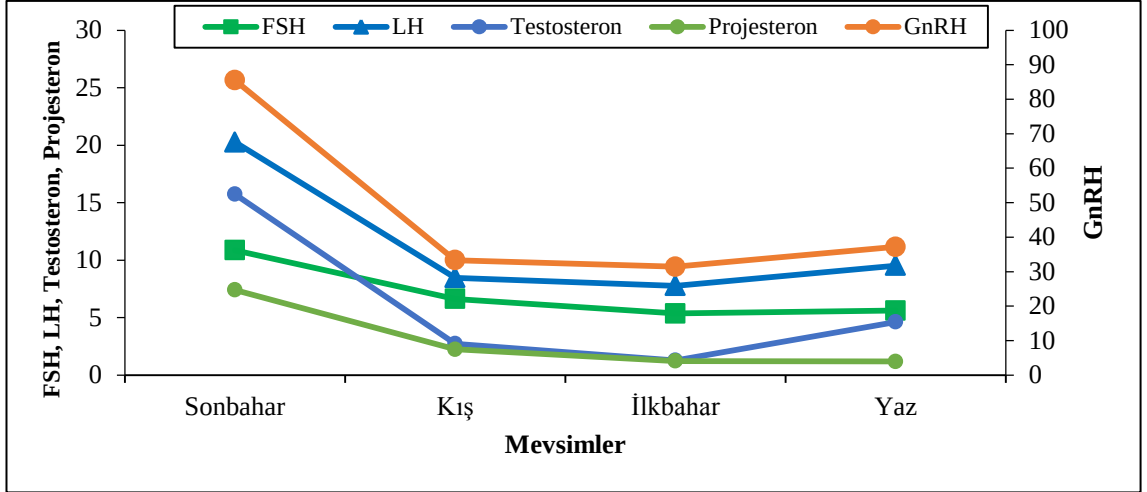


Şekil 4.19 Dişi Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

Şekil 4.20-4.21'den görüleceği üzere erkek Kıl keçilerinde en düşük ortalama değerler melatonin ve projesteron hormonları için yaz, GnRH, FSH, LH, testosteron, prolaktin ve oksitosin hormonları için ilkbahar ve östrojen hormonu için kış mevsiminde saptanmışken; en yüksek ortalama değerler melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonları için sonbahar mevsiminde saptanmıştır.



Şekil 4.20 Erkek Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde östrojen (ng/l), prolaktin (ng/l), oksitosin (ng/l) ve melatonin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği



Şekil 4.21 Erkek Kıl keçilerinde sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml) ve GnRH (ng/ml) hormonlarının değişim grafiği

Tüm hayvanlar için sonbahar, kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonları için genel ortalama değerler ise sırasıyla; 972.57 ± 185.66 , 1015.75 ± 163.12 , 946.48 ± 165.67 ve 812.68 ± 151.70 ng/l; 60.78 ± 5.17 , 35.95 ± 4.11 , 32.43 ± 5.66 ve 34.90 ± 6.22 ng/ml; 9.55 ± 0.61 , 7.00 ± 0.72 , 6.26 ± 0.61 ve 6.32 ± 0.68 mIU/ml; 15.61 ± 1.51 , 11.00 ± 1.64 , 5.99 ± 1.08 ve 7.48 ± 1.03 mIU/ml; 56.25 ± 4.69 , 41.32 ± 3.78 , 39.11 ± 3.50 ve 40.04 ± 4.39 ng/l; 8.00 ± 0.82 , 1.48 ± 0.14 , 0.73 ± 0.11 ve 2.39 ± 0.33 ng/ml; 10.43 ± 1.18 , 7.51 ± 0.78 , 1.20 ± 0.10 ve 1.33 ± 0.08 ng/ml; 24.61 ± 3.89 , 33.59 ± 5.94 , 22.50 ± 4.61 ve 16.78 ± 3.77 ng/l ve 24.09 ± 2.16 , 25.79 ± 2.78 , 20.71 ± 2.41 ve 20.81 ± 2.43 ng/l olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Dişi Kıl keçilerinde melatonin hormonu salgılanmasının mevsimsel değişim modeli, diğer keçi ırkları ile genel olarak benzerlik göstermiştir. Fakat dişi kıl keçileri ile karşılaştırıldığında erkek kıl keçilerinde melatonin hormonu salgılanması bakımından çok daha düşük düzeyde mevsime bağımlılık görülmüştür. Nitekim şekil 4.18 ve 4.20 incelendiğinde dişi Kıl keçilerine göre erkek Kıl keçilerinde melatonin hormonu salgılanması bakımından görülen mevsimsel değişimler çok daha düşük düzeydedir. Bununla birlikte, bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin hormonunun salınım düzeylerine ilişkin elde edilen bu bulgular, koyunlarda, geyiklerde ve diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla uyum halindedir (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994,

Malpoux vd. 1994, Gebbie vd. 1999). Buna karşın, GnRH hormonunun değişimi bakımından erkek Kıl keçilerinde, dişi Kıl keçilerine göre önemli düzeyde mevsime bağımlılık ortaya çıkmıştır. Nitekim dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonu düzeyleri kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yaklaşık olarak benzer düzeylerde seyretmiş, ancak sonbahar aylarında bu hormonun düzeyleri erkek Kıl keçilerinde dişi Kıl keçilerine göre önemli düzeyde daha yüksek olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.10). Dişi ve erkek Kıl keçilerinde GnRH hormonunun salınım modeli ile ilgili elde edilen bu bulgular diğer keçi ırklarıyla genel olarak benzerlik göstermektedir (Hafez 1974, Chemineau vd. 1988a, Chemineau vd. 1992, Malpoux vd. 1994). Dişi ve erkek Kıl keçilerinde FSH hormonu salınım düzeylerinin mevsimsel dağılımı incelendiğinde; dişi keçilerde FSH hormonu düzeylerinin kış, ilkbahar ve yaz aylarında erkek keçilere göre daha yüksek olarak tespit edildiği ancak sonbahar mevsiminde erkek Kıl keçilerinde tespit edilen FSH hormonu düzeylerinin dişi Kıl keçilerine göre önemli düzeyde daha yüksek olarak gerçekleştiği görülmüştür (Çizelge 4.10). Bu araştırmada erkek Kıl keçilerinde FSH hormonu salınım düzeylerinin mevsimsel dağılımına ilişkin elde edilen bulgulara göre bu hormonun bu cinsiyette mevsime bağlılık gösterdiği kabul edilebilir ve bu bulgular diğer keçi ırklarında tespit edilen değerlerin bazılarıyla uyum gösterirken bazılarıyla farklılık göstermiştir. Nitekim Howland vd. (1985) tarafından cüce keçilerde ve Hussain (2012) tarafından Shami keçilerinde en yüksek FSH düzeyleri sonbahar mevsiminde saptanırken, Muduuli vd. (1979) tarafından ilkbahar mevsiminde saptanmıştır. Farklı ırklara mensup erkek keçiler arasında FSH'nin mevsimsel salınımı bakımından görülen bu farklılıkların genetik, sıcaklık, enlem, yükseklik ve besleme düzeyi gibi faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir (Bono vd. 1983, Pehlivan 2017a). Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde LH'nin mevsimsel salınım düzeylerine ilişkin elde edilen bulgulara göre bu hormonun salınımı her iki cinsiyet grubunda da mevsime bağlılık göstermektedir (Çizelge 4.10). Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde LH'nin salınım düzeylerine ilişkin elde edilen bulgular; Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Chemineau vd. (1992) ve Malpoux vd. (1994) tarafından farklı keçi ırklarından keçiler için bildirilen görüşler ile uyum halindedir. Erkek Kıl keçilerinde LH'nin mevsimsel dağılımına ilişkin elde edilen bulgular ise diğer keçi ırklarında elde edilen bulguların bazılarıyla uyum gösterirken bazılarıyla farklılık göstermiştir. Nitekim en yüksek LH düzeyleri Howland vd. (1985) ve Muduuli vd.

(1979) tarafından erkek cüce keçilerde ve Walkden-Brown vd. (1994) tarafından Avustralya Keşmir keçilerinde sonbahar mevsiminde saptanırken, Loubser vd. (1983) tarafından erkek Ankara keçilerinde yaz aylarında saptanmıştır. Erkek keçi ırkları arasında LH'nin mevsimsel salınımı ile ilgili görülen bu farklılıkların yine genetik, sıcaklık, enlem, yükseklik ve besleme düzeyi gibi faktörlerden kaynaklandığı ileri sürülebilir.

Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde östrojen hormonunun salınım düzeylerine ilişkin elde edilen bulgulara (Çizelge 4.10) göre, dişi keçilerdeki östrojen hormonu düzeyleri erkek keçilere göre önemli derecede daha yüksek olarak tespit edilmiş olmakla birlikte bu hormonun salınımı erkek keçilerde dişi keçilere nazaran daha yüksek düzeyde mevsime bağlılık göstermektedir. Aynı zamanda östrojen hormonunun mevsimsel salınım modeline ilişkin elde edilen bu bulgular Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Chemineau vd. (1992) ve Malpoux vd. (1994) tarafından farklı keçi ırkları bildirilen görüşler ile genel olarak uyum halindedir. Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi erkek Kıl keçilerinde testosteron hormonu düzeyleri ilkbahar mevsiminden yaz mevsimine geçerken artmaya başlamış olup sonbahar mevsiminde pike ulaşarak, kış mevsiminde en düşük seviyede gerçekleşmiştir. Bu noktadan hareketle bu cinsiyet grubunda testosteron hormonu salınımının mevsime bağımlılık gösterdiği ve erkek Kıl keçilerinde testosteron hormonunun mevsimsel dağılımına ilişkin elde edilen bu bulguların diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla (Muduuli vd. 1979, Loubser vd. 1983, Perez ve Mateos 1995, Polat vd., 2011; Hussain, 2012) benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Nitekim Delgadillo vd. (1999), erkek Creole keçilerinde testosteron hormonu düzeyini kış ayları için 0.1 ng/ml, yaz ayları için ise 10 ng/ml olarak belirlemişlerdir. Dişi Ankara keçilerinde ise testosteron hormonunun serum düzeyleri bakımından yıl boyunca dalgalanmalar görülmüştür. Bununla birlikte, dişi keçilere bir yıl boyunca saptanan serum testosteron düzeyleri erkek keçilerde saptanan serum testosteron düzeylerine göre önemli derecede daha düşüktür (Çizelge 4.10). Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde testosteron hormonu salınım modeline ilişkin elde edilen bulgular; Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Chemineau vd. (1992) ve Malpoux vd. (1994) tarafından farklı keçi ırklarından dişi keçiler için bildirilen görüşler ile uyum halindedir. Çizelge 4.10'dan görülebileceği gibi

dişi Kıl keçilerinde projesteron düzeylerinin sonbahar ve kış mevsimlerindeki çok yüksek düzeydeki miktarlarında, ilkbahar ve yaz aylarında önemli düzeyde düşüş gerçekleşmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise projesteron konsantrasyonlarının kış, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde düşük düzeylerde gerçekleşmesine karşın sonbahar mevsiminde önemli miktarlarda artışlar ortaya çıkmıştır. Bu durumun aşım mevsiminde testosteron sentezinin artmasına bağlı olarak, bu hormonun sentez yolunda ara bir ürünü olan projesteron hormonunun da artış göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir (Pehlivan 2017a) ve erkek keçiler için elde edilen bu bulgular Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1992) ve Malpoux vd. (1994) tarafından bildirilen görüşler ile uyum halindedir. Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde projesteron hormonunun mevsimsel dağılımına ilişkin elde edilen bulgular ise diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla genel olarak uyumlu bulunmuştur (Alaçam vd. 1999, Sousa vd. 1999, Khanum vd. 2008, Talebi vd. 2012, Pehlivan 2017b). Dişi ve erkek Kıl keçilerinde projesteron hormonunun yıllık değişimine ilişkin elde edilen bulgulara göre bu hormonun salınımının, her iki cinsiyette de mevsime bağımlılık gösterdiği kabul edilebilir.

Özellikle ılıman bölgelerde olmak üzere birçok ruminant türünde olduğu gibi keçilerde de mevsimin, dolaşımdaki prolaktin düzeyleri üzerinde etki gösterdiği belirlenmiştir (Alamer 2011, Pehlivan vd. 2018). Nitekim Galbright (1994) ve Puchala vd. (2003) keçilerde sonbahar ve kış mevsimlerinde (kısa fotoperiyotlar) prolaktin hormonu düzeylerinde yükselme olduğunu bildirmiştir. Alamer (2011); doğal şartlar altında tutulan keçilerde plazma prolaktin konsantrasyonlarının gün uzunluğunun ve sıcaklığın düşük olduğu sonbahar ve kış aylarında düşerken, gün uzunluğunun ve sıcaklığın yüksek olduğu ilkbahar ve yaz aylarında yükseldiğini bildirmiştir. Bu araştırmada erkek Kıl keçilerinde prolaktin hormonu düzeylerinin mevsimsel değişimlerine ilişkin elde edilen bulgular (Çizelge 4.10) diğer keçi ırklarının da içinde yer aldığı ruminantlarda belirlenen bulgularla (Buttle 1974, Klören vd. 1993, Dicks vd. 1994, Gebbie vd. 1999, Blaszczyk vd. 2004) genel olarak uyumludur. Dişi Kıl keçilerinde ise erkek Kıl keçilerinden farklı olarak, en yüksek prolaktin konsantrasyonlarının -gebelik dönemini de kapsayan- Kış mevsiminde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Bu araştırmada, dişi Kıl keçilerinde prolaktin hormonunun mevsimsel salınım modeline

ilişkin elde edilen bulgular literatür bildirişleriyle uyumludur, nitekim dişi hayvanlarda kan prolaktin hormonu düzeylerinin gebeliğe bağlı olarak sürekli bir artış göstermekte olduğu ve gebeliğin sonunda en yüksek seviyelerine ulaştığı bildirilmiştir (Hafez 1974, Yılmaz 1999, Pehlivan vd. 2018).

Bu araştırmada dişi ve erkek Kıl keçilerinde tespit edilen oksitosin hormonunun mevsimsel değişim düzeylerini karşılaştırabileceğimiz diğer keçi ırklarında gerçekleştirilmiş çalışma sayısının yeterli düzeyde olduğu söylenemez. Bu konuda gerçekleştirilen çalışmalarda, keçilerde plazma oksitosin seviyelerinin ilkbahar ve yaz aylarında düşüş gösterdiği bildirilmiştir (Roberts 1971, McNeilly vd. 1972, Homeida ve Cooke 1983). Bu araştırmada elde edilen dişi ve erkek Kıl keçilerine ait oksitosin hormonu mevsimsel salınım düzeylerinin, bu araştırmacıların bildirişleri ile uyumlu olacak şekilde ilkbahar ve yaz mevsimlerinde genel olarak daha düşük seviyelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

4.3 Farklı Fizyolojik Dönemlerde Melatonin, GnRH, FSH, LH, Östrojen, Testosteron, Projesteron, Prolaktin ve Oksitosin Hormonlarının Değişimi

4.3.1 Çiftleşme döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi

Bu araştırmada, dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının çiftleşme dönemindeki değişimleri de incelenmiştir. İç Anadolu bölgesinde yetiştirilen saf Kıl keçilerinin çiftleşme dönemlerinin genel olarak Eylül ve Ekim ayları olduğu bildirilmiştir (Özder 2006, Soysal vd. 2005). Bu nedenle dişi ve erkek Kıl keçilerinde çiftleşme ayları olarak Eylül ve Ekim ayları kabul edilmiş ve bu aylardaki melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimlerine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının çiftleşme dönemindeki değerleri

Aylar	Melatonin			GnRH*			FSH**		
	Dişi (n=7)	Erkek (n=5)	Genel (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Eylül	909.64±167.59	889.37±216.62	899.51±197.28	35.74±5.12	76.14±7.07	55.94±3.97	8.98±0.92	8.67±1.09	8.83±0.71
Ekim	1010.67±238.91	962.78±182.69	986.72±185.06	34.91±6.35	98.56±9.88	66.74±6.47	8.36±0.89	14.19±1.05	11.27±0.69
Genel	960.15±148.12	926.07±166.27	943.11±176.71	35.32±4.24	87.35±6.18	61.34±3.68	8.67±0.75	11.43±0.96	10.05±0.61
Aylar	LH*			Östrojen**			Testosteron*		
	Dişi** (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel** (n=12)	Dişi** (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel (n=12)	Dişi (n=7)	Erkek** (n=5)	Genel** (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Eylül	6.95±1.76	18.56±2.09	12.76±1.37	85.77±6.45	36.95±7.64	61.36±4.99	0.25±0.05	12.31±0.89	6.28±0.58
Ekim	10.68±2.29	25.83±2.71	18.26±1.77	68.74±6.72	52.82±7.95	60.78±5.20	0.29±0.03	19.89±2.12	10.09±1.38
Genel	8.81±1.45	22.19±1.92	15.51±1.33	77.25±5.43	44.88±6.71	61.07±4.24	0.27±0.03	16.1±1.39	8.18±0.71
Aylar	Projesteron			Prolaktin**			Oksitosin		
	Dişi* (n=6)	Erkek* (n=5)	Genel* (n=11)	Dişi (n=6)	Erkek** (n=5)	Genel** (n=11)	Dişi** (n=7)	Erkek (n=5)	Genel (n=12)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Eylül	4.31±0.75	3.65±0.45	3.98±0.78	18.44±3.52	22.32±4.26	19.88±3.88	19.67±1.80	22.59±2.13	21.13±1.39
Ekim	15.52±1.01	11.36±1.09	13.44±0.94	20.72±4.11	34.81±5.81	28.77±4.79	25.25±2.77	24.95±3.28	25.10±2.15
Genel	9.91±0.71	7.50±0.59	8.71±0.62	19.58±2.78	28.57±3.62	24.33±3.24	22.46±1.71	23.77±1.87	23.12±1.29

* : p<0.01; ** : p<0.05.

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi çiftleşme mevsiminde dişi Kıl keçilerinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının genel ortalama değerleri sırasıyla 960.15 ± 198.12 ng/l, 35.32 ± 5.24 ng/ml, 8.67 ± 0.854 mIU/ml, 8.81 ± 1.96 mIU/ml, 77.25 ± 6.43 ng/l, 0.27 ± 0.03 ng/l, 9.91 ± 0.81 ng/ml, 19.58 ± 2.78 ng/l ve 22.46 ± 2.21 ng/l; erkek Kıl keçilerinde ise aynı sırada 926.07 ± 196.27 ng/l, 87.35 ± 8.18 ng/ml, 11.43 ± 0.96 mIU/ml, 22.19 ± 2.29 mIU/ml, 44.88 ± 7.71 ng/l, 16.1 ± 1.376 ng/ml, 7.50 ± 0.69 ng/ml, 28.57 ± 3.62 ng/l ve 23.77 ± 2.57 ng/l olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, GnRH, FSH, testosteron ve prolaktin hormonlarının çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından yalnızca erkek Kıl keçilerinde; oksitosin hormonunun çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından yalnızca dişi Kıl keçilerinde; LH, östrojen ve projesteron hormonlarının çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından ise her iki cinsiyette de istatistiksel olarak önemli (projesteron: $p < 0.01$; GnRH, FSH, LH, testosteron, prolaktin, oksitosin: $p < 0.05$) farklılıklar ortaya çıkmıştır. Buna karşın, melatonin hormonunun çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Bununla birlikte, GnRH (Eylül ve Ekim aylarında), FSH (yalnızca Ekim ayında), LH (Eylül ve Ekim aylarında), östrojen (yalnızca Eylül ayında), testosteron (Eylül ve Ekim aylarında) ve prolaktin (yalnızca Ekim ayında) hormonlarının çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek keçiler arasında görülen farklılıkların istatistiki olarak önemli (GnRH, LH, testosteron: $p < 0.01$; FSH, östrojen, prolaktin: $p < 0.05$) düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ancak melatonin, projesteron ve oksitosin hormonlarının çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından cinsiyetler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Benzer şekilde melatonin, GnRH, FSH, östrojen ve oksitosin hormonlarının aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasında da istatistiksel olarak önemli farklılıklar yoktur. Buna karşın, LH, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının aylar düzeyindeki genel ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli (projesteron: $p < 0.01$; LH, testosteron, prolaktin: $p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.11).

Kuzey ve güney yarımkürede yetiştirilmekte olan koyun ve keçi ırklarının büyük çoğunluğunda aşımalar genel olarak sonbahar aylarında gerçekleşmektedir ve üremenin

fotoperiyodik kontrolü, günün ışıklı geçen süresinin azaldığı dönemde epifiz bezinden üretilen melatonin hormonunun artan sirkadiyen ritmik salınımları aracılığıyla kontrol edilmektedir (Dellal ve Cedden 2002, Pehlivan 2017b). Nitekim bu çalışmada da Kıl keçilerinin melatonin seviyelerinde aşım mevsiminin başladığı Eylül ayından Ekim ayına kadar bir artış gözlemlenmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde elde edilen bu bulgular, koyunlarda, geyiklerde ve diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla uyum halindedir (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994, Malpoux vd. 1994, Gebbie vd. 1999, Alila-Johansson vd. 2001, Fatet vd. 2011). Koyun ve geyik gibi kısa günlerde çiftleşen türlerde olduğu gibi keçilerde de aşım mevsiminin başlamasından önce melatonin konsantrasyonlarında ortaya çıkan artışa bağlı olarak hipotalamus tarafından GnRH hormonu salgısı artmaya başlamakta, artan GnRH düzeyleri ise FSH ve LH hormonlarının hipofiz ön lobunda sentezlenmelerine ve salınımlarına neden olmaktadır (Chemineau vd. 1988a, Pehlivan 2017a). Nitekim çizelge 4.11'den görülebileceği gibi bu çalışmada da erkek Kıl keçilerinde GnRH, FSH ve LH konsantrasyonları bakımından Eylül ayından Ekim ayına önemli artışlar ortaya çıkmıştır. Benzer bulgular, Loubser vd. (1983) tarafından Ankara keçilerinde, Howland vd. (1985) tarafından cüce keçilerde, Walkden-Brown vd. (1994) tarafından Avustralya Keşmir keçilerinde ve Barkawi vd. (2006) tarafından da Zairaibi keçilerinde gerçekleştirilen çalışmalarda da elde edilmiştir. FSH hormonu erkek keçilerde spermatojenezis süreçlerinde rol alırken, LH hormonu ise androjenezis sürecinin gerçekleşmesinde fonksiyon yapmaktadır (Thimonier 1981). Bununla birlikte, erkek keçilerde kısa günlerde ortaya çıkan gonadal fonksiyon düzeylerinin, uzun günlere göre daha yüksek seviyede olduğu bildirilmiştir (Hafez 1974, Chemineau vd. 1988a, Chemineau vd. 1992, Malpoux vd. 1994). Bu bulgularımızı destekler nitelikte, en yüksek FSH düzeyleri Howland vd. (1985) tarafından cüce keçilerde eylül ayında ve Hussain (2012) tarafından ise Shami keçilerinde Ekim ayında; en yüksek LH düzeyleri ise Howland vd. (1985) ve Muduuli vd. (1979) tarafından erkek cüce keçilerde Eylül ve Ekim aylarında ve Walkden-Brown vd. (1994) tarafından ise Avustralya Keşmir keçilerinde Ekim ayında saptanmıştır. Bununla birlikte dişi keçilerde östrus siklusunun luteal fazında LH konsantrasyonlarının yükseldiğini bildiren araştırmalar da mevcuttur (Hauger vd. 1977, Wheaton vd. 1988).

Bu araştırmada dişi Kıl keçilerin östrojen düzeylerinde Eylül ayından sonra düşüş başlarken, erkeklerde Eylül ayından Ekim ayına kadar önemli bir artış geręekleşmiştir ($p<0.05$) ve elde edilen bulgular Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1988b), Chemineau vd. (1992) ve Malpaux vd. (1994) tarafından farklı keçi ırkları bildirilen görüşler ile uyumludur. Nitekim dişilerde östrojen hormonu foliküllerin gelişiminde FSH hormonuna yardım eder ve davranışsal kızgınlığın ortaya çıkmasını sağlar (Hafez 1974, Yılmaz 1999). Erkeklerde ise testislerden sentezlenmekte ve Leydig hücreleri, efferent kanal epiteli ve germ hücreleri olmak üzere erkek üreme kanalının regülasyonunda önemli görevler yapmaktadır (Hess 2003, Pehlivan vd. 2017a). Bu çalışmada da erkek Kıl keçilerinde gonadal aktivitenin arttığı Eylül ve Ekim aylarında östrojen hormonu konsantrasyonları önemli düzeyde artış göstermiştir (Çizelge 4.11). Keçinin de içinde yer aldığı ruminant erkek hayvanlarda, testosteron hormonunun mevsimsel değişimi hipofiz bezinde sentezlenen LH konsantrasyonları tarafından kontrol edilmektedir (Polat vd. 2011, Pehlivan vd. 2017a). Buna uyumlu olarak, bu araştırmada erkek Kıl keçilerinde testosteron ve LH hormonlarının çiftleşme dönemindeki salınım düzeyleri benzer eğilim göstererek (Çizelge 4.11), Eylül ayından Ekim ayına kadar önemli seviyede yükselmiştir. Nitekim Leydig hücrelerinden salınan testosteronun bir bölümü, seminifer epiteli besler ve sertoli hücrelerine normal spermatozoon oluşumu için gerekli olan yüksek düzeyde testosteronu sağlar ve böylece testosteron FSH hormonunun spermatojenezisdeki etkisini tamamlar (Yılmaz 1999). Kıl keçilerinde çiftleşme mevsiminde LH ve testosteron hormonunun değişimine ilişkin elde edilen bulgular, diğer keçi ırklarında elde edilen bulgularla genel olarak uyum göstermiştir (Muduuli vd. 1979, Loubser vd. 1983, Perez ve Mateos 1995, Delgadillo vd. 1999, Polat vd. 2011, Hussain, 2012, Pehlivan 2017a).

Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi dişi ve erkek Kıl keçilerinde projesteron seviyeleri bakımından Eylül ayından Ekim ayına kadar önemli bir artış geręekleşmiştir. Erkek Kıl keçilerinin projesteron düzeyinde Hafez (1974), Chemineau vd. (1988a), Chemineau vd. (1992) ve Malpaux vd. (1994) tarafından bildirilen bulgulara uyumlu olarak görülen bu artışın; aşım döneminde östrojen ve testosteron sentezinin artmasına bağlı olarak, bu hormonların sentez yolunda ara bir ürünü olan projesteron hormonunun da artış göstermesinden kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Pehlivan vd. 2017a). Bununla birlikte

Alaçam vd. (1999), keçi türü ve diğer ruminant dişi hayvanlarda gebeliğin devamlılığının özellikle erken dönemlerde korpus luteum(lar)dan salınan projesteron hormonu tarafından sağlandığını bildirmiştir. Bu araştırmada, dişi Kıl keçilerinin projesteron seviyelerinde Ekim ayında tespit edilen artışın, hayvanların östrus siklusunun luteal fazında ve/veya gebe olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim Pehlivan vd. (2017a), dişi keçilerde projesteron seviyelerinin gebeliğin ilk yarısına kadar artış gösterdiğini bildirmiştir. Bu araştırmada, dişi Kıl keçilerinde oksitosin seviyeleri Eylül ayından Ekim ayına kadar önemli bir artış göstermiştir (Çizelge 4.11). Bu bulgu ile uyumlu olarak keçi türü ve diğer ruminant dişi hayvanlarda oksitosin seviyelerinin, aşım döneminde (östrus, koitus¹ ve/veya dişi veya erkek diğer hayvanların varlığı/kokusu gibi uyarıların etkisiyle) ve gebelikte yükseldiği bildirilmiştir (Folley ve Knaggs 1965, Roberts ve Share 1969, Lightfoot 1970, Roberts ve Share 1970, McNeilly ve Ducker 1972). Çizelge 4.11'den görülebileceği gibi, aşım döneminde erkek Kıl keçilerinin prolaktin seviyeleri Eylül ayından Ekim ayına kadar önemli düzeyde artış göstermiştir. Koyun türünde olduğu gibi erkek keçilerde de spermatogenezis yıl boyu devam etmekle birlikte, özellikle aşım döneminde gonadal aktivite önemli derecede artmaktadır (Bishop ve Walton 1960). Bununla uyumlu olarak, testosteron ve spermatozoon oluşum süreçlerindeki olası fonksiyonları dolayısıyla erkek koyun ve keçilerde prolaktin konsantrasyonlarının aşım döneminde yükseldiği bildirilmiştir (Forbes vd. 1979, Buttle 1974, Pehlivan vd. 2018). Ayrıca, aygırlarda aşım mevsiminde ve erkek domuzlarda seksüel aktivite sırasında yükselen prolaktin seviyelerinin stres kaynaklı olabileceğini bildiren araştırmalar da mevcuttur (Liptrap ve Raeside 1978, Tamanini vd. 1983).

4.3.2 Gebelik döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi

Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının gebelik dönemindeki değişimleri de incelenmiş olup elde edilen ortalama değerler çizelge 4.12'de ve değişim grafiği ise şekil 4.22'de gösterilmiştir.

¹ Cinsel birleşme veya çiftleşme.

Çizelge 4.12’den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarına ait genel ortalamalar 1043.86±201.27 ng/l, 37.63±5.94 ng/ml, 7.58±0.88 mIU/ml, 13.30±2.04 mIU/ml, 67.19±5.12 ng/l, 0.24±0.03 ng/ml, 14.88±1.47 ng/ml, 36.24±5.13 ng/l ve 29.46±3.04 ng/l olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda gebelik dönemine ait aylarda melatonin, GnRH, FSH, testosteron ve oksitosin hormonlarının ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşın LH, östrojen, projesteron ve prolaktin hormonları bakımından gebelik aylarına ait ortalama değerler arasında istatistiksel olarak önemli (prolaktin: p<0.01; LH, östrojen, projesteron: p<0.05) farklılıklar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.12 Dişi Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının gebelik dönemindeki değerleri

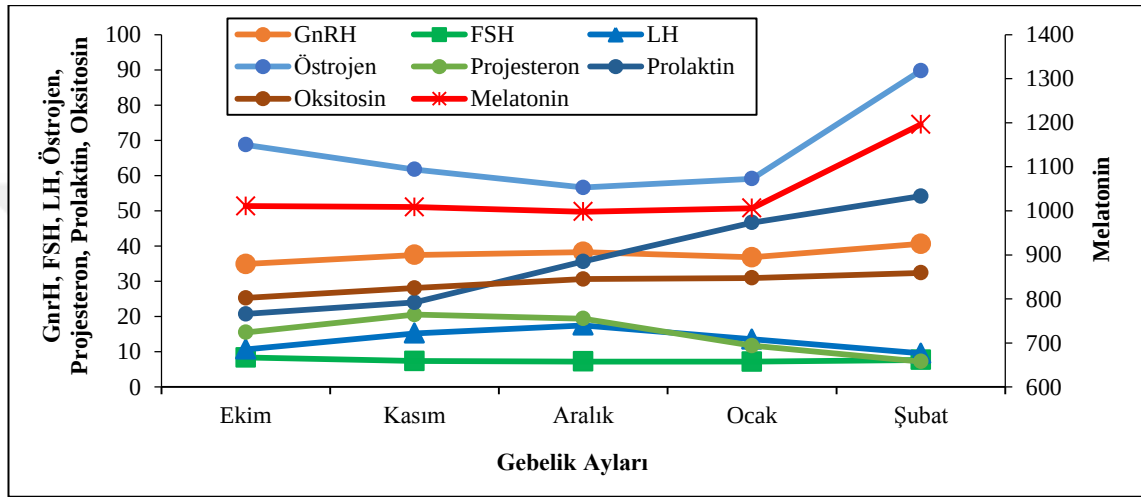
Aylar	Melatonin (n=7)			GnRH (n=7)			FSH (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Ekim	1010.67±238.91	478.34	1542.99	34.91±6.35	16.31	53.52	8.36±0.89	6.38	10.34
Kasım	1008.42±241.19	471.00	1545.83	37.51±6.95	22.02	53.01	7.39±0.93	5.33	9.45
Aralık	997.96±195.27	562.88	1433.04	38.30±3.33	30.88	45.71	7.26±0.89	5.28	9.24
Ocak	1006.17±222.68	510.02	1502.34	36.80±6.24	22.89	50.71	7.18±1.28	4.32	10.03
Şubat	1196.08±229.67	684.34	1707.83	40.63±6.84	25.39	55.87	7.69±1.04	5.36	10.01
Genel	1043.86±201.27	541.32	1546.41	37.63±5.94	23.50	51.76	7.58±0.88	5.33	9.81
Aylar	LH (n=7)**			Östrojen (n=7)**			Testosteron (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Ekim	10.68±2.29 ^b	5.58	15.78	68.74±6.72 ^b	53.77	83.71	0.29±0.03	0.14	0.69
Kasım	15.24±2.14 ^a	10.47	20.01	61.76±5.47 ^b	49.56	73.95	0.25±0.01	0.20	0.33
Aralık	17.50±2.80 ^a	11.27	23.73	56.61±4.22 ^b	47.20	66.02	0.18±0.03	0.09	0.38
Ocak	13.54±2.49 ^{ab}	8.01	19.08	59.09±4.41 ^b	49.25	68.92	0.22±0.04	0.16	0.30
Şubat	9.55±1.52 ^b	6.16	12.94	89.75±6.55 ^a	75.16	101.35	0.28±0.05	0.16	0.41
Genel	13.30±2.04	8.30	18.31	67.19±5.12	54.99	78.79	0.24±0.03	0.15	0.42
Aylar	Projesteron (n=6)**			Prolaktin (n=6)*			Oksitosin (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Ekim	15.52±1.01 ^b	13.27	18.76	20.72±4.11 ^c	14.18	30.33	25.25±2.77	19.07	31.43
Kasım	20.54±2.76 ^a	14.29	26.79	24.02±4.45 ^c	13.08	40.04	28.11±4.13	18.91	37.32
Aralık	19.41±1.53 ^a	15.96	23.86	35.62±7.76 ^b	19.10	58.01	30.61±4.02	21.64	39.58
Ocak	11.72±1.59 ^{bc}	6.85	17.60	46.67±8.98 ^a	21.90	69.42	30.93±3.58	22.93	38.92
Şubat	7.22±1.30 ^c	4.29	10.14	54.16±9.97 ^a	29.19	86.32	32.42±3.59	24.41	40.44
Genel	14.88±1.47	10.93	19.43	36.24±5.13	13.08	86.32	29.46±3.04	21.39	37.54

* : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.01).

** : Aynı sütunda farklı harfleri (^{a, b, c}) taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Şekil 4.22’den görülebileceği gibi gebelik dönemindeki dişi Kıl keçilerinde en yüksek melatonin, GnRH, östrojen, prolaktin ve oksitosin konsantrasyonları Şubat ayında

gerçekleşirken; en yüksek FSH seviyesi Ekim ayında, en yüksek projesteron seviyesi Kasım ayında ve en yüksek LH seviyesi ise Aralık ayında tespit edilmiştir. Bununla birlikte, gebelik dönemindeki en düşük GnRH, prolaktin ve oksitosin seviyeleri Ekim ayında; en düşük melatonin ve östrojen seviyeleri Aralık ayında; en düşük LH ve projesteron seviyeleri Şubat ayında ve en düşük FSH seviyesi ise Ocak ayında tespit edilmiştir.



Şekil 4.22 Dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği

Şekil 4.22'den görüleceği üzere dişi Kıl keçilerinin gebelik dönemindeki melatonin düzeylerinde Şubat ayında artış görülmüştür. Bu bulgularımızı destekler nitelikte, Pehlivan vd. (2017b) dişi Ankara keçilerinde melatonin hormonu düzeylerinin gebelik döneminde (bu dönem karanlık fazın en yoğun olduğu kış mevsimidir) artış gösterdiğini bildirmiştir. Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde tespit edilen FSH seviyeleri genel olarak sabit bir seyir izlerken; LH seviyeleri gebeliğin ilk yarısına kadar artış göstermiş, ikinci yarısından itibaren azalma göstermiştir (Şekil 4.22). Bu bulguları destekler şekilde; Buttle ve Morant (1986) keçilerde ve Little vd. (1982) ineklerde gebeliğin ilk yarısında epizodik LH salınımlarının gerçekleştiğini bildirirken, gebeliğin ikinci yarısında LH seviyelerinin düşüş gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kann ve Denamur (1974), gebe koyunlarda LH'nin prolaktin ile birlikte luteotropik kompleksi oluşturduğunu ve gebeliğin ilk aylarında LH ve prolaktin konsantrasyonlarının gelişen plasenta kaynaklı faktörler dolayısıyla yükseldiğini bildirmiştir. Al-Gubory vd. (1989)

ise koyunlarda gebeliğin ikinci yarısından itibaren LH konsantrasyonlarında düşüş gerçekleştiğini, ayrıca gebelik süresince FSH salınımının genel olarak sabit bir seyir izlediğini bildirmiştir. Bununla birlikte, koyunlarda gebeliğin ikinci yarısında plasenta kaynaklı östrojen (Terqui vd. 1974) ve projesteron (Moore vd. 1972, Ricketts ve Flint 1980) salınımlarında gerçekleşen artışın, LH sekresyonunu baskılayarak bazal seviyesine inmesinde majör rol oynadığı da ileri sürülmüştür (Goodman vd. 1981). Bu araştırmada, dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde GnRH, FSH ve LH salınımlarına ilişkin elde edilen bulgular, diğer keçi ırklarında bildirilen görüşler (Hafez 1974, Goodman ve Karsch 1980, Bono vd. 1983, Malpoux vd. 1994, Gaafar vd. 2005, Pehlivan vd. 2017b) ile genel olarak benzerlik göstermektedir. Östrojen hormonu gebelik dönemi dışında başlıca yumurtalıklardaki foliküllerin teka interna ve granuloza hücrelerinden, ovulasyondan sonra ve gebeliğin ilk dönemlerinde ise korpus luteum(lar)dan salgılanır. Gebeliğin ilerleyen dönemlerinde ise östrojen üretiminin asıl kaynağı plasentadır. Özellikle gebeliğin son döneminde plasenta çok fazla östrojen üretir (Al-Gubory 1989, Yılmaz 1999, Squires 2003). Şekil 4.22'den görülebileceği gibi, bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde gebelik dönemindeki östrojen konsantrasyonları gebeliğin son ayına kadar düşüş eğilimi göstermiş, gebeliğin son ayında ise yükselerek pik yapmıştır. Benzer şekilde, Khanum vd. (2008) 1.5 yaşlı 4 baş dişi cüce keçide östradiol düzeyini östrusun başında 7.7 ± 1.7 pg/ml ve gebeliğin başında 0.8 ± 0.1 pg/ml, 30. gününde 2.7 ± 0.02 pg/ml, 50. gününde 38.2 ± 1.23 pg/ml ve 141. gününde 270.0 ± 13.0 pg/ml olarak bulmuşlardır. Bununla birlikte, esas fonksiyonu üreme kanalı ve memeler üzerinde olup, bu organlarda hücrelerin büyüme ve çoğalmalarını uyaran östrojen hormonunun (Anderson vd. 1981), meme bezlerindeki büyümenin maksimum olduğu gebeliğin son döneminde önemli derecede yükseldiği bildirilmiştir (Talebi vd. 2012, Pehlivan vd. 2017b). Bu araştırmada gebelik dönemindeki dişi Kıl keçilerinde testosteron seviyeleri önemli bir değişim göstermemekle birlikte, -dişilerde sentez edilen östrojenin prekürsörü olması sebebiyle (Sanderson 2006)- östrojen salınımlarına benzer bir seyir izlemiştir (Çizelge 4.12). Projesteron, uterus bezlerinin gelişmesine, salgı salmalarına ve döllenmiş yumurtanın endometriyuma tutunmasına yardımcı olduğundan dolayı gebelik hormonu olarak da adlandırılmaktadır (Yılmaz 1999). Bununla birlikte, gebelik sırasında uterus hareketlerini önleyip, uterusun daha sakin ve uysal olmasını sağlayarak ayrıca fetüsün bağışıklık mekanizmaları ile reddedilmesini

önleyerek gebeliğin devamını sağlarken; gebeliğin erken dönemlerinde esas olarak korpus luteum tarafından, gebeliğin ileriki dönemlerinde ise plasentada üretilir (Al-Gubory 1989, Alaçam vd. 1999). Bu araştırmada gebelik dönemindeki dişi Kıl keçilerinde östrojen salınımları gebeliğin ilk yarısına kadar artış göstermiş ve daha sonra düşüş göstererek bazal seviyelerine gelmiştir (Şekil 4.22). Bunu destekler şekilde, Pehlivan vd. (2017a) dişi Ankara keçilerinde projesteron seviyelerinin gebeliğin ilk yarısına kadar artış gösterdiğini bildirmiştir. Gaafar vd. (2005) ise Damaskus keçilerinde gebelik dönemindeki projesteron seviyelerinin yükselerek gebeliğin 12. haftasında pik seviyeye ulaştığını ve daha sonra doğuma kadar düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Nitekim projesteron özellikle gebelik sırasında daha önce östrojen tarafından uyarılmış olan meme bezlerine etkir ve buradaki alveollerin tam olarak gelişmesini sağlar (Yılmaz 1999). Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde elde edilen projesteron değerleri, diğer keçi ırklarında bildirilen (Mavrogenis 1988, Kaushik vd. 1992, Gordon 1997, Khanum vd. 2008) bulgularla uyum halindedir. Çizelge 4.12’den görülebileceği gibi, gebelik dönemindeki dişi Kıl keçilerinde prolaktin ($p<0.01$) ve oksitosin ($p>0.05$) hormonlarının salınım düzeyleri gebelik süresince artış göstermiştir. Benzer şekilde, Pehlivan vd. (2018) keçilerde gebelik dönemindeki mammogenezis¹ ve laktogenezis² süreçlerinden kaynaklı olarak, dolaşımdaki prolaktin seviyelerinde artışlar gözlemlendiğini bildirmiştir. Nitekim prolaktin ön hipofizdeki laktotrop hücrelerde oluşurken, bu hücrelerin sayısı ve büyüklüğü gebelik sırasında artmaktadır (Ertuğrul 1997). Kornalijinslijper vd. (1997) tarafından yapılan araştırmada; farklı fizyolojik durumdaki 20 baş Saanen keçisinde plazma prolaktin düzeyini gebeliğin 120. gününe kadar her grupta ($n=5$) 150 ng/ml’nin altında saptanmış, fakat prolaktin düzeyleri 120. günden sonra önemli düzeyde artış göstererek doğum döneminde 800 ng/ml’ye ulaşmıştır. Benzer bulgular Kann ve Denamur (1974) tarafından da koyunlar için de bildirilmiştir. Yılmaz (1999) ise gebelik ilerledikçe kandaki prolaktin düzeyinin gittikçe artarak, gebeliğin sonunda en yüksek seviyelere ulaştığını; benzer şekilde oksitosin hormonunun da gebelikten önce dolaşımda sürekli yüksek seviyelerde bulunmadığını ancak gebelik ilerledikçe salınım düzeyinin giderek arttığını bildirmiştir (Ball ve Peters 2004).

¹ Memenin pubertede ve gebelikte büyüyüp gelişerek süt sekresyonuna hazır hâle gelmesi süreci.

² Meme bezinin süt sekresyonuna hazırlanma ve süt salgısının başlaması süreci.

4.3.3 Laktasyon döneminde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimi

Araştırma materyali olarak kullanılan dişi Kıl keçilerinden doğan oğlaklar çiftleşme dönemine kadar annelerinin yanında tutulduklarından dolayı bu dönemde sağım yapılmamıştır. Bu nedenle, dişi Kıl keçilerinde laktasyon dönemi olarak, oğlakların annelerini emdikleri aylar esas alınmıştır. Bu aylarda melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimlerine ait tanımlayıcı değerler çizelge 4.13’de ve değişim grafiği ise şekil 4.23’de gösterilmiştir.

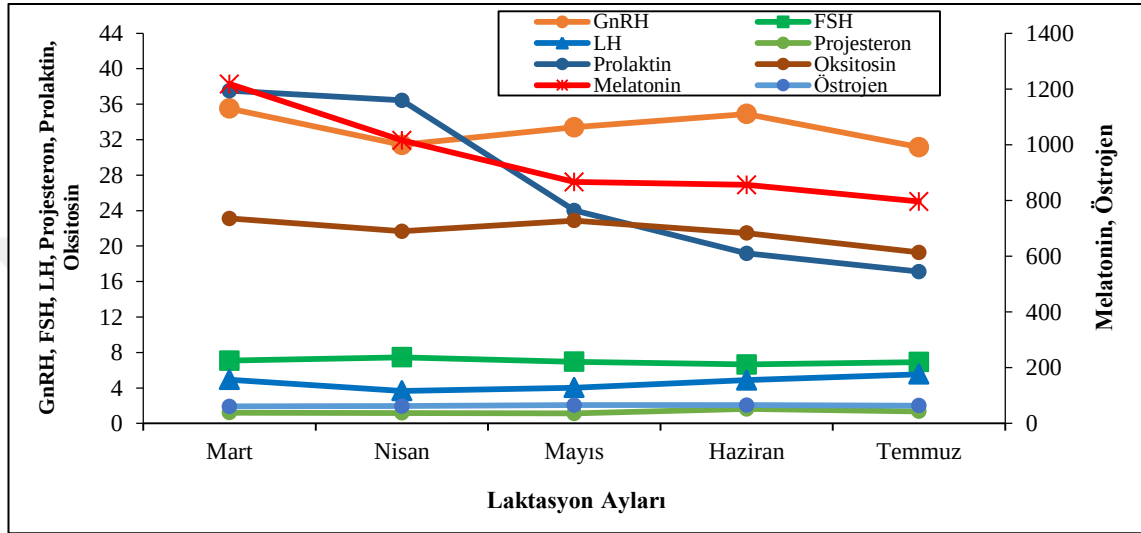
Çizelge 4.13 Dişi Kıl keçilerinde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), testosteron (ng/ml), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının laktasyon dönemindeki değerleri

Aylar	Melatonin (n=7)*			GnRH (n=7)			FSH (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Mart	1217.71 ^a ±238.58	686.11	1749.31	35.51±6.04	10.92	60.11	7.08±0.72	5.48	8.68
Nisan	1015.48 ^{ab} ±205.95	556.60	1474.36	31.41±5.84	13.95	48.88	7.46±1.15	4.90	10.03
Mayıs	866.35 ^b ±107.02	405.09	1327.62	33.40±5.19	12.92	53.87	6.95±0.88	4.99	8.91
Haziran	855.75 ^b ±114.64	377.50	1334.00	34.90±6.21	14.39	55.41	6.65±0.91	4.63	8.66
Temmuz	795.95 ^b ±105.95	337.06	1254.83	31.16±5.17	10.72	51.60	6.91±1.17	4.30	9.53
Genel	950.25±137.91	472.47	1428.02	33.28±5.27	12.58	53.97	7.01±0.93	4.86	9.16
Aylar	LH (n=7)			Östrojen (n=7)			Testosteron (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Mart	4.93±1.44	1.72	8.14	61.25±4.73	50.69	71.81	0.20±0.03	0.10	0.32
Nisan	3.67±1.49	0.82	6.99	62.21±5.40	50.18	74.25	0.17±0.01	0.09	0.26
Mayıs	4.03±1.66	1.05	7.73	65.60±3.87	56.99	74.21	0.20±0.02	0.10	0.32
Haziran	4.87±1.46	1.62	8.13	65.56±6.83	50.33	80.78	0.16±0.02	0.06	0.26
Temmuz	5.55±1.90	1.31	9.79	63.77±5.77	50.90	76.63	0.18±0.03	0.06	0.38
Genel	4.61±1.52	1.30	8.16	63.68±5.01	51.82	75.54	0.18±0.02	0.08	0.31
Aylar	Projesteron (n=6)			Prolaktin (n=6)*			Oksitosin (n=7)		
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min.	Mak.
Mart	1.22±0.17	1.08	1.45	37.52 ^a ±5.97	20.59	61.68	23.11±4.08	14.01	32.20
Nisan	1.17±0.11	1.03	1.32	36.43 ^a ±5.25	19.14	57.30	21.67±3.47	13.95	29.40
Mayıs	1.13±0.15	0.97	1.29	24.01 ^b ±2.45	16.93	29.96	22.87±2.29	17.77	27.98
Haziran	1.63±0.18	1.22	1.84	19.18 ^{bc} ±2.85	14.23	27.22	21.47±3.61	13.42	29.53
Temmuz	1.35±0.10	1.10	1.59	17.12 ^c ±3.56	12.56	23.70	19.29±3.47	11.56	27.02
Genel	1.30±0.13	1.08	1.50	26.85±2.53	12.56	57.30	21.68±3.12	14.14	29.23

*: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (p<0.05).

Çizelge 4.13’den görülebileceği gibi dişi Kıl keçilerinde laktasyon dönemini oluşturan Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının genel ortalamaları sırasıyla 950.25±137.91 ng/l, 33.28±5.27 ng/ml, 7.01±0.93 mIU/ml, 4.61±1.52 mIU/ml, 63.68±5.01 ng/l, 0.18±0.02 ng/ml, 1.30±0.13 ng/ml, 26.85±2.53

ng/l ve 21.68 ± 3.12 ng/l olarak saptanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve oksitosin hormonları bakımından aylar arasında görülen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmazken, melatonin ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir.



Şekil 4.23 Dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde melatonin (ng/l), GnRH (ng/ml), FSH (mIU/ml), LH (mIU/ml), östrojen (ng/l), projesteron (ng/ml), prolaktin (ng/l) ve oksitosin (ng/l) hormonlarının değişim grafiği

Şekil 4.23’den görüleceği üzere GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve oksitosin hormonlarının salınımları ise nispeten sabit bir seyir izlemiştir. Nitekim kısa günlerde çiftleşen türlerde olduğu gibi evcil keçi ırklarında da gonadal fonksiyon ve bunu kontrol eden hormonların (GnRH, FSH ve LH) salınımları bakımından var olan mevsimsel varyasyon dolayısıyla dişi keçilerde gonadal fonksiyon kısa günler dışındaki uzun günler esnasında genellikle kesilmektedir (Chemineau vd. 1992, Chemineau vd. 1988a, Malpoux vd. 1994, Pehlivan vd. 2017b). Bu çalışmada dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde melatonin ve prolaktin hormonlarının en yüksek seviyeleri laktasyonun ilk aylarında saptanmış olup, Mart ayından Temmuz ayına kadar bu hormonların konsantrasyonlarında düşüş gerçekleşmiştir (Çizelge 4.13). Kuzey ve güney yarımkürede yetiştirilmekte olan dişi koyun ve keçi ırklarının büyük çoğunluğunda doğum döneminden aşım dönemine kadar olan süreç, genellikle bahar ve yaz mevsimini içermekte olup, mevsimsel anöstrusu oluşturmaktadır (Dellal ve Cedden

2002). Mevsimsel anöstrus ise aynı zamanda postpartum ve laktasyona bağlı anöstrus süreçlerini de kapsamakta olup, bu dönemde günün ışıklı geçen sürelerinin kısa olması nedeniyle melatonin hormonu düzeyleri ve gonadal aktivite düşük olmaktadır (Dicks 1994, Fatet vd. 2011, González-Flores vd. 2017). Bunu destekler şekilde, Pehlivan (2017b) dişi Ankara keçilerinde melatonin hormonu konsantrasyonunun doğum dönemine doğru azalmaya başlayarak, laktasyon döneminde (bahar ve yaz mevsimi) en düşük seviyeye ulaştığını bildirmiştir. Kann ve Denamur (1974), prolaktin hormonunun laktojenik kompleksin (prolaktin, kortizol, tiroksin ve büyüme hormonu) önemli bir yapıtaşı olduğunu bildirmiştir. Santiago-Moreno vd. (2004) ise doğal fotoperiyot koşullarında barındırılan Muflon koyunlarında en yüksek prolaktin konsantrasyonlarının Mart ayında gözlemlendiğini bildirmiştir. Hart (1974), laktasyondaki keçilerde kandaki prolaktin konsantrasyonlarının, laktasyonda olmayan keçilere göre daha yüksek seviyelerde olduğunu ancak laktasyonun ortalarına doğru düşüş gösterdiğini ve bu noktadan sonra süt veriminin devamlılığının esas olarak büyüme hormonu veya başka hormonlarca sağlandığını bildirmiştir. Benzer bulgular Karg ve Schams (1974) tarafından laktasyondaki inekler için bildirilmiştir. Hashizume vd. (1999) ise keçilerde prolaktin seviyelerinin doğum sonra düşüş göstererek, doğumdan bir ay önceki seviyelerine geldiğini ve laktasyonun ilerleyen dönemlerinde de kademeli olarak düşüş gösterdiğini bildirmiştir. Johke vd. (1971), doğuma yakın yükselen prolaktin seviyelerinin laktasyonun başlaması için gerekli olduğunu ve prolaktin seviyelerinin doğumdan sonra emzirmeyen ineklerde hızlı bir düşüş gösterirken, yavrularını emziren koyun ve keçilerde -emiştirmenin prolaktin salınımını stimule etmesi dolayısıyla zaman içerisinde kademeli bir düşüş gösterebileceğini bildirmiştir. Benzer şekilde, bizim araştırmamızda da oğlaklar anaları ile birlikte tutulmuş ve istedikleri zaman analarını emmeleri sağlanmıştır. Bu araştırmada, dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde elde edilen bulgular yukarıda bildirilen araştırmaların yanı sıra diğer koyun ve keçi ırklarında melatonin (Dicks 1994, Gebbie vd. 1994, Malpoux vd. 1994, Gebbie vd. 1999, Fatet vd. 2011, Bartlewski vd. 2011) ve prolaktin (Buttle 1974, Kornalijslijper vd. 1997) hormonlarının salınımına ilişkin bildirilen görüşler ile genel olarak uyumludur.

5. SONUÇ

Bu araştırmada, 1,5 yaşlı 7 baş dişi ve 5 baş erkek olmak üzere toplam 12 baş Kıl keçisinde melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının bir yıl boyunca aylık ve farklı fizyolojik dönemlerdeki değişimleri incelenmiş olup, elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

5.1 Yıllık Değişim

Bu araştırmada, bir yıl süresince Kıl keçilerinin kan serumunda melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının aylık ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek cinsiyet grupları arasında istatistiki olarak önemli (GnRH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin: $p<0.01$; melatonin, FSH, LH, oksitosin: $p<0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte, dişi Kıl keçilerinde LH, östrojen, projesteron ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasında görülen farklılıklar da istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken; erkek Kıl keçilerinde ise GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasında görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli (GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron: $p<0.01$; FSH, prolaktin: $p<0.05$) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, dişi ve erkek Kıl keçilerinde melatonin ve oksitosin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı saptanmıştır.

5.2 Sıcaklık-Nem İndeksine Bağlı Değişim

Araştırma süresince aylık olarak kan örneklerinin alındığı günlere ait kuru termometre ve nispi nem değerleri kullanılarak hesaplanan SNİ değerleri incelendiğinde, Kıl keçilerinin yalnızca Temmuz ayında aşırı şiddetli sıcaklık stresinde Haziran ayında ise orta düzeyde bir sıcaklık stresi baskısı altında oldukları, diğer aylarda ise sıcaklık stresinin olmadığı görülmektedir. SNİ değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında

aynı dönemde dişi Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri genel olarak SNİ değişimine göre ters bir seyir izlemiş; östrojen hormonu ise SNİ değişimine paralel bir değişim göstermiştir. SNİ değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde erkek Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin hormonu değişimi ters bir seyir izlemiş; prolaktin, GnRH, FSH, LH ve testosteron hormonları ise genel olarak SNİ değişimine paralel bir değişim göstermiştir. SNİ değerleri ile incelenen hormonlarının salınım düzeyleri arasındaki ilişkilere ait elde edilen bulgular literatür bildirişleri ile genel olarak benzerlik göstermektedir.

5.3 Fotoperiyota Bağlı Değişim

12 ay süresince kan örneklerinin alındığı günlere ait fotoperiyot değerleri Aralık ayında en düşük seviyede olup, bu aydan itibaren artış göstererek Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Fotoperiyot değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde dişi Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonlarının değişimleri genel olarak fotoperiyot değişimine göre ters bir seyir izlemiş; östrojen hormonu ise genel olarak fotoperiyot değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Fotoperiyot değerlerindeki değişim ile karşılaştırıldığında aynı dönemde erkek Kıl keçilerinde gerçekleşen melatonin hormonu değişimi ters bir seyir izlemiş; prolaktin, GnRH, FSH, LH ve testosteron hormonları ise genel olarak fotoperiyot değişimine paralel bir değişim göstermiştir. Fotoperiyot değerleri ile incelenen hormonlarının salınım düzeyleri arasındaki ilişkilere ait elde edilen bulgular literatür bildirişleri ile uyum göstermektedir.

5.4 Mevsime Bağlı Değişim

Bu araştırmada Kıl keçilerinde GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının mevsimsel ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek keçiler arasında istatistiki olarak önemli (GnRH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin: $p<0.01$; LH, oksitosin: $p<0.05$) farklılıklar gözlenmiştir. Bununla birlikte, dişi Kıl keçilerinde LH, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonlarının ortalama değerleri

bakımından mevsimler arasında görülen farklılıklar da istatistiki olarak önemli (LH, projesteron, prolaktin: $p<0.01$; oksitosin: $p<0.05$) bulunurken; erkek Kıl keçilerinde ise GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından mevsimler arasında görülen farklılıkların istatistiki olarak önemli (GnRH, LH, östrojen, testosteron, projesteron: $p<0.01$; FSH, prolaktin: $p<0.05$) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde en düşük ortalama değerler melatonin, GnRH, FSH, testosteron ve prolaktin hormonları için yaz ve LH, östrojen, projesteron ve oksitosin hormonları için ilkbahar mevsimlerinde gerçekleşirken; en yüksek ortalama değerler melatonin, GnRH, LH, prolaktin ve oksitosin hormonları için kış ve FSH, östrojen, testosteron ve projesteron hormonları için sonbahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Erkek Kıl keçilerinde ise en düşük ortalama değerler melatonin ve projesteron hormonları için yaz, GnRH, FSH, LH, testosteron, prolaktin ve oksitosin hormonları için ilkbahar ve östrojen hormonu için kış mevsiminde saptanmışken; en yüksek ortalama değerler melatonin, GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron, prolaktin ve oksitosin hormonları için sonbahar mevsiminde saptanmıştır. Kıl keçilerinde elde edilen bu bulgular literatür bildirişleri ile genel olarak benzerlik göstermektedir.

5.5 Çiftleşme Döneminde Değişim

Kıl keçilerinde çiftleşme döneminde GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron ve prolaktin hormonlarının aylık ortalama değerleri bakımından dişi ve erkek keçiler arasında istatistik olarak önemli (GnRH, LH, testosteron: $p<0.01$; FSH, östrojen, prolaktin: $p<0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte, çiftleşme döneminde dişi Kıl keçilerinde LH, östrojen, projesteron ve oksitosin hormonlarının ortalama değerleri bakımından aylar arasında görülen farklılıklar da istatistiki olarak önemli (projesteron: $p<0.01$; östrojen, oksitosin: $p<0.05$) bulunurken; erkek Kıl keçilerinde ise GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve prolaktin hormonlarının çiftleşme dönemindeki aylık ortalama değerleri bakımından görülen farklılıkların istatistiki olarak önemli (projesteron: $p<0.01$; GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, prolaktin: $p<0.05$) seviyede olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek Kıl keçilerinde çiftleşme döneminde elde edilen bu bulgular literatür bildirişleri ile benzerlik göstermektedir.

5.6 Gebelik Döneminde Değişim

Dişi Kıl keçilerinde gebelik dönemine ait aylarda melatonin, GnRH, FSH, testosteron ve oksitosin hormonlarının ortalama değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşın LH, östrojen, projesteron ve prolaktin hormonları bakımından gebelik aylarına ait ortalama değerler arasında istatistiksel olarak önemli (prolaktin: $p<0.01$; LH, östrojen, projesteron: $p<0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Bu araştırmada gebelik dönemindeki dişi Kıl keçilerinde en yüksek melatonin, GnRH, östrojen, prolaktin ve oksitosin konsantrasyonları Şubat ayında gerçekleşirken; en yüksek FSH seviyesi Ekim ayında, en yüksek projesteron seviyesi Kasım ayında ve en yüksek LH seviyesi ise Aralık ayında tespit edilmiştir. Bununla birlikte, gebelik dönemindeki en düşük GnRH, prolaktin ve oksitosin seviyeleri Ekim ayında; en düşük melatonin ve östrojen seviyeleri Aralık ayında; en düşük LH ve projesteron seviyeleri Şubat ayında ve en düşük FSH seviyesi ise Ocak ayında tespit edilmiştir. Dişi Kıl keçilerinde gebelik döneminde elde edilen bu bulgular literatür bildirişleri ile uyum göstermektedir.

5.7 Laktasyon Döneminde Değişim

Bu araştırmada dişi Kıl keçilerinde laktasyon döneminde GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve oksitosin hormonları bakımından aylar arasında görülen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmazken, melatonin ve prolaktin hormonlarının ortalama değerleri bakımından istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Bu araştırmada laktasyon dönemindeki Kıl keçilerinde GnRH, FSH, LH, östrojen, testosteron, projesteron ve oksitosin hormonlarının salınımları ise nispeten sabit bir seyir izlerken; melatonin ve prolaktin hormonlarının en yüksek seviyeleri laktasyonun ilk aylarında saptanmış olup, Mart ayından Temmuz ayına kadar bu hormonların konsantrasyonlarında düşüş gerçekleşmiştir. Dişi Kıl keçilerinde melatonin ve prolaktin hormonlarının laktasyon dönemindeki bu değişimleri literatür bildirişleri ile uyumlu bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- Abecia, J.A., Forcada, F. and González-Bulnes, A. 2011. Pharmaceutical control of reproduction in sheep and goats. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 27(1), 67-79.
- Ahmad, N., Noakes, D.E. and Wilson, C.A. 1996. Secretory profiles of LH and testosterone in pubescent male goat kids. *Small Ruminant Research*, 21, 51-56.
- Alaçam, E., Güven, B., Ayar, A. ve Saban, E. 1999. Ankara keçilerinde gonadorelin uygulamalarının kan progesteron, östradiol 17 β düzeyleri ile bazı fertilité parametrelerine etkisi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 77-81.
- Alamer, M. 2011. The role of prolactin in thermoregulation and water balance during heat stress in domestic ruminants. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(12), 1153-1169.
- Al-Gubory, K.H., Blanc, M.R., Poirier, J.C., Solari, A. and Martinet, J. 1989. Evidence that the corpus luteum of pregnancy contributes to the control of tonic secretion of LH in the ewe. *Reproduction*, 85(1), 125-131.
- Ali, B.H. and Mustafa, A.I. 1986. Semen Characteristics of Nubian Goats in the Sudan. *Animal Reproduction Science*, 12, 63-68.
- Alila-Johansson, A., Eriksson, L., Soveri, T. and Laakso, M.L. 2001. Seasonal variation in endogenous serum melatonin profiles in goats: A difference between spring and fall? *Journal of Biological Rhythms*, (16)2, 254-263.
- Almeida, O.F. and Lincoln, G.A. 1984. Reproductive photorefractoriness in rams and accompanying changes in the patterns of melatonin and prolactin secretion. *Biol. Reprod.*, 30, 143-158.
- Anderson, B. 1951. Some observations on the neurohormonal regulation of milk-ejection. *Acta Physiologica Scandinavica*, 23, 1-7.
- Anderson, R.R., Harnes, J.R., Snead, A.F. and Salah, M.S. 1981. Mammary growth pattern in goats during pregnancy and lactation. *J. Dairy Sci.*, 64, 427-432.
- Anonim. 2009. Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2017. T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Veri Kontrol ve İstatistik Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim. 2019. Türkiye İstatistik Kurumu. Web Sitesi: <https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, Erişim Tarihi: 10.03.2019.

- Anonymous. 2018. Food and Agriculture Organization. Web Sitesi: <http://www.fao.org/faostat/en>, Erişim Tarihi: 10.12.2018.
- Aşkın, Y. ve Kaymakçı, M. 1991. Hayvancılıkta Biyoteknoloji Alanındaki Gelişmeler ve Türkiye’deki Uygulamaları. 2. Hayvancılık Kongresi, 17-19 Haziran, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Bağcı, Ö. 2000. Ramlıç Koyunlarda Kızgınlık Süresince Plazma Progesteron Düzeyleri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Ball, P.J.H. and Peters, A.R. 2004. Reproduction in Cattle. Blackwell Publishing, 9600, Oxford, UK.
- Barkawi, A.H., Elsayed, E.H., Ashour, G. and Shehata, E. 2006. Seasonal changes in semen characteristics, hormonal profiles and testicular activity in Zaraibi goats. Small Ruminant Research, 66, 209–213.
- Bartlewski, P.M., Baby, T.E. and Giffin, J.L. 2011. Reproductive cycles in sheep. Animal Reproduction Science, 124(3-4), 259-268.
- Bishop, M.W.H. and Walton, A. 1960. Spermatogenesis and the structure of mammalian spermatozoa. In: Marshall's Physiology of Reproduction, 7th edition. Parkes, A.S. (ed.), Longmans Green, London, UK.
- Blank, M.S. and DeBias, D.A. 1977. Oxytocin release during vaginal distention in the goat. Biology of Reproduction, 17(2), 213-223.
- Blaszczyk, B., Udala, J. and Gacrzewicz, D. 2004. Changes in estradiol, progesterone, melatonin, prolactin and thyroxine concentrations in blood plasma of goats following induced estrus in and outside the natural breeding season. Small Ruminant Research, 51, 209-219.
- Bono, G., Cairoli, F., Tamanini, C. and Abrate, L. 1983. Progesterone, estrogen, LH, FSH and PRL concentrations in plasma during the estrous cycle in goat. Reprod. Nutr. Develop., 23(2A), 217-222.
- Borghese, A., Terzano, G.M., Barile, V.L., Catillo, G., Marchiori, E., Malfatti, A. and Costarelli, S. 1996. Melatonin trend in sheep and goats. 47th Annual Meeting of EAAP, 26-27 August, Lillehammer, Norway.
- Brunet, A.G. and Sebastian, A.L. 1991. Effect of season on plasma concentrations of prolaktin and cortisol in pregnant, non-pregnant and lactating ewes. Anim. Reprod. Sci., 26, 251-268.
- Brzezinski, A. 1997. Melatonin in humans. New England Journal of Medicine, 336(3), 186-195.

- Bullock, S., Hallett, A.J., Harding, L.P., Higginson, J.J., Piela, S.A., Pope, S.J., and Rice, C.R. 2012. Luminescent rhenium fac-tricarbonyl-containing complexes of androgenic oxo-steroids. *Dalton Transactions*, 41(48), 14690-14696.
- Buttle, H.L. 1974. Seasonal variation of prolaktin in plasma of male goats. *J. Reprod. Fert.*, 37, 95-99.
- Buttle, H.L. and Morant, S.V. 1986. The pattern of luteinizing hormone secretion during pregnancy in goats. *Animal Reproduction Science*, 11, 129-137.
- Casao, A., Cebrian, I., Asumpção, M.E., Perez-Pe, R., Abecia, J.A., Forcada, F., Cebrian-Perez, J.A. and Blanco, T.M. 2010. Seasonal variations of melatonin in ram seminal plasma are correlated to those of testosterone and antioxidant enzymes. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 8(1), 59.
- Catchpole, H.R. 1991. Hormonal Mechanisms in Pregnancy and Parturition. In: *Reproduction in Domestic Animals*, 4th edition. Cupps, P.T. (ed.), Academic Press, 361–380, New York, USA.
- Čebulj-Kadunc, N., Škibin, A. and Jenko, Z. 2017. Annual reproductive activity of ewes from Jezersko-Solchava, Bovec and Istrian breeds under variable field conditions. *Small Ruminant Research*, 149, 196-201.
- Chabra, A., Shokrzadeh, M., Naghshvar, F., Salehi, F. and Ahmadi, A. 2014. Melatonin ameliorates oxidative stress and reproductive toxicity induced by cyclophosphamide in male mice. *Human & Experimental Toxicology*, 33(2), 185-195.
- Chemineau, P., Pelletier, J., Guerin, Y., Colas, G., Ravault, J.P., Toure, G., Almeida, G., Thimonier, J. and Ortovant, R. 1988a. Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Reprod. Nutr. Develop.*, 28(2B), 409-422.
- Chemineau, P., Martin, G.B., Saumande, J. and Normant, E. 1988b. Seasonal and hormonal control of pulsatile LH secretion in the dairy goat (*Capra hircus*). *J. Reprod. Fert.*, 83, 91-98.
- Chemineau, P., Malpoux, B., Delgadillo, J.A., Guerin, Y., Ravault, J.P., Thimonier, J. and Pelletier, J. 1992. Control of sheep and goat reproduction: Use of light and melatonin. *Anim. Reprod. Sci.*, 30, 157-184.
- Cooke, R.G., and Homeida, A.M. 1987. Effect of progesterone administration on the release of uterine prostaglandin F2 α and ovarian oxytocin in the goat. *Animal Reproduction Science*, 13(3), 191-198.
- Coloma, M.A., Toledano-Díaz, A., Castaño, C., Velázquez, R., Gómez-Brunet, A., López-Sebastián, A. and Santiago-Moreno, J. 2011. Seasonal variation in reproductive physiological status in the Iberian ibex (*Capra pyrenaica*) and its relationship with sperm freezability. *Theriogenology*, 76, 1695–1705.

- Crupi, R., Mazzon, E., Marino, A., La Spada, G., Bramanti, P., Spina, E. and Cuzzocrea, S. 2011. Melatonin's stimulatory effect on adult hippocampal neurogenesis in mice persists after ovariectomy. *Journal of Pineal Research*, 51(3), 353-360.
- Curlewis, J.D. 1992. Seasonal prolactin secretion and its role in seasonal reproduction: a review. *Reprod. Fertil. Dev.*, 4, 1-23.
- Çam, A., ve Erdoğan, M.F. 2003. Melatonin. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 56(2), 103-112.
- Delgadillo, J.A., Canedo, G.A., Chemineau, P., Guillaume, D. and Malpoux, B. 1999. Evidence for an annual reproductive rhythm independent of food availability in male Creole Goats in subtropical northern Mexico. *Theriogenology*, 52(4), 727-737.
- Dellal, G. 2002. Türkiye'de yetiştirilen Kıl keçilerinden elde edilen üst ve alt liflerin bazı fiziksel özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 189-192.
- Dellal, G. 2012. Keçi yetiştirme. In: *Hayvan Yetiştirme*. Ertuğrul, M. (ed.), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, 156-173, Eskişehir, Türkiye.
- Dellal, G. ve Cedden, F. 2002. Koyun ve keçide üremenin mevsime bağlılığı ve üreme ve fotoperiyot ilişkileri. *Hayvansal Üretim*, 43(1), 64-73.
- Dellal, G. ve Cedden, F. 2012. Çiftlik Hayvanlarında Üreme. In: *Hayvan Yetiştirme*. Ertuğrul, M. (Ed.), Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir, Türkiye.
- Dellal, G. and Polat, H. 2008. Ankara Keçisi Oğlaklarında Serum Testosteron Düzeyinin Değişimi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(1), 74-7.
- Dicks, P. 1994. The role of prolactin and melatonin in regulating the timing of the spring moult in the cashmere goat. *European Fine Fiber Network, Occasional Publication*, 2(56), 109-127.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 295, Ankara, Türkiye.
- Eckert, R. and Randall, D.J. 1983. *Animal Physiology: Mechanisms and Adaptations*. Randall, D., Burggren, W. and Kathleen F. (eds.), W.H. Freeman and Company, New York, USA.
- Eiler, H. 2004. Endocrinology section: a physiological introduction to clinical endocrinology. The University of Tennessee Press, 13-28, Knoxville, Tennessee.
- Eliçin, M.K. 2008. Akkeçilerde Tiroit Hormonlarının Değişimi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Ankara.

- Ertuğrul, M. 1997. Hayvan Yetiştirme (Yetiştiricilik). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 313, Ankara.
- Farshad, A., Akhondzadeh, S., Zamiri, M.J. ve Sadeghi, G.H. 2008. The estrous cycle of the Markhoz goat in Iran. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21(10), 1411-1415.
- Farshad, A., Yousefi, A., Moghaddam, A. ve Khalili, B. 2012. Seasonal changes in serum testosterone, LDH concentration and semen characteristics in Markhoz goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(2), 189-193.
- Fatet, A., Pellicer-Rubio, M.T. and Leboeuf, B. 2011. Reproductive cycle of goats. *Animal Reproduction Science*, 124(3-4), 211-219.
- Fındık, M. 2005. Koyunlarda üremenin denetlenmesi. *Veteriner Dünyası*, 10, 18-21.
- Fitzgerald, J., Michel, F. ve Butler, W.R. 1982. Growth and sexual maturation in ewes: Dietary and seasonal effects modulating luteinizing hormone secretion at first ovulation. *Biol. Reprod.*, 27(4), 864-870.
- Folley, S.J. and Knaggs, G.S. 1965. Levels of oxytocin in the jugular vein blood of goats during parturition. *Journal of Endocrinology*, 33(2), 301-315.
- Forbes, J.M., Driver, P.M., Brown, W.B., Scanes, C.G. and Hart, I.C. 1979. The effect of daylength on the growth of lambs. 2. Blood concentrations of growth hormone, prolactin, insulin and thyroxine and the effect of feeding. *Anim. Prod.*, 29, 43-51.
- Frandsen, R.D. 1981. *Anatomy and Physiology of Farm Animals*. Lea & Febiger, 553, Philadelphia.
- Gaafar, K.M., Gabr, M.K. and Teleb, D.F. 2005. The hormonal profile during the estrous cycle and gestation in Damascus goats. *Small Ruminant Research*, 57, 85-93.
- Galbraith, H. 1994. Follicle Culture: A new approach to explore seasonal control of fibre growth. *European Fine Network, Occasional Publication 2*, 129-147.
- Gebbie, F.E., Forsyth, I.A. and Arendt, J. 1994. Effects of melatonin, bromocriptine and altered light/temperature patterns on coat growth in dairy goats. *European Fine Fiber Network, Occasional Publication, 2*, 129-145.
- Gebbie, F.E., Forsyth, I.A. and Arendt, J. 1999. Effects of maintaining solstice light and temperature on reproductive activity, coat growth, plasma prolactin and melatonin in goats. *Journal of Reproduction Fertility*, 116, 25-33.
- González-Flores, O., Hoffman, K.L., Delgadillo, J.A., Keller, M. and Paredes, R.G. 2017. Female sexual behavior in rodents, lagomorphs, and goats. *Hormones, Brain, and Behavior*, 3(1), 59-82.

- Goodman, R.L. and Karsch, F.J. 1980. Secretion of luteinizing hormone: differential suppression by ovarian steroids. *Endocrinology*, 107, 1286-1290.
- Goodman, R.L., Bittman, E.E., Foster, D.L. and Karsch, F. 1981. The endocrine basis of the synergistic suppression of luteinizing hormone by oestradiol and progesterone. *Endocrinology*, 109, 1414-1417.
- Gordon, I. 1997. Controlled reproduction in sheep and goats. Cambridge University Press, 450, Wallingford, UK.
- Gürbüz, F., Başpınar, E., Çamdeviren, H. ve Keskin, S. 2003. Tekrarlanan ölçümlü deneme düzenlerinin analizi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Matbaası, Van.
- Hafez, E.S.E. 1974. Reproduction in Farm Animals. In: Reproductive Life Cycle, 3rd edition. Lea & Fabiger, Philadelphia, USA.
- Hafez, E.S.E. and Hafez, B. 2000. Reproduction in Farm Animals, 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins, 509, Baltimore, Maryland, USA.
- Hart, I.C. 1974. The relationship between lactation and the release of prolactin and growth hormone in the goat. *Journal of Reproduction and Fertility*, 39, 485-499.
- Hashizume, T., Kawai, M., Ohtsuki, K., Ishii, A. and Numata, M. 1999. Oral administration of peptidergic growth hormone (GH) secretagogue KP102 stimulates GH release in goats. *Domest. Anim. Endocrinol.*, 16, 31-39.
- Hauger, R.L., Karsch, F.J. and Foster, D.L. 1977. A new concept for control of the estrous cycle of the ewe based on temporal relationships between luteinizing hormone, estradiol and progesterone in peripheral serum and evidence that progesterone inhibits tonic LH secretion. *Endocrinology*, 101, 807-817.
- Hess, R.A. 2003. Estrogen in the adult male reproductive tract: A review. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 1, 52-66.
- Holdcraft, R.W. and Braun, R.E. 2004. Hormonal regulation of spermatogenesis. *International Journal of Andrology*, 27(6), 335-342.
- Homeida, A.M. and Cooke, R.G. 1983. Suppression of pulsatile release of oxytocin during early pregnancy in the goat. *Prostaglandins*, 26(1), 103-109.
- Homeida, A.M. and Cooke, R.G. 1984. Biological half-life of oxytocin in the goat. *Research in Veterinary Science*, 37(3), 364-365.
- Howland, B.E., Sanford, L.M. and Palmer, W.M. 1985. Changes in serum levels of LH, FSH, prolactin, testosterone, and cortisol associated with season and mating in male pygmy goats. *Journal of Andrology*, 6(2), 89-96.
- Hussain, S.O. 2012. Seasonal changes in FSH and testosterone in Shami bucks in Iraq. *Al-Anbar J. Vet. Sci.*, 5(1), 36-41.

- Jackson, G.L. and Jansen, H.T. 1991. Persistence of a circannual rhythm of plasma prolactin concentrations in ewes exposed to a constant equatorial photoperiod. *Biology of Reproduction*, 44, 469-475.
- Johke, T., Fuse, H. and Oshima, M. 1971. Changes in plasma prolactin levels during late pregnancy and early lactation in the goat and the cow. *Japan J. Zootech. Sci.*, 42, 173-178.
- Kafa, İ.M. ve Eyigör, Ö. 2011. Kisspeptinler ve kisspeptin nöronları: Üreme sistemi üzerine etkileri ve hipotalamik yerleşimleri. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 37(1), 53-60.
- Kann, G. and Denamur, R. 1974. Possible role of prolactin during the oestrous cycle and gestation in the ewe. *Reproduction*, 39(2), 473-483.
- Karg, H. and Schams, D. 1974. Prolactin release in cattle. *J. Reprod. Fertil.*, 39, 463-472.
- Kaushik, H.K., Bugalia, N.S., Khar, S.K. and Rana, Z.S. 1992. Plasma progesterone and estradiol 17 β profiles during pregnancy in goats. *Proceedings of the 5th International Conference on Goats*, 2-8 March, 1299-1308, New Delhi, India.
- Kaymakçı, M. 2006a. Üreme Biyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 503, İzmir, Türkiye.
- Kaymakçı, M. 2006b. İleri Koyun Yetiştiriciliği. İzmir İli Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları, No:1. İzmir, Türkiye.
- Khanum, S.A., Hussain, M. and Kausar, R. 2008. Progesterone and estradiol profiles during estrous cycle and gestation in Dwarf goats (*Capra hircus*). *Pakistan Vet. J.*, 28(1), 1-4.
- Klören, W.R.L., Norton B.W. and Waters, M.J. 1993. Fleece growth in Australian goats. III. The seasonal patterns of cashmere and hair growth and association with growth hormone, prolactin and thyroxine in blood. *Aust. J. Agric. Res.*, 44, 1035-1050.
- Kong, L., Tang, M., Zhang, T., Wang, D., Hu, K., Lu, W., Wei, C., Liang, G. and Pu, Y. 2014. Nickel Nanoparticles Exposure and Reproductive Toxicity in Healthy Adult Rats. *Int. J. Mol. Sci.*, 15(11), 21253-21269.
- Kornalijslijper, J.E., Kemp, B., Bevers, M.M., van Oord, H.A. and Taverne, M.A.M. 1997. Plasma prolactin, growth hormone and progesterone concentrations in pseudopregnant, hysterectomized and pregnant goats. *Animal Reproduction Science*, 49, 169-178.
- Kuhn, C.M. 2002. Anabolic steroids. *Recent Progress in Hormone Research*, 57, 411-434.

- Kutlu, H.R. ve Çelik, L. 2010. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 2. Baskı, No:266, Adana, Türkiye.
- Kus, I., Akpolat, N., Ozen, O.A., Songur, A., Kavakli, A. and Sarsilmaz, M. 2002. Effects of melatonin on Leydig cells in pinealectomized rat: an immunohistochemical study. *Acta Histochem.*, 104, 93–97.
- Lee, K.A., Wan Mohamed, W.E. and Phang, A.K. 1978. Performance of sheep and goats under rubber - Preliminary results. *Proceedings of the Seminar on Integration of Animals with Plantation Crops*, 13-15 April, 206-212, Penang, Malaysia.
- Lerner, A.B., Case, J.D., Takahashi, Y., Lee, T.H. and Mori, W. 1958. Isolation of melatonin, the pineal gland factor that lightens melanocyteS1. *Journal of the American Chemical Society*, 80(10), 2587-2587.
- Li, R. and Shen, Y. 2005. Estrogen and brain: synthesis, function and diseases. *Front Biosci.*, 10, 257-267.
- Lightfoot, R.J. 1970. The contractile activity of the genital tract of the ewe in response to oxytocin and mating. *Journal of Reproduction and Fertility*, 21, 376-376.
- Lincoln, G.A. and Davidson, W. 1977. The relationship between sexual and aggressive behaviour, and pituitary and testicular activity during the seasonal sexual cycle of rams, and the influence of photoperiod. *Journal of Reproduction and Fertility*, 49(2), 267-276.
- Lincoln, G.A., Peet, M.J. and Cunningham, R.A. 1977. Seasonal and circadian changes in the episodic release of follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone and testosterone in rams exposed to artificial photoperiods. *Journal of Endocrinology*, 72(3), 337-349.
- Lincoln, G.A., Lincoln, C.E. and 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.
- Lincoln, G.A. 1998. Reproductive seasonality and maturation throughout the complete life-cycle in the mouflon ram (*Ovis musimon*). *Animal Reproduction Science*, 53(1), 87-105.
- Liptrap, R.M. and Raeside, J.I. 1978. A relationship between plasma concentrations of testosterone and corticosteroids during sexual and aggressive behavior in the boar. *J. Endocrinol.*, 76(1), 75-85.
- Liptrap, R.M. 1993. Stress and reproduction in domestic animals. *Ann. NY Acad. Sci.*, 697(1), 275-284.
- Little, D.E., Rahe, C.H., Fleeger, J.L. and Harms, P.G. 1982. Episodic release of LH during gestation in the cow. *J. Reprod. Fert.*, 66, 687-690.

- Lommen, E. and Mead, J. H. 2013. Estriol; the 'Good' Estrogen Advances and Updates in its Clinical Uses. *Journal of Restorative Medicine*, 2(1), 45-52.
- Loubser, P.G., van Niekerk, C.H. and Botha, L.J.J. 1983. Seasonal changes in sexual activity and semen quality in the Angora ram. 1. Libido and male hormone concentrations. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 13(2), 131-133.
- Macchi, M.M. and Bruce, J.N. 2004. Human pineal physiology and functional significance of melatonin. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 25(3-4), 177-195.
- Malpaux, B., Viguie, C., Ravault, J.P., Thiery, J.C. and Chemineau, P. 1994. Photoperiodic and neuroendocrine control of seasonal reproductive functions in the ovine and caprine species. *European Fine Fiber Network, Occasional Publication*, 2, 3-21.
- Marai, I.F.M., Ayyat, M.S. and Abd El-Monem, U.M. 2001. Growth performance and reproductive traits at first parity of New Zealand White female rabbits as affected by heat stress and its alleviation under egyptian conditions. *Tropical Animal Health and Production*, 33, 451-462.
- Marai, I.F.M., El-Darawany, A.A., Fadiel, A. and Abdel-Hafez, M.A.M. 2007. Physiological traits as affected by heat stress-a review. *Small Ruminant Research*, 71, 1-12.
- Mavrogenis, A.P. 1988. Control of the reproductive performance of Chios sheep and Damascus goats: Studies using hormone radioimmunoassays. *Isotope aided studies on livestock productivity in Mediterranean and North African countries*, IAEA, 151-172, Vienna, Austria.
- McDonald, L.E. and Pineda, M.H. 1989. *Veterinary Endocrinology and Reproduction*, 4th edition. Lea & Febiger, Philadelphia, USA.
- McNeilly, A.S. and Ducker H.A. 1972. Blood levels of oxytocin in the female goat during coitus and in response to stimuli associated with mating. *Journal of Endocrinology*, 54(3), 399-406.
- McNeilly, A.S., Martin, M.J., Chard, T. and Hart, I.C. 1972. Simultaneous release of oxytocin and neurophysin during parturition in the goat. *Journal of Endocrinology*, 52(1), 213-214.
- Miyamoto, A., Umezu, M., Hamano, K. and Masaki, J. 1987. Seasonal changes in inhibin activity in seminal plasma and serum concentrations of FSH, LH and testosterone in the male goat (*Capra hircus*). *Theriogenology*, 28(1), 67-76.
- Mondal, S., Minj, A., Pathak, M.C., Singh, D.N. and Varshney, V.P. 2014. Importance of hormonal changes during the periparturation period in black Bengal goats. *Int. J. Clin. Exp. Physiol.*, 1(1), 20-25.
- Moore, N.W., Barrett, S. and Brown, J.B. 1972. Progesterone concentration in maternal and foetal blood plasma of ewes. *J. Endocr.* 53(2), 187-194.

- Muduuli, D.S., Sanford, L.M., Palmer, W.M. and Howland, B.E. 1979. Secretory patterns and circadian and seasonal changes in luteinizing hormone, follicle stimulating hormone, prolactin and testosterone in the male pygmy goat. *Journal of Animal Science*, 49(2), 543-553.
- Neville, M.C., McFadden, T.B. and Forsyth, I. 2002. Hormonal regulation of mammary differentiation and milk secretion. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 7(1), 49-66.
- Niall, H.D. 1981. Prolactin. Jaffe R.B. (ed.), Elsevier Inc., 85-126, New York, USA.
- Özder, M. 2006. Keçi Irkları. In: Keçi Yetiştiriciliği, Kaymakçı M. (ed.), İzmir İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiricileri Birliği Yayınları, No:2, 17-42, İzmir, Türkiye.
- Pehlivan, E., Polat, H. ve Dellal, G. 2017a. Ankara Keçisi Tekelerinde Reprodüktif Hormonların Yıllık Değişimi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 57(1), 18-24.
- Pehlivan, E., Polat, H. ve Dellal, G. 2017b. Annual Change of Reproductive Hormones in Female Angora Goats. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 5(4), 343-348.
- Pehlivan, E., Polat, H. ve Dellal, G. 2018. Annual change of Prolactin and growth hormone in Angora goats. *Biological Rhythm Research*, 49(6), 908-915.
- Pelletier, J. 1973. Evidence for photoperiodic control of prolactin release in rams. *J. Reprod. Fert.*, 35, 143-147.
- Perez, B. ve Mateos, E. 1995. Seasonal variations in plasma testosterone levels in Verata and Malagueña bucks. *Small Ruminant Research*, 15(2), 155-162.
- Polat, H., Dellal, G., Barıtcı, İ. ve Pehlivan, E. 2011. Annual change of the testosterone hormone in male white goats. *Agricultures Sciences in China*, 10(2), 312-316.
- Prandi, A., Motta, M., Chiesa, F. and Tamanini, C. 1988. Circannual rhythm of plasma prolactin concentration in the goat. *Animal Reproduction Science*, 17(1-2), 85-94.
- Puchala, R., Pierzynowski, S.G., Wuluji, T., Goetsch, A.L., Soto-Navarro, S.A. and Sahlu, T. 2003. Effects of prolactin administered to a perfused area of the skin of Angora goats. *J. Anim. Sci.*, 81, 279-284.
- Purohit, G. 2010. Parturition in Domestic Animals: A Review. *WebmedCentral Reproduction*, 1(10), 1-18.
- Quintão, W.S.C., Matos, B.N., Reis, T.A., Sa-Barreto, L.C., Gratieri, T. and Gelfuso, G.M. 2015. Influence of monoolein on progesterone transdermal delivery. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 51(4), 923-929.

- Reece, W.O., Erickson, H.H., Goff, J.P. and Uemura, E.E. 2015. Dukes' physiology of domestic animals. John Wiley & Sons Incorporated, New York, USA.
- Reece, W.O. and Rowe, E.W. 2017. Functional anatomy and physiology of domestic animals. John Wiley & Sons Incorporated, New York, USA.
- Restall, B.J., Norton, B.W., Chemineau, P. and Pattie, W.A. 2000. Genetic variation in melatonin secretion in the Australian goat. Proceedings of the 7th International Conference on Goats, 15-21 May, Tours, France.
- Ricketts, A.P. and Flint, A.P.F. 1980. Onset of synthesis of progesterone by ovine placenta. *J. Endocr.*, 86, 337-347.
- Ritar, A.J. 1991. Seasonal changes in LH, androgens and testes in the male Angora goat. *Theriogenology*, 36(6), 959-972.
- Roberts, J.S. and Share, L. 1968. Oxytocin in plasma of pregnant, lactating and cycling ewes during vaginal stimulation. *Endocrinology*, 83(2), 272-278.
- Roberts, J.S. and Share, L. 1969. Effects of progesterone and estrogen on blood levels of oxytocin during vaginal distention. *Endocrinology*, 84(5), 1076-1081.
- Roberts, J.S. and Share, L. 1970. Inhibition by progesterone of oxytocin secretion during vaginal stimulation. *Endocrinology*, 87(4), 812-815.
- Roberts, J.S. 1971. Progesterone-inhibition of oxytocin release during vaginal distention: evidence for a central site of action. *Endocrinology*, 89(5), 1137-1141.
- Rosa, H.J.D. and Bryant, M.J. 2003. Seasonality of reproduction in sheep. *Small Ruminant Research*, 48(3), 155-171.
- Ruckebusch, Y., Phaneuf, L.P. and Dunlop, R. 1991. Physiology of Small and Large Animals. Decker, 616, Philadelphia, PA.
- Saban, E. 1996. Akkaraman koyunlarda östrus siklusu süresince progesteron düzeyleri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Sanderson, J.T. 2006. The steroid hormone biosynthesis pathway as a target for endocrine-disrupting chemicals. *Toxicological Sciences*, 94(1), 3-21.
- Sanford, L.M., Palmer, W.M. and Howland, B.E. 1977. Changes in the profiles of serum LH, FSH and testosterone, and in mating performance and ejaculate volume in the ram during the ovine breeding season. *Journal of Animal Science*, 45(6), 1382-1391.
- Santiago-Moreno, J., López-Sebastián, A., Del Campo, A., González-Bulnes, A., Picazo, R. and Gómez-Brunet, A. 2004. Effect of constant-release melatonin implants and prolonged exposure to a long day photoperiod on prolactin

- secretion and hair growth in mouflon (*Ovis gmelini musimon*). *Domestic Animal Endocrinology*, 26(4), 303-314.
- Schlegel, P.N. and Chang, T.S.K. 1998. Physiology of male reproduction: the testis, epididymis and ductus deferens. *Campbell's Urology*, 7, 1254-1286.
- Senger, P.L. 2005. *Pathways to Pregnancy and Parturition*, 2nd edition. Current Conceptions, Pullman Inc., WA, USA.
- Sergent, D., Berbigier, P. and Ravault, J.P. 1988. Effect of prolactin inhibition on thermophysiological parameters, water and feed intake of sun-exposed male Creole goats (*Capra hircus*) in Guadeloupe (French West Indies). *J. Therm. Biol.*, 13, 53-59.
- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, 67(1-2), 1-18.
- Singh, M. and Ludri, R.S. 2002. Milk production, blood metabolites and circulatory levels of hormones in Crossbred Goats. *Anim. Sci.*, 15(7), 963-967.
- Sousa, N.M., Garbayo, J.M., Figueiredo, J.R., Sulon, J., Goncalves, P.B.D. and Beckers, J.F. 1999. Pregnancy-associated glycoprotein and progesterone profiles during pregnancy and postpartum in native goats from the north-east of Brazil. *Small Ruminant Research*, 32, 137-147.
- Soysal, M.İ., Kök, S., Gürcan, K.E. ve Özdüven, L.M., 2005. Edirne İli Keçiciliği Üzerine Bir Araştırma. Süt Keçiciliği Ulusal Kongresi, 26-27 Mayıs, 228-230, İzmir, Türkiye.
- Squires, E.J. 2003. *Applied Animal Endocrinology*. Cabi Publishing, 234, USA.
- Sweeney, T., Kelly, G. and O'Callaghan, D. 1999. Seasonal variation in long-day stimulation of prolactin secretion in ewes. *Biology of Reproduction*, 60, 128-133.
- Talebi, J., Souria, M., Moghaddam, A., Karimi, I. and Mirmahmoudi, M. 2009. Characteristics and seasonal variation in the semen of Markhoz bucks in western Iran. *Small Ruminant Research*, 85, 18-22.
- Talebi, J., Moghaddam, A., Souri, M. and Mirmahmoudi, R. 2012. Steroid hormone profile of Markhoz does (Iranian Angora) throughout estrous cycle and gestation period. *Trop. Anim. Health Prod.*, 44, 355-360.
- Tamanini, C., Giordano, N., Chiesa, F. and Seren, E. 1983. Plasma cortisol variations induced in the stallion by mating. *European Journal of Endocrinology*, 102(3), 447-450.
- Terqui, M. 1974. Les oestrogènes au cours de la gestation et de la parturition chez la Truie et la Brebis. In: *Avortement et Parturition Provoquée*. Bosc, M.J., Palmer, R. and Sureau C.I. (eds.), 71-79, Masson, Paris.

- Thimonier, J. 1981. Control of seasonal reproduction in sheep and goats by light and hormones. *J. Reprod. Fertil. Suppl.*, 30, 33-45.
- Todini, L., Malfatti, A., Terzano, G.M., Borghese, A., Pizzillo, M. and Debenedetti, A. 2007. Seasonality of plasma testosterone in males of four Mediterranean goat breeds and in three different climatic conditions. *Theriogenology*, 67, 627-631.
- Tucker, C.B., Rogers, A.R. and Schütz, K.E. 2008. Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system. *Applied Animal Behaviour Science*, 109(2-4), 141-154.
- Tunçel, N., Aydın, S. ve Zeytinoğlu, M. 2000. İnsan Anatomisi ve Fizyolojisi. Anadolu Üniversitesi Yayınları, No: 1246, Eskişehir, Türkiye.
- Turner, C.D. ve Bagnara, J.T. 1976. General Endocrinology. WB Saunders Company, 325-359, Saunders, Philadelphia.
- Türk, G., Sönmez, M. ve Şimşek, Ü.G. 2005. Kıl keçisi tekeleri ve Saanen X Kıl keçisi (F1) melezi tekelerinin bazı üreme özelliklerinin karşılaştırılması. *F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi*, 19(2), 87-92.
- Vera-Avila, H.R., Forbes, T.D., Berardinelli, J.G. and Randel, R.D. 1997. Effect of dietary phenolic amines on testicular function and luteinizing hormone secretion in male angora goats. *J. Anim. Sci.*, 75, 1612-1620.
- Walkden-Brown, S.W., Restall, B.J., Norton, B.W., Scaramuzzi, R.J. and Martin, G.B. 1994. Effect of nutrition on seasonal patterns of LH, FSH and testosterone concentration, testicular mass, sebaceous gland volume and odour in Australian cashmere goats. *Journal of Reproduction and Fertility*, 102(2), 351-360.
- Walton, J.S., Evins, J.D., Fitzgerald, B.P. and Cunningham, F.J. 1980. Abrupt decrease in daylength and short-term changes in the plasma concentrations of FSH, LH and prolactin in anoestrous ewes. *Journal of Reproduction and Fertility*, 59(1), 163-171.
- Wheaton, J.E., Marche, J.M., Hamra, H.A. and Al-Raheem, S.N. 1988. Plasma gonadotropin and progesterone concentrations during the estrous cycle of Finn, Suffolk and Targhee ewes. *Theriogenology*, 30, 99-106.
- Yazıcı, C. ve Köse, K. 2004. Melatonin: karanlığın antioksidan gücü melatonin. *Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13, 56-65.
- Yenice H. 2012. Kardiyopulmoner Bypass Uygulanan Hastalarda Melatonin Sırs Bağlantısı. Uzmanlık Tezi, Mersin Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye.
- Yerer, B.M. 2006. Sirkadiyen ritme bağlı olarak fizyolojik melatonin seviyesindeki değişikliklerin göz ve beyin dokusunda antioksidan önemi. Doktora Tezi. Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoloji Anabilim Dalı, Kayseri, Türkiye.

Yılmaz, B., 1999. Hormonlar ve Üreme Fizyolojisi. Feryal Matbaacılık, 1.Basım, ISBN: 975-96982-0-X, 588, Ankara.

Zarazaga, L.A., Guzman, J.L., Dominguez, C., Perez, M.C. and Prieto, R. 2009. Effects of season and feeding level on reproductive activity and semen quality in Payoya buck goats. Theriogenology, 71, 1316–1325.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Mahmut KALİBER

Doğum Yeri: Kayseri

Doğum Tarihi: 20.03.1985

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Develi Anadolu Lisesi (1996 - 2003)

Önlisans : Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Laborant ve Veteriner Sağlık Programı (2015 - 2017)

Lisans : Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü (2004 - 2008)

Yüksek Lisans : Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı (2009 - 2012)

Doktora : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı (2012 - 2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü - Araştırma Görevlisi (2009-2011)

Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü - Araştırma Görevlisi (2011 - Devam)

Yayınlar (SCI)

Metin Kiyici, J., Arslan, K., Akyuz, B., **Kaliber, M.**, Aksel, E.G. and Çınar, M.U. 2019. Relationships between polymorphisms of growth hormone, leptin and myogenic factor 5 genes with some milk yield traits in Holstein dairy cows. International Journal of Dairy Technology, 72(1), 1-7.

- Konca, Y., Yüksel, T., Yalçın, H., Büyükkılıç Beyzi, S. and **Kaliber, M.** 2019. Effects of Heat-Treated Hempseed Supplementation on Performance, Egg Quality, Sensory Evaluation and Antioxidant Activity of Laying Hens. *British Poultry Science*, 60(1), 39-46.
- Çınar, M.U., Akyüz, B., Kızılcı, J. M., Arslan, K., **Kaliber, M.** and Aksel, E.G. 2018. Effects of GH-AluI and MYF5-TaqI Polymorphisms on Weaning Weight and Body Measurements in Holstein Young Bulls. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(6), 873-880.
- Çınar, M.U., Akyüz, B., Konca, Y., Arslan, K., Gürbulak, K., Abay, M., **Kaliber, M.** and Sohel, M.H. 2018. High and low protein input in maternal diet alters the expression of genes in fetal skeletal muscle in sheep. *Journal of Biotechnology*, 280, 12-12.
- Ülger, I., **Kaliber, M.**, Küçük, O. and Ayaşan, T. 2018. Chemical composition, organic matter digestibility and energy content of apple pomace silage and its combination with corn plant, sugar beet pulp and pumpkin pulp. *South African Journal of Animal Science*, 48, 497-503.
- Ülger, İ., **Kaliber, M.**, Büyükkılıç Beyzi, S. and Konca, Y. 2017. Effects of Different Quality Roughage Supply on Performance of Holstein Calves during Prewaning Period. *Journal of Agricultural Sciences*, 23(4), 386-394.
- Kaliber, M.**, Koluman, N. and Silanikove, N. 2016. Physiological and behavioral basis for the successful adaptation of goats to severe water restriction under hot environmental conditions. *Animal*, 10(1), 82-88.
- Konca, Y., Büyükkılıç Beyzi, S., Ayaşan, T., **Kaliber, M.** and Bozkurt Kiraz, A. 2016. The Effects of Freezing and Supplementation of Molasses and Inoculants on

Chemical and Nutritional Composition of Sunflower Silage. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 29(7), 965-970.

Sohel, M.H., Çınar, M.U., **Kaliber, M.**, Arslan, K., Sarıözkan, S., Akyüz, B. and Konca, Y. 2016. Appropriate Concentration of Hydrogen Peroxide and Sulforaphane for Granulosa Cells to Study Oxidative Stress *in vitro*. Journal of Biotechnology, 231, 24-24.

Konca, Y., Yalçın, H., Karabacak, M., **Kaliber, M.** and Durmuşçelebi, F.Z. 2014. Effect of hempseed (*Cannabis sativa* L.) on performance, egg traits and blood biochemical parameters and antioxidant activity in laying Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). British Poultry Science, 55(6), 785-794.

Konca, Y., Çimen, B., Yalçın, H., **Kaliber, M.** and Büyükkılıç Beyzi, S. 2014. Effect of Hempseed (*Cannabis sativa* Sp.) Inclusion to the Diet on Performance, Carcass and Antioxidative Activity in Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). Korean Journal For Food Science of Animal Resources, 34(2), 141-150.

Hakemli Dergiler

Büyükkılıç Beyzi, S., Ülger, I., **Kaliber, M.** and Konca, Y. 2018. Determination of Chemical, Nutritional and Fermentation Properties of Citrus Pulp Silages. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6, 20-25.

Ayaşan, T., Ülger, I., **Kaliber, M.**, Ergül, Ş., İnci, H., Mart, D. and Türkeri, M. 2018. Comparison of in vitro Gas Production, Nutritive Value, Metabolizable Energy and Organic Matter Digestibility of Some Chickpea Varieties. Iranian Journal of Applied Animal Science, 8, 131-136.

- Para, G., Ülger, I. ve **Kaliber, M.** 2018. Erciyes Üniversitesi Öğrencilerinin Süt Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1), 329-339.
- Ergül, Ş., Ayaşan, T., Ülger, I., **Kaliber, M.**, Barut, H., Aykanat, S., Ezici, A.A., Yaktubay, Ş. ve Dinçer, M.N. 2017. Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Besleme Değerinin in Vitro Gaz Üretim Tekniği Kullanılarak Tespiti. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 4(4), 441-446.
- Sarıözkan, S., Konca, Y., Kocaoğlu Güçlü, B., Aktuğ, E., **Kaliber, M.**, Özkan, Ş. and Tuğrul, Ay, S. 2016. The Effect of Dietary Supplementation of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus*) on Performance, Carcass Quality, and Marketing of Quail (*Coturnix coturnix japonica*). Scientific Works. Series C. Veterinary Medicine, 62(1), 98-103.
- Metin Kıyıcı, J., **Kaliber, M.**, Uzkülekci, H.H., Sekmen, A.E., Uzunyol, A. ve Gülünç, A. 2016. Süt İneklerinde Memenin Fenotipik Özelliği ve Süt Kalitesi Arasındaki İlişki. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(4), 186-190.
- Ülger, I., **Kaliber, M.**, Büyükkılıç Beyzi, S. and Konca, Y. 2015. The Effects of Ensiling Wet Sugar Beet Pulp with Some Fruit Pomace on Silage Quality, Energy Contents and Organic Matter Digestibility. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 29(2), 19-25.
- Ülger, I., Büyükkılıç Beyzi, S., **Kaliber, M.** and Konca, Y. 2015. The Effectiveness of Probiotics in the Poultry Sector and its Future. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 12(1), 7-12.
- Sarıözkan, S., Konca, Y., Kocaoğlu Güçlü, B., Kara, K., Ildiz, N., Kırkpınar, F., Büyükkılıç Beyzi, S. and **Kaliber, M.** 2015. Effects of dietary supplementation of dried distillers grain with solubles (DDGS) and Yucca (*Yucca schidigera*) on

broiler performance, carcass traits, intestinal viscosity and marketing. Journal of Poultry Research, 12(1), 9-15.

Konca, Y., Büyükkılıç Beyzi, S., **Kaliber, M.** and Ülger, I. 2015. Chemical and Nutritional Changes in Sunflower Silage Associated with Molasses, Lactic Acid Bacteria and Enzyme Supplementation. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 19(4), 223-231.

Ulusal Kongre Sunum

Tarla, M., Yılmaz, G., **Kaliber, M.** ve Ülger, İ. 2018. Farklı seviyelerde menengiç (*Pistacia terebinthus*) esansiyel yağının in vitro gaz ve metan üretimi, sindirim derecesi ve metabolik enerji içeriğine etkisi. 13. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 25-28 Nisan 2018, Antalya.

Yıldırım, S.N., Tuğrul, F., **Kaliber, M.** ve Konca, Y. 2018. İçme Suyuna Gilaburu (*Viburnum opulus*) Sirkesi İlavesinin Bıldırcınlarda Besi Performansı ve Karkas Parametreleri Üzerine Etkileri. 13. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 25-28 Nisan 2018, Antalya.

Özsoy, T., Büyükkılıç Beyzi, S., **Kaliber, M.**, Konca, Y. ve Çınar, M.U. 2018. Anadolu manda (*Bubalus bubalis*) sütü kompozisyonunun araştırılması. 13. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 25-28 Nisan 2018, Antalya.

Yeşiltaş, A., Sepet, Ö., **Kaliber, M.** ve Ülger, İ. 2018. Japon Bıldırcınlarında Rasyona Kültür Mantarı (*Agaricus bisporus*) İlavesinin Besi Performansı Üzerine Etkisi. 13. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 25-28 Nisan 2018, Antalya.

Çınar, M.U., Konca, Y., **Kaliber M.**, Büyükkılıç Beyzi, S., Yüksel, T. ve Öner, Y. 2015. Maternal Beslemenin Koyunlarda Genetik ve Epigenetik Etkileri Üzerine Bir İnceleme. 9. Ulusal Zootekni Kongresi, 3-5 Eylül 2015, Konya.

Ülger, I. , **Kaliber, M.**, Konca, Y. ve Büyükkılıç Beyzi, S. 2015. Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Besin Madde Kompozisyonu ve Silaj Kalite Özelliklerine Etkisi. 9. Ulusal Zootečni Kongresi, 3-5 Eylül 2015, Konya.

Kaliber, M. ve Ülger, I. 2015. Koyunlarda Flushing Uygulaması ve Üreme İlişkisi. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Uzkülekci, H.H., **Kaliber, M.**, Ülger, I. ve Konca Y. 2015. Ruminant Beslemede Probiyotik Kullanımı. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Yiğit, K., **Kaliber, M.** ve Yılmaz Adkinson, A. 2015. Türkiye Koyunculuğunda Et ve Süt Üretimini Optimize Etmek İçin Hayvan Islahı Bakış Açısıyla Başvurulabilecek Yollar. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Durmuş, A., **Kaliber, M.** ve Yılmaz Adkinson, A. 2015. Süt Kalitesini Belirleyen Kriterler ve Bunları Etkileyen Faktörler. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Amanyazov, A., Sağlık, Y.T., **Kaliber, M.** ve Metin Kiyici, J. 2015. Türkmenistan Ahal (Akhal) Teke Atı. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Karacura, A., Aktar, A., **Kaliber, M.** ve Metin Kiyici, J. 2015. Hayvansal Atıkların Kompost Olarak Kullanılma Olanakları. 11. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 29-30 Nisan 2015, Diyarbakır.

Uzkülekci, H.H., **Kaliber, M.**, Yiğit, K., Sipahioğlu, M. ve Metin Kiyici, J. 2014. Sığırlarda Süt Kompozisyonunu Etkileyen Faktörler. 10. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-24 Nisan 2014, Kayseri.

Uzunyol, A., **Kaliber, M.** ve Metin Kiyici, J. 2014. Süt Sığırlarında Ekonomik Ömür Üzerine Etki Eden Faktörler. 10. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-24 Nisan 2014, Kayseri.

Kaliber, M., Yiğit, K., Soylu, M.F. ve Uzkülekci, H.H. 2014. Kesim Öncesi Stres ve Kesim Prosedürlerinin Et Kalitesi Üzerine Etkileri. 10. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-24 Nisan 2014, Kayseri.

Gülünç, A., **Kaliber, M.** ve Yılmaz Adkinson, A. 2014. Hayvancılık İşletmelerinde Tarımsal Sigorta Uygulamaları. 10. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-24 Nisan 2014, Kayseri.

Metin Kiyici, J., Akyüz, B., Arslan, K., **Kaliber, M.**, İlgar, E.G. ve Çınar, M.U. 2014. Investigation on milk composition traits and growth performance in Holstein cows and their association with some genetic markers. Uluslararası Katılımlı Süt Sığırcılığı Sempozyumu, 23-24 Nisan 2014, Kayseri.

Uzkülekci, H.H., Gök, A., Bozkurt, M., Yılmaz, M., **Kaliber, M.** ve Konca, Y. 2013. Ankara Tavukçuluk Araştırma İstasyonu Tarafından Geliştirilen Yerli Yumurtacı Hibritlerin Sektörde Yaygın Kullanılan Yabancı Hibritlerle Mukayesesi. 9. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Uzunyol, A., **Kaliber, M.** ve Yılmaz Adkinson, A. 2013. Koyunlarda (*Ovis aries*) Döl Verimine Etki Eden Major Genler. 9. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Uzkülekci, H.H., Sekmen, A.E. ve **Kaliber M.** 2013. Hayvansal Ürünlerde Gıda Kalitesi ve Güvenliğini Artırma Bağlamında Işınlama Teknolojisinin Kullanım Olanakları. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Sekmen, A.E., Uzkülekci, H.H. ve **Kaliber M.** 2013. Genomik Seleksiyon ve Damızlık Hayvan Üretiminde Kullanımı. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Sipahioğlu, M., Metin Kıyıcı, J. ve **Kaliber, M.** 2013. Kayseri İli Pınarbaşı İlçesi Büyükbaş Hayvancılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Gülünç, A., **Kaliber, M.** ve Metin Kıyıcı, J. 2013. Farklı Sütten Kesme Yaşlarının Sığırlarda Kimi Performans Özellikleri Üzerine Etkileri. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Metin Kıyıcı, J., **Kaliber, M.**, Uzkülekci, H.H., Sekmen, A.E., Uzunyol, A. ve Gülünç A. 2013. Siyah Alaca Irkı İneklerde Bazı Meme Tipi Özellikleri ile Somatik Hücre Sayısı Arasındaki İlişki. 9. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 23-25 Mayıs 2013, Erzurum.

Kaliber, M. ve Metin Kıyıcı, J. 2012. Günümüz Hayvansal Üretiminin Kimi Dünya Ülkeleri ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. 8. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 22-23 Mayıs 2012, Şanlıurfa.

Konca, Y., **Kaliber, M.**, Uzkülekçi, H.H., Sekmen, A.E., Gülünç, A. ve Uzunyol, A. 2012. Besi Dönemindeki Bildircinlarda Gilaburu (*Viburnum opulus*) Kullanımının Performans ve Karkas Özelliklerine Etkisi. 8. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 22-23 Mayıs 2012, Şanlıurfa.

Kaliber, M. ve Metin Kıyıcı, J. 2012. Hayvansal Atıkların Değerlendirilmesi: Biyogaz ve Biyoenerji. 8. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 22-23 Mayıs 2012, Şanlıurfa.

Kaliber, M., Koluman, N. ve Şener, B. 2012. Küresel Isınma Bağlamında Kısıtlı Su Olanaklarının Küçükbaş Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. 8. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 22-23 Mayıs 2012, Şanlıurfa.

Metin Kıyıcı, J. ve **Kaliber, M.** 2011. Koyunların Davranış Özellikleri. 7. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 20-22 Mayıs 2011, Aydın.

Kaliber, M., Yılmaz Adkinson, A. ve Metin Kıyıcı, J. 2011. Coğrafi İşaretleme Sistemi. 7. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 20-22 Mayıs 2011, Aydın.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Organik Hayvancılıkta Alternatif Terapiler. 1. Organik Hayvancılık Kongresi, 1-4 Temmuz 2010, Gümüşhane.

Kaliber, M., Koluman, N. ve Ödevci, U. 2010. Organik Hayvancılıkta Mevcut Durum ve Olası Gelişmeler. 1. Organik Hayvancılık Kongresi, 1-4 Temmuz 2010, Gümüşhane.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Organik Hayvan Besleme Pratikleri. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Organik Koyun Yetiştiriciliği. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.

Kaliber, M., Koluman, N. ve Görgülü, M. 2010. Organik Keçi Yetiştiriciliği. Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Keçi Üretim Sistemlerinin ve Keçi Ürünlerinin Kimi Dünya Ülkeleri ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi. Ulusal Keçicilik Kongresi, 24-26 Haziran 2010, Çanakkale.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Keçilerde Sıcaklık Stresi. 6. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 20-21 Mayıs 2010, Konya.

Kaliber, M. ve Koluman, N. 2010. Hayvansal Üretimin Küresel Isınmaya Etkileri. 6. Ulusal Zootečni Öğrenci Kongresi, 20-21 Mayıs 2010, Konya.

Uluslararası Kongre Sunum

Metin Kiyici, J., Akyüz, B., **Kaliber, M.**, Arslan, K., Aksel, E.G. and Çınar, M.U. 2018. Interactions of GH, STAT5A, MYF5 gene polymorphisms with milk somatic cell counts, electrical conductivity and pH. 10. International Animal Science Conference, 25-27 November 2018, Antalya, Turkey.

Büyükkiliç Beyzi, S., Ülger, I., **Kaliber, M.** and Konca, Y. 2018. Investigation of the usability of *Phragmites australis* in animal feeding. International Congress on Agriculture and Animal Sciences, ICAGAS-2018, 7-9 November 2018, Antalya, Turkey.

Sinmez, Ç.Ç., Ülger, I., Aslım, G., Yiğit, A. and **Kaliber, M.** 2018. The Evaluation of Tail Docking in Terms of Animal Welfare in the Dairy Farms of Turkey. International Congress on Agriculture and Animal Sciences, ICAGAS-2018, 7-9 November 2018, Antalya, Turkey.

Sinmez, Ç.Ç., Aslım, G., Ülger, I., Yiğit, A. and **Kaliber, M.** 2018. Survey of Switch Trimming Practices of Dairy Farms of Turkey. International Congress on Agriculture and Animal Sciences, ICAGAS-2018, 7-9 November 2018, Antalya, Turkey.

Ülger, I., **Kaliber, M.** and Koca, F.D. 2018. The Effect of Dietary Panax Ginseng Supplementation on Performance of Laying Quail. International Conference on Science and Technology, ICONST-2018, 5-9 September 2018, Prizen, Kosovo.

Ülger, I., Koca, F.D. and **Kaliber, M.** 2018. Effects of Zinc Oxide Nanoparticles Supplementation on the Growth Performance of Holstein Calves during Preweaning Period. International Conference on Science and Technology, ICONST-2018, 5-9 September 2018, Prizen, Kosovo.

Demirezen Yilmaz, D., Ülger, I., Koca, F.D., **Kaliber, M.**, Ertaş Onmaz, N. and Yilmaz, E. 2018. Green Synthesis of Ag Nanoparticle Using Hibiscus sabdariffa and Its Antimicrobial Activity. Uluslararası Ekoloji 2018 Sempozyumu, 9-23 Haziran 2018, Kastamonu, Türkiye.

Koca, F.D., Ülger, I., Demirezen Yilmaz, D., Ertaş Onmaz, N., **Kaliber, M.** and Duman F. 2018. Green Synthesis of Ag and Ag@GO Nanocomposite Using Rose Extract and Evaluation of It's Antimicrobial Activities. Uluslararası Ekoloji 2018 Sempozyumu, 9-23 Haziran 2018, Kastamonu, Türkiye.

Ülger, I. , Ay, Ç. and **Kaliber, M.** 2018. Effect of Shiitake Mushroom (Lentinula edodes) Inclusion to Quail Diets on Growth Performance. International Poultry Science Congress of WPSA Turkish Branch, 9-12 May 2018, Niğde, Turkey.

Kaliber, M., Filik, G., Filik, A., Sariözkan, S. and Konca, Y. 2018. Effect of Oregano Essential Oil and Carob Extract Mixture on Egg Quality Traits of Laying Hens. International Poultry Science Congress of WPSA Turkish Branch, 9-12 May 2018, Niğde, Turkey.

Sohel, M.M.H., Akyüz, B., Konca, Y., Arslan, K., Gürbulak, K., Abay, M., **Kaliber, M.** and Çınar, M.U. 2018. Maternal high protein diet changes the expression of

growth and development related miRNAs in fetal skeletal muscle. International Agricultural Science Congress, 9-12 May 2018, Van, Turkey.

Koca, F.D., Ülger, I., Demirezen Yilmaz, D. and **Kaliber, M.** 2018. Antimicrobial Activity of Bio-synthesized Zinc Oxide Nanoparticle. 9th International Conference on Chemical, Agriculture, Environment and Natural Sciences (CAENS-18), 3-4 May 2018, Antalya, Turkey.

Çınar, M.U., Akyüz, B., Konca, Y., Arslan, K., Gürbulak, K., Abay M., **Kaliber, M.** and Soheli, M.H. 2018. High and low protein input in maternal diet alters the expression of genes in fetal skeletal muscle in sheep. European Biotechnology Congress 2018, 26-28 April 2018, Athens, Greece.

Ülger, I., **Kaliber, M.**, Büyükkiliç Beyzi, S. and Konca, Y. 2018. Chemical and nutritional characteristics of lemon pomace silage with some roughage source. 1st International GAP Agriculture and Livestock Congress, 25-27 April 2018, Şanlıurfa, Turkey.

Büyükkiliç Beyzi, S., Ülger I., **Kaliber, M.** and Konca, Y. 2018. Chemical and nutritional value of orange pomace silage as a potential feed. 2nd International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, 2-5 April 2018, İzmir, Turkey.

Yüksel, E., Temur Çınar, C., **Kaliber, M.**, Büyükkiliç Beyzi, S., Işık, D. and Canhilal, R. 2018. Public Attitudes Towards Insects as Animal Feed. 2nd International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, 2-5 April 2018, İzmir, Turkey.

Şekerci, N.G., Dağ, B., Konca, Y., Büyükkiliç Beyzi, S. and **Kaliber, M.** 2017. Effects of Some Feed Additives on in vitro Digestion, Rumen Fermentation and Methane Production in Different Forage and Concentrated Feeds. 4th

International Conference and Industrial Exhibition on Dairy Science Park Conference, 1-5 November 2017, Konya, Turkey.

Ergül, Ş., Ayaşan, T., Çil, A., Ülger, I. , **Kaliber, M.**, Çil, A.N., et al. 2017. Determination of potential nutritive value of sunflower (*Helianthus annuus* L.) lines using in vitro methods and gas production technique. 8th International Balkan Animal Science Conference, BALNIMALCON-2017, 6-8 September 2017, Prizen, Kosovo.

Konca, Y., **Kaliber, M.**, Büyükkiliç Beyzi, S., Sariözkan, S., Miano, T.F. and Kahraman, A. 2017 Effects of Soy oil, Marrow oil and Antioxidant Supplementation to Laying Hen Diets on Performance and Egg Quality Traits. 8th International Balkan Animal Science Conference, BALNIMALCON-2017, 6-8 September 2017, Prizen, Kosovo.

Uzkülekçi, H.H., Konca, Y. and **Kaliber, M.** 2017. Effects of Supplementing Lamb Diets with Different Grain Sources on Meat Color and Chemical Composition of Longissimus Muscle. 8th International Balkan Animal Science Conference, BALNIMALCON-2017, 6-8 September 2017, Prizen, Kosovo.

Atalay, A.I., Ülger, I., Özkan, Ç.Ö., **Kaliber, M.** and Kamalak, A. 2017. Investigation of the possibilities of ensiling pomegranate pulps with various additives. 4th International Multidisciplinary Congress of Eurasia, IMCOFE-2017, 23-25 August 2017, Rome, Italy.

Ayaşan, T., Ergül, Ş., Ülger, I., **Kaliber, M.**, Baylan, M. and Mızrak, C. 2017. Determination of the nutritive value of some durum wheat varieties developed using in vitro gas production technique. 4th International Multidisciplinary Congress of Eurasia, IMCOFE-2017, 23-25 August 2017, Rome, Italy.

Ergül, Ş., Ayaşan, T., Ülger, I., **Kaliber, M.**, Barut, H., Aykanat, S., et al. 2017. Determination of the nutritive value of some bread wheat varieties developed in East Mediterranean Agricultural Research Institute using in vitro gas production technique. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, ICAFOF-2017, 15-17 May 2017, Nevşehir, Turkey.

Ayaşan T., Ülger I., **Kaliber M.**, Ergül Ş., İnci H., Mart D., et al. 2017. Determination of the nutritive value of some chickpea varieties grown in East Mediterranean Agricultural Research Institute using in vitro gas production technique. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, ICAFOF-2017, 15-17 May 2017, Nevşehir, Turkey.

Metin Kiyici, J., Konca, Y. and **Kaliber, M.** 2017. Milk Yields of Dairy Cows Feed with Pumpkin Residual Silage and Organoleptic Characteristics of the Milk. International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies, ICAFOF-2017, 15-17 May 2017, Nevşehir, Turkey.

Ülger, I., **Kaliber, M.** and Konca, Y. 2017. Ensiling of sunflower head residues as a way of recycling agricultural wastes to animal feed. Ekoloji 2017 Uluslararası Sempozyumu, 11-13 Mayıs 2017, Kayseri, Türkiye.

Para, G., Ülger, I., Büyükkiliç Beyzi, S. and **Kaliber, M.** 2017. Evaluation of using rosehip (*Rosa canina* L.) that grow in the wild throughout Turkey in growing Japanese quail diets. Ekoloji 2017 Uluslararası Sempozyumu, 11-13 Mayıs 2017, Kayseri, Türkiye.

Ülger, I., **Kaliber, M.**, Ayaşan, T. ve Küçük O. 2017. Investigation on the ensiling possibilities of apple pomace in terms of a way of disposal. Ekoloji 2017 Uluslararası Sempozyumu, 11-13 Mayıs 2017, Kayseri, Türkiye.

Konca, Y., Özyürek, M. and **Kaliber, M.** 2017. Effects of oregano essential oil and vitamin E supplementation to distillers dried grains with solubles (DDGS) based broiler diets on performance and carcass quality. 1st International Congress on Medical and Aromatic Plants, 9-12 May 2017, Konya, Turkey.

Kocaoğlu Güçlü, B., Konca, Y., Aktuğ, E., Sariözkan, S., Büyükkiliç Beyzi, S. and **Kaliber, M.** 2016. The effect of dietary supplementation of *Vitex agnus-castus* and vitamin combinations on performance and carcass traits in heat stressed broilers. 5th Mediterranean Poultry Summit, 20-25 November 2016, Savona Port, Italy.

Metin Kiyici, J., Çınar, M.U., Akyüz, B., Arslan, K., Aksel, E.G. and **Kaliber M.** 2016. Relationships Between Milk Quality and Milk Yield-Composition. Uluslararası Hayvansal Gıdalar Kongresi, 10-13 Kasım 2016, Girne, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti.

Konca, Y., Büyükkiliç Beyzi, S., Ülger, I., **Kaliber, M.** and Görgülü, M. 2016, Küçükbaşlar için Yerli Rumen Kanülü Geliştirilmesi. 1. Uluslararası Hayvan Besleme Kongresi, 28 Eylül-1 Ekim 2016, Antalya, Türkiye.

Konca, Y., Büyükkiliç Beyzi, S., **Kaliber, M.**, Ülger, I. and Çalışlar, S. 2015. Chemical and nutritional changes in sunflower silage associated with molasses, lactic acid bacteria and enzyme supplementation. 6th International Scientific Agriculture Symposium, Agrosym-2015, 15-18 September 2015, Jahorina, Bosnia and Herzegovina.

Sariözkan, S., Kocaoğlu Güçlü, B., Konca, Y., Aktuğ, E., **Kaliber, M.** and Büyükkiliç Beyzi S. 2015. Isı stresine maruz bırakılan broylerlerde yeme katılan kekik yağı ve vitamin kombinasyonlarının performans parametreleri üzerine etkileri. 3. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, 22-26 Nisan 2015, Antalya, Türkiye.

Konca, Y., Sariözkan, S., Kocaoğlu Güçlü, B., Kara, K., Büyükkiliç Beyzi, S. and **Kaliber M.** 2015. Effects of dietary supplementation of dried distillers grain with soluble (DDGS) and yucca (*Yucca schidigera*) on carcass and meat quality of broilers in finishing period. 7th International Balkan Animal Science Conference, BALNIMALCON-2015, 3-6 June 2015, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

