



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**KOYUNLARDA MELATONİN UYGULAMASININ AŞIM
DAVRANIŞLARI, BAZI ÜREME PERFORMANSI VE
HORMONLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NESRİN ÖZTÜRK

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. CEMİL TÖLÜ

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**KOYUNLARDA MELATONİN UYGULAMASININ AŞIM DAVRANIŞLARI,
BAZI ÜREME PERFORMANSI VE HORMONLARINA ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NESRİN ÖZTÜRK

Tez Danışmanı

DOÇ. DR. CEMİL TÖLÜ

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: FYL-2019-3063

ÇANAKKALE – 2022

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART
ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



Nesrin ÖZTÜRK tarafından Doç. Dr. Cemil TÖLÜ yönetiminde hazırlanan ve **25/08/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Koyunlarda Melatonin Uygulamasının Aşım Davranışları, Bazı Üreme Performansı ve Hormonlarına Etkisi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Zootekni Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Doç. Dr. Cemil TÖLÜ
(Danışman)

.....

Prof. Dr. Türker SAVAŞ

.....

Prof. Dr. Ayhan CEYHAN

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 25/08/2022

.....
İSİM SOYİSMİ

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Nesrin ÖZTÜRK

.../.../20...

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Cemil TÖLÜ'ye, verilerin toplanması yardımlarını esirgemeyen Doktora öğrencisi Nazif YAZGAN'a, Dr. Öęr. Üyesi Hande Hande IŐıl AKBAĞ'a, tez savunmamda değerli katkılar sunan Prof. Dr. Türker SAVAŞ ve Prof. Ayhan CEYHAN'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalıŐmamı FYL-2019-3063 nolu proje kapsamında destekleyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederim.

Nesrin ÖZTÜRK
anakkale, Ağustos 2022

ÖZET

KOYUNLARDA MELATONİN UYGULAMASININ AŞIM DAVRANIŞLARI, BAZI ÜREME PERFORMANSI VE HORMONLARINA ETKİSİ

Nesrin ÖZTÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

25/08/2022, 28

Bu çalışmada, aşım sezonu öncesi uygulanan melatonin implantının Tahirova koyunlarında melatonin, östrojen ve progesteron hormon seviyeleri, eşeyssel davranışlar ve bazı üreme performansına etkisi belirlenmiştir. Çalışmada 1-4 yaşları arasında 60 baş Tahirova ırkı koyun ve 1-2 yaşlı 6 baş koç kullanılmıştır. 26 Haziran'da koyun (18 mg doz/koyun) ve koçların (54 mg doz/koyun) yarısına melatonin implantı (Regülin®) uygulanmıştır. 1 Ağustos'ta koç katımı ile kızgınlıkları tespit edilen koyunlar bireysel bölmelere alınarak elde aşım yöntemiyle çiftleştirmeleri gerçekleştirilmiştir. Elde aşım sırasında koyunlarda koklama, koçun skrotumuna dokunma, koçun etrafında dönme, koça dönüp bakma ve kuyruk sallama davranış sıklığı alınırken, koça ait olan eşeyssel davranışlarda kaydedilmiştir. Ayrıca gözlemlerde 1 dakikalık aralıklarla etkileşimin olup olmadığı, koyunların eşeyssel etkileşim oranı, toplam eşeyssel etkileşim sıklığı, eşeyssel etkileşim başına düşen süre ve toplam eşeyssel etkileşim süresi belirlenmiştir. Çalışmada başlangıç, 21., 42., 63., 94. ve 129. günlerde kan alımı yapılmıştır. Kan serum örneklerinde Elisa yöntemi ile hormon analizleri ile yapılmıştır. Çalışmada 63. günde melatonin hormon konsantrasyonu uygulama grubunda kontrol grubundan daha yüksek olmuştur ($P=0,0476$). Eşeyssel davranışlar kontrol ve uygulama gruplarında benzer gerçekleşmiştir ($P>0,05$). Koyun eşeyssel etkileşim oranı kontrol grubuna göre uygulama grubunda önemli ölçüde artırmıştır ($P=0,0045$). Kuzu verimi gruplarda benzer olurken, koç katımı ile ilk kızgınlık arası süre, gebe kalma süresi ve doğurma süresi uygulama grubunda kontrol grubundan daha

kısa gerçekleşmiştir ($P \leq 0,05$). Sonuçta, Tahirova ırkı koyunlarında aşım sezonu öncesi melatonin implantı uygulaması 63. günde melatonin hormon konsantrasyonunda önemli ölçüde artış sağlamış, kızgınlık gösterme, gebe kalma ve doğurma sürelerini ise önemli düzeyde kısaltmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tahirova, Melatonin, Östrojen, Progesteron, Kızgınlık, Eşeyssel Etkileşim Oranı.



ABSTRACT

THE EFFECT OF MELATONIN APPLICATION ON SEXUAL BEHAVIORS, REPRODUCTIVE HORMONES AND PERFORMANCE IN DAIRY SHEEP

Nesrin ÖZTÜRK

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Animal Science

Advisor: Doç. Dr. Cemil TÖLÜ

25/08/2022, 28

In this study, the effects of the melatonin implant applied before the breeding season on sexual behavior, melatonin, estrogen and progesterone hormone levels and some reproductive performances were determined in Tahirova sheep. In the study, 60 Tahirova dairy sheep between the ages of 1-4 and 6 head rams the ages of 1-2 were used. In half of the ewes (18 mg dose/ewe) and rams (54 mg dose/ram) were administered melatonin implant (Regülin®) on June 26. On 1 August, the ewes whose oestrus was detected with the addition of a ram was taken to individual paddocks, and their mating was carried out using the method of hand-mating. While the frequency of sniffing, touching of ram's scrotum, turn of the ram, looking back to ram, and tail wagging were taken during the hand-mating, sexual behaviors of the ram were also recorded. Besides, it was determined whether there was an interaction at 1-minute intervals, the sexual interaction rate of the sheep, the total frequency of sexual interaction, the time per sexual interaction and the total sexual interaction time in the observations. The blood was taken regularly on initial, 21st day, 42nd day, 63rd day, 94th day, 129th day for hormone analysis. The hormonal analyzes were performed using the Elisa method in blood serum samples. The melatonin hormone concentration was higher in the treatment group than in the control group on the 63rd day ($P=0.0476$). Sexual behaviors were similar in the control and treatment groups ($P>0.05$). Sheep sexual interaction rate increased significantly in the treatment group compared to the control group ($P=0.0045$). While lamb yield was similar in the groups, the duration from ram introduction to first oestrus, conception and lambing were shorter in the treatment group than in the control group

($P \leq 0.05$). In conclusion, the melatonin implant applied before the breeding season significantly increased melatonin hormone concentrations on the 63rd days, and shortened the periods of oestrus, conception and lambing significantly in Tahirova dairy sheep breed.

Keywords: Tahirova, Melatonin, Estrogen, Progesterone, Estrus, Sexual Interaction Rate.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
1	
İKİNCİ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
6	
MATERYAL VE YÖNTEM	
3.1. Hayvan Özdeği ve Yönetimi.....	6
3.2. Hormon Analizleri.....	7
3.3. Aşım ve Aşım Gözlemleri.....	8
3.3. İstatistik Analizler.....	9
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
10	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	
4.1. Bulgular.....	10
4.2. Tartışma.....	17
BEŞİNCİ BÖLÜM	
22	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	
KAYNAKÇA.....	23
ÖZGEÇMİŞ.....	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

KOK	Koklama
SD	Skrotuma dokunma
KED	Koçun etrafında dönme
KDB	Koça dönüp bakma
KS	Kuyruk sallama.
Kİİ	Koç istek indeksi
ETO	Eşeyssel etkileşim oranı
KETO	Koyun eşeyssel etkileşim oranı
TOPET	Toplam eşeyssel etkileşim sıklığı
ETBSR	Eşeyssel etkileşim başına süre
TOPSR	Toplam eşeyssel etkileşim süresi

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Tahirova koyunlarında melatonin implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki melatonin hormon seviyelerine (ng/L) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*	10
Tablo 2	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki östrojen hormon seviyelerine (pg/L) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*	11
Tablo 3	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki progesteron hormon seviyelerine (ng/ml) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*	13
Tablo 4	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre aşım sırasındaki eşeysel davranışlarına ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri	14
Tablo 5	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre aşım performans değerlendirmelerine ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri	15
Tablo 6	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre bazı üreme özelliklerine ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri	17

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Analizlerde kullanılan Thermo Scientific Multiskan FC Mikroplaka Okuyucu.	7
Şekil 2	Tahirova koyunlarında elde aşım sırasındaki kontrol (solda; skrotuma dokunma davranışı) ve uygulama (sağda; koça dönüp bakma davranışı) grubundaki koyun ve koçlar.	8
Şekil 3	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama melatonin hormon seviyeleri (ng/L) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).	11
Şekil 4	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama östrojen hormon seviyeleri (pg/L) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).	12
Şekil 5	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama progesteron hormon seviyeleri (ng/ml) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).	14
Şekil 6	Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama gebelik oranı (%) ve ortalama gebelik süresi (gün) (Her özellik içerisinde farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).	16

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde öncelikli olarak hayvanların üremesinin garanti altına alınması ve söz konusu performansın yükselmesini sağlamak hedeflenmektedir. Küçükbaş hayvanlar günlerin kısalmaya başlamasıyla kızgınlık gösterirler. Günlerin kısalması, buna bağlı olarak retinadan alınan ışık uyarısının azalması sonucu pineal bez tarafından salgılanan melatonin düzeyi artar. Bütün bu faktörler sonucunda melatonin hormonu gonadotropin salınımını uyarıcı hormonun (GnRH) salınımına neden olur. Beyinde epifiz bezinden salgılanan melatonin östrus sikluslarını başlatma etkisinin yanı sıra progesteron sentezini artırarak embriyonun tutunma ve yaşama şansını da artırabilmektedir. Ayrıca melatoninin folikül sayısını artırdığı ve çoğuz doğumları teşvik ettiği belirlenmiştir (Emrelli vd., 2003; Padeanu vd., 2011; Tajaddodchelik ve Torun, 2013; İbiş ve Ağaoğlu, 2016).

Pineal bez tarafından salınan bir melatonin hormonunun salgısı günlerin kısalmaya başladığı dönemlerde artar. Melatonin GnRH salınımını stimüle eder. GnRH salınımı da LH salınımını artırmak sureti ile seksüel faaliyetleri başlatır. Sürüde aşımaların kısa süre içerisinde gerçekleşmesi, doğumların kısa süre içinde meydana gelmesi, aynı yaşlarda yavru üretimini ve aynı zaman dilimlerinde ürün satışlarına olanak sağlamaktadır. Süt üretimi yapan koyun ve keçi işletmelerinde yıllık üretim döngüsünde yılda 1 kez doğum ve 8-9 ay sağım hedeflenmektedir. Sahada sıklıkla kullanılan melatonin hormonundan mevsim dışı kuzulatma, aşım mevsimini öne çekme ve kuzu verimini artırmak amacıyla yararlanılmaktadır.

Üreme hormonlarının salgısını uyaran melatonin hormonu eşeyssel davranışları da etkilemektedir. Hayvanlarda aşım davranışlarının başarılı bir gebeliği teşvik ettiği ve yavru verimini artırabildiği bilinmektedir. Üreme hormonları, üreme hücresi üretimi ve üreme davranışlarının ortaya çıkmasında önemli rol oynarlar. Bu çalışmada, süt üretimi amacıyla yetiştirilen Tahirova koyunlarında aşım sezonundan hemen önce kulak köküne der altı yapılan melatonin implant uygulamasının; koyunlarda melatonin, östrojen ve progesteron hormon seviyesine etkisi, dişilerde kur davranışı ve üreme performansı ve hormon seviyeleri ile ilişkisi koymak amacıyla yapılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bir hayvancılık işletmesinde döl verimi en önemli gelir kalemidir. Koyun gibi mevsime bağlı kızgınlık gösteren hayvanlarda mevsim dışı kuzulatma uygulamaları ve kızgınlıkların toplulaştırılması sürü yönetimi ve işletme ekonomisi açısından önem arz eder. Kızgınlık toplulaştırılması için en fazla bilinen yöntemler aşım dönemi ek yemleme (flushing), koç etkisi ve eksojen hormon uygulamalarıdır (Fatet vd., 2011). Bunlardan çiftlik hayvanlarında üremenin düzenlenmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden birisi, hormon emdirilmiş süngerlerin türlere göre farklı sürelerde dışının vajinasına yerleştirilmesidir (Doğan vd., 2008). İnvaginal sünger vajinaya özel aplikatörü yardımıyla yerleştirilir. Ancak bu uygulamalarda süngerin içerdiği hormon folikülogenez sürecinin hangi evresine müdahale edileceğine göre değişiklik göstermektedir. Aynı zamanda süngerlerin düşerek hayvanda istenmeyen kızgınlık döngülerinin yaşanmasına neden olabilmektedir (Doğan ve vd., 2008). Bu yöntemde foliküler evrenin baskı altına alınması ve luteal evrenin düzenlenmesi mantığıyla hareket edilmektedir. Bu amaçla GnRH, progesteron, gebe kısırak serum hormonu, kadın plasenta hormonu ve prostaglandinler kullanılmaktadır (Baldassare ve Karatzas, 2004).

Türler bazında üremenin düzenlenmesinde kullanılan teknikler farklılıklar gösterebilmektedir. Küçükbaş hayvanlarda mevsim dışı yavru üretimi veya süt üretiminin yıl boyunca yayılması amacıyla kızgınlıkların toplulaştırılması için sünger uygulaması veya melatonin implantı uygulaması yaygınken, büyükbaş hayvanlarda daha ziyade CIDR uygulaması ve takiben suni tohumlama uygulaması yapılmaktadır. Ülkemizde küçükbaş hayvanlarda hormon emdirilmiş sünger kullanımı yaygın olmakla beraber, uygulamadaki sıkıntılar ve uygulama maliyetlerinin yükselmesi nedeniyle, son dönemlerde 3-4 ay süre ile melatonin hormonu salgılayan kulak kökü implantlarının yaygınlaştığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda üreme yönetimine dair söz konusu uygulamaların yıl boyu kuzulama ve süt veriminin devam ettirilmesini sağladığı, östrusu başarılı bir şekilde uyarabileceği ve yüksek oranda gebelik sağlanabileceği ve çoğuz doğum oranını arttırabileceği belirtilmektedir (Emrelli vd., 2003; Tajaddodchelik ve Torun, 2013; İbiş ve Ağaoğlu, 2016). Melatonin sentezi fotoperiyodik etkileşim ile sinirsel, hormonal ve enzimatik sistemlerin kontrolü altındadır (Zarazaga vd., 2009). Melatonin dişilerde östus sikluslarını erken

başlatmada olumlu etkisinin yanında progesteron sentezini artırarak embriyonun tutunma ve yaşama şansını da artırdığı bildirilmektedir (Tamarkin vd., 1985; Çevik ve Yurdaydın, 1998). Uyar ve Alan (2008) Akkaraman koyunlarında aşım sezonu dışında yaptıkları çalışmada melatonin grubunda %82 gebelik elde ederken, kontrol grubunda aşım sezonuna kadar herhangi bir kızgınlık belirlememişlerdir. Tajaddodhelik ve Torun (2013), Çukurova etçi koyun genotipinde yapılan çalışmada, melatonin implantı uygulaması ve kontrol gruplarında kızgınlık oranı sırasıyla %85,7 ve %100 olurken, kuzulama oranı %80,9 ve %68,2 olarak bildirmişlerdir. Palacin vd. (2008), melatonin uyguladıkları ve uygulamadıkları koçları farklı ırk koyunlarla çiftleştirmişler; %68-90 arasında değişen doğum oranında iki ırkta melatonin uygulanan koçlar lehine önemli ölçüde yüksek doğurma oranı olduğunu belirlemişlerdir. Turcana koyunlarında yapılan çalışmada 18 mg melatonin uygulamasının daha kısa sürede kızgınlık oluşturduğu, gebelik oranı ve çoğuz doğum oranını artırdığı tespit edilmiştir (Padeanu vd., 2011). Sarda koyunlarında melatonin uygulamasının koyunların kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha kısa zamanda kızgınlık göstermesine neden olduğu ve döl verimini artırdığı belirlenmiştir (Mura vd., 2017). Akkaraman koyunlarında melatonin ve hormon emdirilmiş süngerlerin üreme etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, melatonin, sünger ve kontrol gruplarında sırasıyla, koç katımı-ilk kızgınlık arası süre 10,3 ve 14 gün, koç katımı-gebelik süresi 21, 39 ve 34 gün, ilk çiftleştirmede gebelik oranı %90, %45 ve %80, ikizlik oranı %30, %10 ve %10 olarak belirlenmiştir (Baştan ve Küplülü, 1995). Çınar (2021) geçiş dönemindeki 37 baş Kangal Akkaraman şişeklerinde yaptığı çalışmada, Melatonin (M) ve Melatonin + Progesteron (M+P) gruplarında 18 mg melatonin içeren Regülin implantı, M+P grubuna melatonin uygulamasına ek olarak, uygulamanın 40. gününde; Progesteron (P) grubuna ise yalnızca 60 mg MAP içeren süngerler 14 gün süreyle vajina içine yerleştirmiştir. Çalışma sonucunda; M, M+P, P ve K gruplarında östrus oranı sırasıyla %100; %100; %90 ve %37,5; gebelik oranı %60,0; %66,7; %40,0 ve %37,5; doğum oranı %100; %83,33; %75 ve %100; ikiz doğum oranı %16,7; %20,0; %33,3 ve %0,0; koç altı koyun başına kuzu sayısı 0,7; 0,7; 0,4 ve 0,4; doğuran koyun başına kuzu sayısı 1,2; 1,2; 1,3 ve 1,0 olarak tespit edilmiş ve östrus oranı bakımından tüm uygulama grupları ile kontrol grubu arasında istatistiksel farkın önemli olduğu belirlenmiştir.

Koyunlarda östrus siklusu ortalama 16-17 gün kadar sürer. Koyunlarda östrus siklusu proöstrus, östrus, metöstrus ve diöstrus dönemleri ile aşım sezonu dışındaki anöstrus döneminden oluşur. Koyunlarda corpus luteum siklusun 2.-3. gününde progesteron salgılamaya başlar, progesteron sekizinci günde en yüksek düzeyine ulaşır ve 12.-14. güne kadar bu düzeyine devam eder. Gebelik şekillenmediyse uterustan salgılanan PGF2 α corpus luteumu lize eder ve progesteronun hipotalamus ve hiofizdeki baskısını ortadan kaldırır ve yeni bir folliküler gelişim başlatır. Corpus luteum koyunlarda daha hızlı şekillenmektedir. Dolayısıyla kanda progesteron konsantrasyonunda oldukça hızlı bir şekilde yükselir ve ovulasyon sonrası üçüncü gün sonunda belirlenebilecek düzeye ulaşır. Pratik olarak metöstrus dönemi diöstrus süresi içinde incelenir. İneklerde olduğu gibi koyunlarda da östrus siklusunun en uzun dönemidir. Ortalama süresi 12-14 gündür. Eğer gebelik yoksa uterustan salgılanan PGF2 α Corpus luteumu regrese eder. Bu dönemin üçüncü gününden itibaren yükselmeye başlayan progesteron konsantrasyonu 8. günde zirve düzeyine (4-6 ng/ml) ulaşır. Yaklaşık 11. güne kadar zirve düzeyinde kalan progesteron konsantrasyonu bugünden sonra hızla azalır ve diöstrusun son iki gününde tekrar <1 ng/ml düzeyine iner (Kalkan ve Horoz, 1997).

Kısa fotoperiyotlarda çiftleşen evcil koyun ve keçi ırklarında gonadal fonksiyon ve bunu kontrol eden hormonların (Gn-RH, FSH ve LH) mevsimsel salınımları bakımından gözlenen değişimler cinsiyete bağlılık göstermekte ve ışıklanmanın direkt etkisi dişilere göre erkeklerde daha düşük olmaktadır. Dişilerde cinsel aktivite uzun günler esnasında genellikle kesilirken, erkeklerde kesilmeyerek yıl boyunca devam etmektedir. Bununla birlikte, erkeklerde kısa günlerde ortaya çıkan cinsel aktivite düzeyleri, uzun günlere göre daha yüksek olmaktadır. Akdeniz ülkelerindeki keçilerde Ağustos-Mart aylarında yüksek seviyelerde seyreden libido ve üreme hormon seviyelerinin diğer aylarda düşük seviyelerde kaldığı belirlenmiştir (Kumar ve Purohit, 2009). Song ve ark. (2019) östrus döneminde deri altına melatonin 0, 5 ve 10 mg/koyun enjeksiyonu uyguladıkları Hu koyunlarında; 5 mg melatoninin uygulanan koyunlarda melatonin ve progesteron hormonu seviyesi 458,69 \pm 48,40 pg/ml ve 0,22 \pm 0,02 mIU/ml, 10 mg uygulananlarda 458,09 \pm 60,60 pg/ml ve 0,16 \pm 0,02 mIU/ml kontrol grubunda ise 393,37 \pm 51,53 pg/ml, 0,14 \pm 0,0 mIU/ml olarak bildirmişlerdir. Alaçam (2007) koyun için yapılan progesteron ölçümlerinde elde edilen ortalama değerleri; östrus döneminde 0,17 ng/ml; diöstrusta 6,50 ng/ml; anöstrusta 0,04 ng/ml; erken gebelikte 7,32 ng/ml ve orta dönem gebelikte 11,34 ng/ml olarak belirlenmiştir.

Koca ve Özbeyaz (2019) test günleri boyunca östrojen seviyeleri 38,66-97,57 pg/ml arasında değiştiği belirlerken, düşük progesteron seviyelerinin yumurtlama oranlarını artırmak için gerekli olduğunu ve düşük östrojen seviyeleri ile düşük progesteron seviyelerinin kuzu sayısını artırmak için gerekli olduğunu vurgulamışlardır. Yazarlar anöstrus döneminde 24 saat arayla iki kez alınan örneklerde ortalama progesteron ve östrojen seviyeleri sırasıyla 1,60 ng/ml ve 45,14 pg/ml olarak tespit edilmiştir. Ülkemiz süt koyuncululuğu açısından önemli bir genotip olan Tahirova koyunlarının melatonin uygulamasının dişi hayvanlarında üreme hormon profili üzerine etkisinin ve aşım davranışlarıyla ilişkisinin belirlenmesi mevsim dışı yavru eldesi, kızgınlık oranı, gebelik oranı ve doğum oranı ile kuzu verimi gibi üreme performanslarının artmasını sağlanabilecektir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftliği Hayvansal Üretim Uygulama ve Araştırma Biriminde yapılmıştır. Birim Çanakkale merkezde (40°07'41.9"N 26°26'19.3"E) yer almaktadır.

3.1. Hayvan Özdeği ve Yönetimi

Çalışmada haziran ayında melatonin implantı yapılan 30 baş uygulama ve 30 baş kontrol grubu Tahirova koyunundan yararlanılmıştır. Ayrıca çalışmada 6 baş koç ait elde aşım davranış verileri de kullanılmıştır. Uygulama ve kontrol olmak üzere iki grup üzerinde yürütülen çalışmada, yaş, laktasyon sırası, süt verimi, canlı ağırlık ve kondisyon puanı dikkate alınarak hayvanlar gruplara şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Koyunlarda yaşlar 1-4 arasında değişirken, koçlarda ise 1-2 yaş arasında değişmiştir ve yaşlar her iki cinsiyette de gruplarda homojen bir şekilde dağılım göstermiştir. Laktasyonlarının 5. ayında yer alan koyunların deneme başındaki koyun başına süt verimleri uygulama grubunda 552 ml/gün, kontrol grubunda ise 556 ml/gün, olurken, her iki grupta da ortalama canlı ağırlık 54 kg ve ortalama vücut kondisyon puanı (VKP) 2,70 olmuştur. Koyunlarda sağimleri 2 x 12 otomatik paralel süt sağım ünitesinde sabah 7:30-9:00, akşam ise 16:30-18:00 saatleri arasında yapılmıştır. Çalışmada uygulama grubundaki her bir koyuna 18 mg melatonin hormonu içeren implant kulak altına uygulanmıştır. Koçlardan ise 3 başına implant yapılmıştır. Melatonin implantından 15 gün sonra koyun ve koçların tamamına klasik yöntemle dane yemle ek yemleme (flushing) uygulaması 60 gün süreyle gerçekleştirilmiştir. Aşım döneminde koyunlar yaşama payı enerji ihtiyacının 1,6 katı düzeyde, koçlar ise yaşama payı enerji ihtiyacının 1,2 katı düzeyinde beslenmişlerdir (NRC, 2007). Hayvanların beslenmesinde yonca kuru otu (90.32% KM, 18.48% HP), yulaf samanı (92.37% KM, 9.78% HP) ve mısır silajı (90.64% KM, 10.16% HP) pelet formda konsantre yemi (90.53% KM, 18.36% HP) kullanılırken, koyunlara akşam sağimlarında olmak üzere 530 g/koç, koçlara ise grup koşullarında 660 g/koyun dane arpa (90.35% KM, 10.67% HP) verilmiştir.

3.2. Hormon Analizleri

Çalışmada melatonin implantı öncesinde 0. gün, melatonin implantı sonrası 21. gün, 42. gün, 63. gün, 94. gün ve 129. günlere ait kan serumları kullanılmıştır. Ticari olarak satılan melatonin implantı ürünüde (Regülin®) 18 mg melatonin hormonu içermekte olup 3-4 ay süre ile melatonin hormon salınımı yaptığı belirtilmektedir. Melatonin implantından 36 gün sonra arama koçu salınan çalışmada uygulama öncesi ve 4 aylık sürede toplam 6 döneme ait hormon seviyeleri belirlenmiştir. Alınan kan örnekleri 3500 devir/dk.'da, 10 dakika santrifüj edilerek ve serumlar kan hücrelerinden ayrılmıştır. Kan serumları hormon analizleri yapılana kadar -20 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır. Hormon analizleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Zootekni Bölümü Hayvan Sağlığı ve Fizyoloji Laboratuar'ında, Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yöntemi ile yapılmıştır. Analizlerde Thermo Scientific Multiskan FC Mikroplaka Okuyucu kullanılmıştır (Şekil 1). Türe özgü olarak bulunan ticari hormon kitlerinde (melatonin, östrojen, progesteron) hormon analizleri söz konusu kitlerin prosedürlerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Analizlerde kullanılan Thermo Scientific Multiskan FC Mikroplaka Okuyucu.

3.3. Aşım ve Aşım Gözlemleri

Çalışmada yer alan koyunlarda çiftleşmeler melatonin implantından sonra 38.-74. günler arasında gerçekleşmiştir. Sabah ve akşam saatlerinde önlük giydirilmiş arama koçu ile yapılan kızgınlık araması sonrası kızgınlığı tespit edilen koyunlar melatonin implantı yapılan ve yapılmayan koçlar ile homojen şekilde elde aşım yöntemiyle çiftleştirilmiştir (Şekil 2). Sabah ve akşam kızgınlık taramasında kızgınlığı tespit edilen koyun takip eden periyotta belirlenen koçuyla çiftleştirilmiştir. Kızgınlık araması çiftleştirmede kullanılan koçlar ile yapılırken, çiftleşmede yer alacak koçlar o periyot içerisindeki kızgınlık aramasında kullanılmamıştır. Her bir koyuna ait aşım davranışları doğrudan gözlem ve kamera kayıtlarından elde edilmiştir. Aşım sırasında koyunlarda koklama (KOK), skrotuma dokunma (SD), koçun etrafında dönme (KED), koça dönüp bakma (KDB) ve kuyruk sallama (KS) davranışları alınırken, koçlarda anogenital dokunma, ayak vurma, dil çıkarma, ses çıkarma ve kafa uzatma davranış sıklıkları toplamından koç istek indeksi (Kİİ) hesaplanmıştır. Ayrıca elde aşım gözlemlerinden 1 dk. aralıklarla “var” ve “yok” şeklinde eşeyssel etkileşim oranı (ETO) ve koyun eşeyssel etkileşim oranı (KETO) belirlenirken, 10 dk.’lık süre içerisinde toplam eşeyssel etkileşim sıklığı (TOPET), eşeyssel etkileşim başına süre (ETBSR) ve toplam eşeyssel etkileşim süresi (TOPSR) belirlenmiştir. 10 dk. süre ile yaptırılan aşımlarda koyun ve koç eşleştirmelerinde koyun ve koçların melatonin ve kontrol gruplarına göre homojen biçimde şansa bağlı olarak dağıtılmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 2. Tahirova koyunlarında elde aşım sırasındaki kontrol (solda; skrotuma dokunma davranışı) ve uygulama (sağda; koça dönüp bakma davranışı) grubundaki koyun ve koçlar.

3.4. İstatistik Analizler

Üreme hormon seviyeleri tekrarlamalı ölçümler varyans analizi yöntemi ile analiz edilmişlerdir. Normal dağılımın ön şartını yerine getirmek için hormon değerlerine analiz öncesi logaritmik transformasyon uygulanmıştır. Kullanılan modellerde grup (kontrol, uygulama), koyun yaşı (1,...4), grup x yaş interaksyonu ile deneme başı her bireye ait hormon değeri kovaryant olarak yer almıştır. Aşım davranışlarının analizi aynı model ile yapılırken modelde koça ait koç istek indeksi (Anogenital dokunma sıklığı + ayak vurma sıklığı + dil çıkarma sıklığı + ses çıkarma sıklığı + kafa uzatma sıklığı) kovaryant olarak yer almıştır. Davranış özelliklerinin her birine normal dağılım ön şartını yerine getirmek için verilere öncelikle karekök ($\sqrt{y+10}$) transformasyonu uygulanmıştır. Elde aşım gözlemlerine ait oluşturulan ETO, KETO, TOPET, ETBSR ve TOPSR özelliklerinin analizinde (transformasyon uygulanmamıştır) modellerde grup (kontrol, uygulama), koyun yaşı (1,...4), grup x yaş interaksyonu yer almıştır. Üreme performanslarına ait özelliklerin analizinde ise grup (kontrol, uygulama), koyun yaşı (1,...4), grup x yaş interaksyonu ile kovaryant olarak koyunun aşımdaki vücut kondisyon puanı (VKP) yer almıştır. *Post hoc* analizlerde TUKEY testi kullanılmıştır. Binomiyal dağılım gösteren doğum tipi (tek, çoğuz) ise GEE (Genelleştirilmiş Eşitlik Ekstremi) yöntemiyle, analiz edilmişlerdir. *Post hoc* analizlerde WALD ki testi kullanılmıştır. Tüm analizler SAS (1999) istatistik paket programında yapılmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Çalışmada melatonin implantı öncesi ve sonrasındaki günlerde grup ve koyun yaşlarına göre belirlenen melatonin hormon seviyeleri Tablo 1’de sunulmuştur. Melatonin hormon seviyeleri gruplara göre implant sonrası 42. günde önemli ölçüde farklılık göstermiştir. İmplant sonrası 42. günde uygulama grubu hormon seviyesi kontrol grubundan daha yüksek olmuştur ($P \leq 0,05$). Koyun yaşlarına göre ise başlangıç, 21. ve 94. günlerdeki melatonin konsantrasyonları önemli ölçüde farklılık göstermiştir ($P \leq 0,05$). Başlangıç noktasında yapılan ölçümde 4 yaşlı koyunlar düşük melatonin değeri iler diğer koyun yaşlarından önemli ölçüde farklılık gösterirken, 21. günde yapılan ölçümde 1 ve 2 yaşlı koyunlar 3 ve 4 yaşlı koyunlardan daha düşük, 94. günde ise 1 ve 2 yaşlı koyunlar 3 ve 4 yaşlı koyunlardan daha yüksek değerlere sahip olmuşlardır ($P \leq 0,05$).

Tablo 1

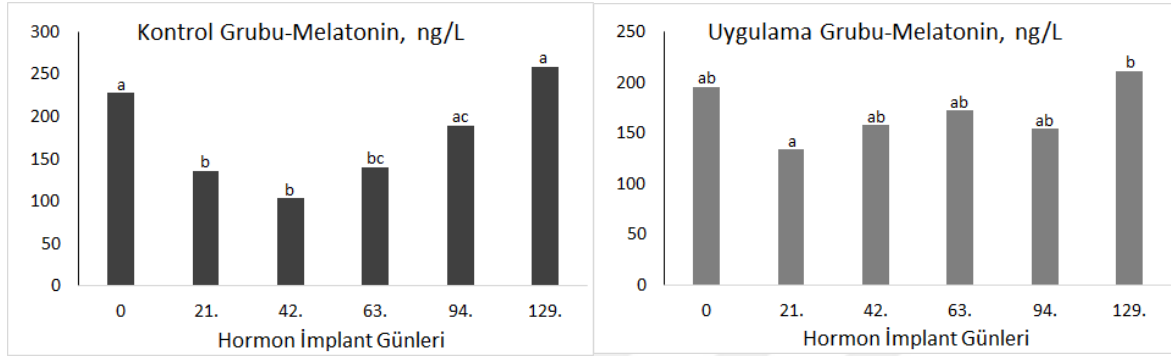
Tahirova koyunlarında melatonin implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki melatonin hormon seviyelerine (ng/L) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*

Melatonin, ng/L	Başlangıç	21.gün	42.gün	63.gün	94.gün	129.gün	
Grup (G)	Kontrol	228,5 \pm 25,56	136,0 \pm 23,84	104,4 \pm 23,34	139,9 \pm 27,67 ^a	189,5 \pm 34,96	258,4 \pm 34,01
	Uygulama	196,1 \pm 18,55	134,3 \pm 21,89	158,6 \pm 35,44	172,5 \pm 33,65 ^b	154,3 \pm 18,88	211,8 \pm 28,14
	P	0,7534	0,1119	0,1132	0,0476	0,4337	0,7847
Yaş (Y)	1	224,1 \pm 33,95 ^a	64,7 \pm 18,59 ^a	147,9 \pm 59,22	210,4 \pm 51,05	211,8 \pm 47,13 ^a	270,6 \pm 53,70
	2	215,3 \pm 24,16 ^a	70,8 \pm 25,30 ^a	89,7 \pm 30,90	123,3 \pm 26,87	201,5 \pm 30,51 ^a	213,8 \pm 26,85
	3	267,5 \pm 38,02 ^a	215,7 \pm 34,99 ^b	151,2 \pm 48,60	181,9 \pm 44,01	163,2 \pm 42,57 ^b	265,7 \pm 46,73
	4	145,2 \pm 19,35 ^b	163,1 \pm 22,28 ^b	137,9 \pm 37,55	100,9 \pm 40,29	116,7 \pm 28,58 ^b	179,8 \pm 41,36
	P	0,0305	<0,0001	0,2865	0,5967	0,0093	0,9502
G x Y	P	0,1214	0,8405	0,3370	0,0539	0,0067	0,7917
Başlangıç	P	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0001

*İstatistik analizler transforme (log n+30) değerler üzerinden yapılmıştır. Aynı sütunda her bir uygulama ve yaş grubu içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0,05$).

Çalışmada, Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama melatonin hormon seviyeleri ve günler arası önem seviyeleri

Şekil 3’de sunulmuştur. Uygulama grubunda en yüksek melatonin seviyesi implant sonrası 129. günde gerçekleşirken, en düşük seviye 42. günde gerçekleşmiştir ($P \leq 0,05$). Kontrol grubunda ise başlangıçta ve 129. günde yüksek melatonin seviyesi olurken, 21. gün ve 42. günde en düşük seviyelerde olmuştur.



Şekil 3. Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama melatonin hormon seviyeleri (ng/L) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).

Tablo 2

Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki östrojen hormon seviyelerine (pg/L) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*

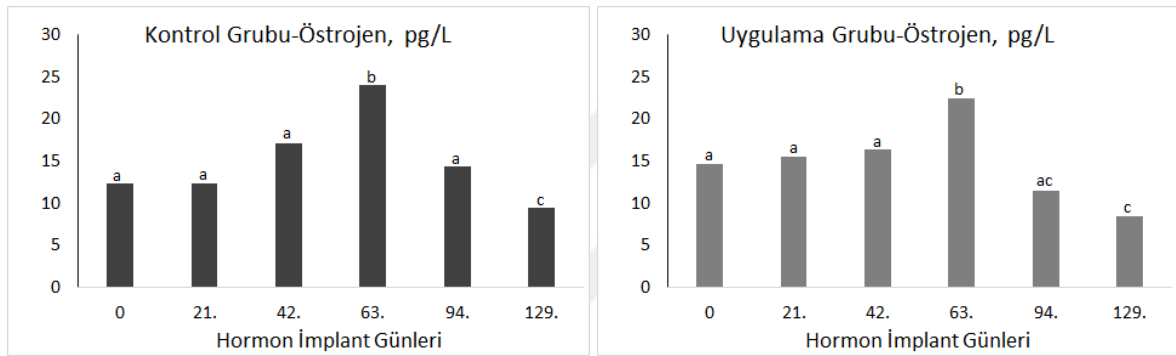
Östrojen, pg/l	Başlangıç	21.gün	42.gün	63.gün	94.gün	129.gün	
Grup (G)	Kontrol	12,3 \pm 2,50	12,3 \pm 1,96	17,1 \pm 2,27	24,1 \pm 2,09	14,4 \pm 2,80	9,5 \pm 1,05
	Uygulama	14,7 \pm 3,12	15,5 \pm 2,55	16,4 \pm 2,11	22,5 \pm 1,50	11,5 \pm 1,49	8,4 \pm 1,04
	P	0,1741	0,0835	0,1728	0,9719	0,9335	0,5331
Yaş (Y)	1	17,1 \pm 4,92	13,9 \pm 4,06	11,5 \pm 2,11 ^a	24,8 \pm 2,53	17,3 \pm 3,11 ^a	10,6 \pm 2,06
	2	9,2 \pm 2,16	12,7 \pm 2,78	11,2 \pm 2,72 ^a	23,8 \pm 1,82	15,5 \pm 2,49 ^a	7,8 \pm 0,85
	3	16,2 \pm 4,09	16,0 \pm 4,00	25,7 \pm 2,92 ^b	26,2 \pm 3,06	12,0 \pm 3,70 ^b	9,4 \pm 1,31
	4	10,4 \pm 3,64	13,0 \pm 2,52	16,7 \pm 2,66 ^b	18,5 \pm 2,33	7,6 \pm 2,16 ^b	7,6 \pm 1,45
	P	0,9565	0,1839	<0,0001	0,0660	0,0011	0,9974
G x Y	P	0,0520	0,1675	0,3221	0,0982	0,3174	0,4907
Başlangıç	P	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

* İstatistik analizler transforme (log n+5) değerler üzerinden yapılmıştır. Aynı sütunda her bir uygulama ve yaş grubu içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0,05$).

Çalışmada östrojen seviyeleri gruplara göre benzer seviyelerde olmuştur (Tablo 2). Koyun yaşlarına göre ise 42. gün ve 94. günde östrojen konsantrasyonları önemli ölçüde

farklılık göstermiştir ($P \leq 0,05$). 42. günde yapılan ölçümlerde 1 ve 2 yaşlı koyunlar 3 ve 4 yaşlı koyunlar daha düşük değerlerde, 94. günde ise daha yüksek değerlerde östrojen konsantrasyonuna sahip olmuşlardır ($P \leq 0,05$).

Çalışmada, Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı sonrasında uygulama ve kontrol gruplarında östrojen hormonu konsantrasyonları en yüksek 63. günde olurken, en düşük 129. günde olmuştur (Şekil 3). Uygulama grubunda 94. gün ve 129. gündeki değerler benzer gerçekleşmiştir.



Şekil 4. Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama östrojen hormon seviyeleri (pg/L) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).

Tahirova koyunlarında progesteron implant sonrası hormon kastrasyonları östrojen hormonunda olduğu gruplara göre benzer seviyelerde olmuştur (Tablo 3). 42. gün ve 63. gündeki progesteron seviyeleri uygulama grubunda kontrol grubundan biraz daha yüksek seviyelerde olmuştur ($P \leq 0,10$). 21. gün ve 129. gündeki progesteron hormon seviyeleri koyun yaşlarına göre farklılık göstermiştir ($P \leq 0,05$). 21. günde yapılan ölçümlerde 1 ve 2 yaşlı koyunlar, 3 ve 4 yaşlı koyunlardan daha düşük değerlere sahip olurlarken, 129. günde 4 yaşlı koyunlar düşük değerleri ile diğer yaş gruplarından farklılaşmıştır ($P \leq 0,05$).

Tablo 3

Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre farklı günlerdeki progesteron hormon seviyelerine (ng/ml) ait en küçük kareler ortalaması \pm standart hata ve P değerleri*

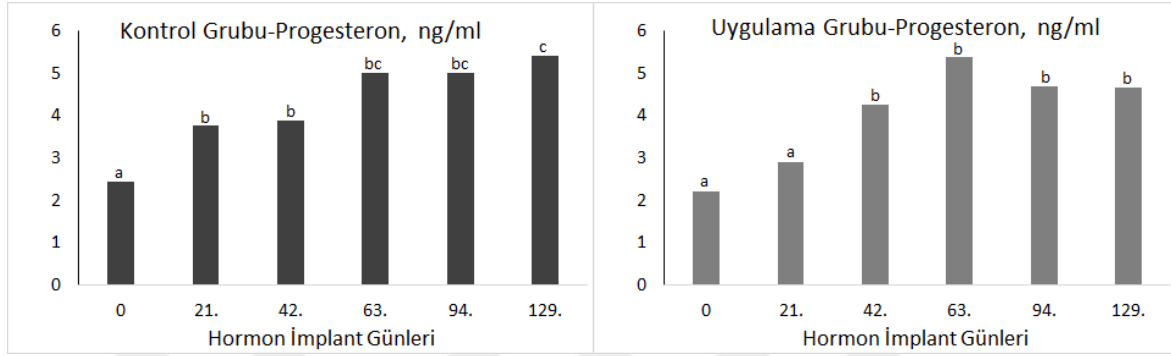
Progesteron, ng/ml	Başlangıç	21.gün	42.gün	63.gün	94.gün	129.gün	
Grup (G)	Kontrol	2,4 \pm 0,51	3,8 \pm 0,59	3,9 \pm 0,46	5,0 \pm 0,53	5,0 \pm 0,43	5,4 \pm 0,41
	Uygulama	2,2 \pm 0,51	2,9 \pm 0,39	4,2 \pm 0,53	5,4 \pm 0,61	4,7 \pm 0,44	4,7 \pm 0,35
	P	0,3297	0,5615	0,0814	0,0715	0,3945	0,2966
Yaş (Y)	1	3,4 \pm 0,97	2,3 \pm 0,89 ^a	4,6 \pm 0,88	5,6 \pm 1,01	4,3 \pm 0,35	5,5 \pm 0,50 ^a
	2	1,6 \pm 0,39	2,6 \pm 0,45 ^a	4,7 \pm 0,52	5,2 \pm 0,44	4,5 \pm 0,46	5,3 \pm 0,43 ^a
	3	2,6 \pm 0,75	4,7 \pm 0,76 ^b	5,4 \pm 0,70	5,9 \pm 0,69	5,9 \pm 0,72	5,7 \pm 0,66 ^a
	4	1,5 \pm 0,54	3,3 \pm 0,45 ^b	2,7 \pm 0,53	4,0 \pm 0,86	4,5 \pm 0,67	3,8 \pm 0,45 ^b
	P	0,5381	<0,0001	0,0691	0,6923	0,0613	0,0393
G x Y	P	0,6352	0,9483	0,5547	0,1887	0,3288	0,0571
Başlangıç	P	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

* İstatistik analizler transforme (log n+3) değerler üzerinden yapılmıştır. Aynı sütunda her bir uygulama ve yaş grubu içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P \leq 0,05).

Çalışmada, Tahirova koyunlarında melatonin implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama progesteron hormon konsantrasyonları ve günler arası önem seviyeleri Şekil 5’de verilmiştir. Gruplardaki progesteron hormon konsantrasyonları günler ilerledikçe yükselen bir seyir izlemiştir. Uygulama grubunda 0 ile 21. günler ile 42., 63., 94. ve 129. günler arasındaki progesteron seviyeleri farklılık gösterirken, bu günlerdeki değerler kendi içlerinde benzer olmuştur. Kontrol grubunda başlangıçtaki progesteron hormon konsantrasyonu düşük değeri ile diğer günlerden önemli ölçüde farklılık gösterirken, 129. gündeki değerler ile 21. ve 42. günde değerler arasında önemli bir farklılık olmuştur (P \leq 0,05).

Çalışmada 10 dk.’lık süreyle gerçekleşen elde aşım gözlemlerinde uygulama ve kontrol gruplarındaki koyunlarda elde edilen eşeyssel davranışlar Tablo 4’de sunulmuştur. Tahirova koyunlarında eşeyssel davranışlar grup ve koyun yaşlarına göre benzer gerçekleşmiştir (P>0,05). Koklama (KOK), skrotuma dokunma (SD) ve kuyruk sallama (KS) davranışları uygulama grubunda rakamsal olarak biraz daha yüksek olurken, koçun etrafında dönme (KED) ve koça dönüp bakma (KDB) davranışları kontrol grubunda biraz daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde 1 yaşlı koyunlar KED davranışı dışında diğer

davranışlarda daha yüksek davranış sıklıklarına sahip olurken, KED davranışında 3 ve 4 yaşlı koyunların 1 ve 2 yaşlı koyunlardan düşük sıklıkları dikkat çekicidir ($P>0,05$). Modelde kovaryant olarak yer alan koç istek indeks (Kİİ) değeri ele alınan özellikler önemli bir etkisi olmamıştır ($P>0,05$).



Şekil 5. Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama progesteron hormon seviyeleri (ng/ml) ve günler arası önem seviyeleri (Her bir grup içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P\leq 0,05$).

Tablo 4

Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre aşım sırasındaki eşeyssel davranışlarına ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri

Davranışlar, kez / koyun /10 dk.		KOK	SD	KED	KDB	KS
Grup (G)	Kontrol	2,6 \pm 0,56	5,0 \pm 0,64	1,4 \pm 0,80	7,6 \pm 1,15	36,4 \pm 5,14
	Uygulama	2,9 \pm 0,58	5,7 \pm 0,88	0,9 \pm 0,31	7,5 \pm 1,13	41,8 \pm 5,27
P		0,7912	0,4912	0,4393	0,8268	0,4328
Yaş (Y)	1	3,4 \pm 0,94	7,3 \pm 1,43	2,0 \pm 0,61	5,5 \pm 1,18	42,1 \pm 7,06
	2	2,9 \pm 0,83	5,4 \pm 0,63	2,25 \pm 1,73	5,3 \pm 1,20	41,8 \pm 9,32
	3	2,9 \pm 0,98	5,1 \pm 1,15	0,5 \pm 0,40	9,1 \pm 2,05	41,3 \pm 6,82
	4	2,0 \pm 0,56	4,1 \pm 0,87	0,3 \pm 0,09	9,7 \pm 1,65	33,4 \pm 5,86
	P	0,7564	0,4074	0,2824	0,3301	0,8446
G x Y	P	0,2894	0,3938	0,2868	0,6675	0,9968
Kİİ	P	0,3868	0,9919	0,5158	0,3974	0,5935

KOK: Koklama; SD: Skrotuma dokunma; KED: Koçun etrafında dönme; KDB: Koça dönüp bakma; KS: Kuyruk sallama. Kİİ (Koç istek indeksi): Anogenital dokunma + ayak vurma + dil çıkarma + ses çıkarma + kafa uzatma. Verilere Karekök ($\sqrt{y+10}$) transformasyonu uygulanmıştır.

Tahirova koyunlarında 10 dk. süre yapılan elde aşım gözlemlerinde koyun eşeyssel etkileşim oranı (KETO) gruplara göre önemli ölçüde ($P=0,0045$) farklılaşırken, diğer

ölçümler gruplara göre benzer olmuştur (Tablo 5). Uygulama grubundaki koyunlar kontrol grubundaki koyunlardan daha yüksek oranda KETO'ya sahip olmuşlardır ($P \leq 0,05$). Koyun yaşlarına göre toplam eşeyssel etkileşim sıklığı (TOPET) ve eşeyssel etkileşim başına süre (ETBSR) önemli ölçüde farklılık gösterirken, diğer gözlemler yaşlara göre benzer gerçekleşmiştir. TOPET 2 yaşlı koyunlarda düşük sıklığı ile 3 ve 4 yaşlı koyunlardan farklılık gösterirken, ETBSR'de 1 ve 4 yaşlı koyunlar arasında önemli bir farklılık gözlenmiştir ($P \leq 0,05$).

Tablo 5

Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama grupları ve koyun yaşlarına göre aşım performans değerlendirmelerine ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri

Davranışlar, kez / koyun /10 dk.		ETO, %	KETO, %	TOPET, kez	ETBSR, sn.	TOPSR, dk.
Grup (G)	Kontrol	90,2 \pm 2,89	30,5 \pm 3,15 ^a	12,6 \pm 0,70	25,8 \pm 1,50	5,3 \pm 0,32
	Uygulama	87,4 \pm 3,10	44,2 \pm 3,38 ^b	13,1 \pm 0,75	27,2 \pm 1,61	5,7 \pm 0,34
	P	0,5139	0,0045	0,6123	0,5070	0,3080
Yaş (Y)	1	88,9 \pm 4,12	35,3 \pm 4,49	11,9 \pm 1,00 ^{ab}	30,9 \pm 2,14 ^a	6,1 \pm 0,46
	2	84,6 \pm 4,58	35,8 \pm 4,99	10,8 \pm 1,12 ^a	28,8 \pm 2,37 ^{ab}	5,3 \pm 0,51
	3	94,6 \pm 4,58	38,3 \pm 4,99	15,0 \pm 1,12 ^b	24,0 \pm 2,37 ^{bc}	5,9 \pm 0,51
	4	87,3 \pm 3,62	40,0 \pm 3,94	13,8 \pm 0,88 ^b	22,4 \pm 1,87 ^c	4,8 \pm 0,40
	P	0,4621	0,8564	0,0374	0,0165	0,1901
G x Y	P	0,7876	0,1389	0,9823	0,4100	0,4262

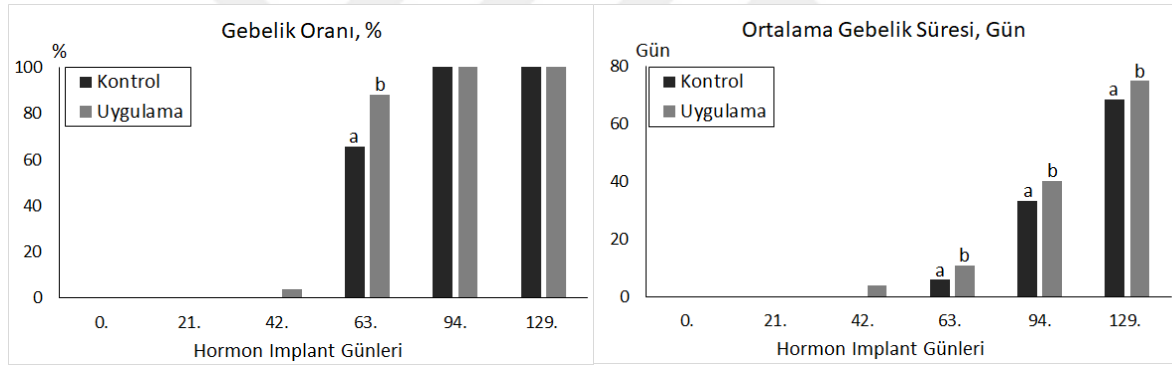
ETO: Eşeyssel Etkileşim Oranı; KETO: Koyun Eşeyssel Etkileşim Oranı; TOPET: Toplam Eşeyssel Etkileşim sıklığı; ETBSR: Eşeyssel Etkileşim Başına Süre; TOPSR: Toplam Eşeyssel Etkileşim Süresi. Aynı sütunda her bir uygulama ve yaş grubu içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0,05$).

Çalışmada her iki gruptaki östrus oranı %100 olarak belirlenmiştir. Geri dönmeme oranı uygulama grubu için %88,3 ve kontrol grubu için %91,4 olmuştur ($P=0,6470$). Gebe kalma oranları uygulama grubu için %96 olurken, kontrol grubunda %100 olmuştur. Kuzulama oranı uygulama grubu için %91,2 ve kontrol grubu için ise %97,1 ($P=0,3957$) olarak belirlenmiştir (Tölü vd., 2022). Kontrol grubunda 2 baş koyun üçüz doğururken, uygulama grubunda üçüz doğum gözlenmemiştir.

Gruplarda melatonin implantı günlerine göre hormon analizi yapılan koyunlarda gerçekleşen gebelik oranı ve ortalama gebelik süresi Şekil 6'de verilmiştir. İmplant sonrası 42. günde kontrol grubunda gebelik gözlenmezken, uygulama grubunda 1 baş koyunda

gebelik gözlemiştir. İmplant sonrası 63. günde kontrol grubunda ortalama %65,38 gebelik oranı ve ortalama 6,00 günlük gebelik süresi gözlenirken, uygulama grubunda %88,00 gebelik oranı ve ortalama 10,72 günlük gebelik süresi belirlenmiştir ($P \leq 0,05$).

Tahirova koyunlarında aşım sezonun hemen öncesinde yapılan melatonin implantının kızgınlık gösterme, gebe kalma ve doğurma sürelerini kısalttığı görülmüştür (Tablo 6). Koç katımı ile ilk kızgınlık arası süre, gebe kalma süresi ve doğum sürelerinin melatonin grubundaki koyunlarda kontrol grubundaki koyunlardan önemli ölçüde daha düşük sürelerde olduğu tespit edilmiştir. Koyun başına kuzu verimi bakımından uygulama grubu ($1,71 \pm 0,08$) ile kontrol grubu ($1,62 \pm 0,10$) farklılaşmıştır ($P = 0,4120$). Üreme özellikleri üzerine koyunun yaşı, grup x yaş etkileşimi ve modelde kovaryant olarak yer alan koyunun vücut kondisyon puanının (VKP) etkisinin olmadığı saptanmıştır ($P > 0,05$).



Şekil 6. Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre farklı günlerdeki ortalama gebelik oranı (%) ve ortalama gebelik süresi (gün) (Her özellik içerisinde farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir, $P \leq 0,05$).

Tablo 6

Tahirova koyunlarında melatonin hormonu implantı uygulama gruplarına göre bazı üreme özelliklerine ait ortalama \pm standart hata ve P değerleri

Özellikler	Grup (G)			Yaş (Y)	G x Y	VKP
	Uygulama	Kontrol	P	P	P	P
Koç katımı ilk kızgınlık arası süre	18,9 \pm 1,81 ^a	23,9 \pm 1,32 ^b	0,0513	0,3437	0,8478	0,8416
Koç katımı gebe kalma arası süre	18,7 \pm 1,64 ^a	28,6 \pm 3,11 ^b	0,0219	0,2601	0,7894	0,3956
Koç katımı doğum arası süre	162,5 \pm 1,98 ^a	171,4 \pm 2,66 ^b	0,0159	0,5562	0,9142	0,7234
Gebelik Süresi	143,8 \pm 1,62	145,1 \pm 0,84	0,6238	0,8686	0,6145	0,6782
Koyun başına kuzu verimi	1,71 \pm 0,08	1,62 \pm 0,10	0,4120	0,2303	0,1898	0,1581

VKP: Koyun vücut kondisyon puanı. Aynı satırda her bir özellikler içerisinde farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P \leq 0,05$).

4.2. Tartışma

Aşım sezonu öncesinde melatonin implantı yapılan Tahirova koyunlarda, melatonin implantının 63. günde melatonin hormonu seviyesini önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir (Tablo 1). Kontrol grubunda implant sonrası 42. günde en düşük seviyelere inen melatonin hormon seviyesi uygulama grubunda benzer değerlerde kalmıştır (Şekil 3). Kontrol grubu 36. günde gerçekleşen koç katımı sonrası 63. günle birlikte yükselişe geçmiştir. Farklı koyun ırkları ile yapılan çalışma implant sonrası 43. günde yapılan ölçümlerde uygulama grubunda kontrol grubundan daha yüksek seviyelerde melatonin hormonu belirlenmiştir (Sasa vd., 2016). Elhadi vd. (2022), erken laktasyon dönemindeki Lacaune ve Manchega koyunlarında melatonin implantının her iki ırkta da melatonin hormon konsantrasyonunu artırdığını belirlemişlerdir.

Mevsime bağlı kızgınlık gösteren koyunlarda günlerin kısılması ile günlük melatonin salgısının artması ile GnRH salınımını stimüle ettiği bilinmektedir (Lincoln ve Clarke, 1997; Casao vd., 2008). GnRH salınımının artması ile hayvanlarda gonadların uyarılması ile kızgınlıklar gelişmektedir. Bu çalışmada melatonin implantı yapılan koyunların uygulanmayan koyunlara göre daha kısa sürede kızgınlık göstermeleri ve daha erken sürede gebe kalarak erke sürede doğurmaları (Tablo 6) melatonin hormonun etkisi ile

gerçekleşmiş olabilir. Öyle ki melatonin hormonun koyunlarda kızgınlıkları mevsim dışı veya erken döneme çekmek amacıyla kullanıldığı ve embriyo gelişimine de olumlu etki yaptığı belirtilmektedir (Tamarkin vd., 1985; Çevik ve Yurdaydın, 1998).

Koyun türünde melatonin seviyesinin günün saatlerine göre değiştiği bilinmektedir (Carcangiu vd., 2013). Gündüz saatlerinde belirlenen değerler gece saatlerinde belirlenen değerlerden düşüktür (Carcangiu vd., 2013; Sasa vd., 2016). Ancak gündüz saatlerinde melatonin implantının etkisi ile melatonin hormon seviyelerinde artış görülebilmektedir (Lincoln ve Ebling, 1985; Sasa vd., 2016; Elhadi vd., 2022). Çalışmada belirlenen melatonin hormonu seviyelerinin özellikle kontrol grubu açısından önceki çalışmalardan biraz daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu durum analiz tekniği, kan alım saati ve ırk özelliklerinden kaynaklanabilir. Hatta melatonin hormon seviyesinin tüm faktörler homojen olduğunda dahi bireysel genetik özelliklere göre değişebildiği belirlenmiştir (Zarazaga vd., 1998). Çalışmada koyun yaşlarına göre farklılık gösteren melatonin hormonunun günlere değişmekle beraber 1 ve 2 yaşlılar ile 3 ve 4 yaşlıların birbirinden farklılaştıkları gözlenmiştir. Carcangiu vd. (2013) koyun yaşlarına göre önemli ölçüde değişen melatonin seviyesinin 3-4 yaşlı koyunlarda 16-18 aylık yaştaki koyunlardan daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmada melatonin implantı sonrasındaki günlerde östrojen hormonunda önemli bir değişiklik gözlenmezken, her iki grupta da 63. gündeki östrojen seviyesi diğer günlerden önemli ölçüde daha yüksek olmuştur (Tablo 2; Şekil 4). İvesi koyunlarında yapılan çalışmada melatonin implantının kontrol grubundan daha yüksek östrojen hormonu belirlenmiştir (Al-Tai vd., 2021). Akkaraman koyunlarında 0-18 gün arasında yapılan ölçümlerde östrojen hormonun 3,50-8,42 pg/ml arasında değiştiği ve östrojen seviyesinin en düşük 15. gündeki ölçümlerde gerçekleştiği belirlenmiştir (Arsoy ve Sağmanlıgil, 2018). Çalışmada 63. gündeki östrojen değerlerinin diğer günlerden daha yüksek belirlenmesi hayvanların kızgınlık dönemleri ve gebe kalma dönemlerinin bu tarih aralığına (Şekil 6) denk gelmesinden kaynaklanabilir. Öyle ki, koyunlarda östrojen hormon seviyeleri kızgınlık döneminde en yüksek seviyelere ulaşabilmektedir (Hafez, 1993; Goodman ve Inskeep, 2015).

Çalışmada gruplara göre progesteron seviyeleri benzer gerçekleşirken, 42. ve 63. günde uygulama grubu biraz daha yüksek progesteron konsantrasyonuna sahip olmuştur (Tablo 3). Ayrıca 42. güne kadar sürekli artış eğiliminde olurken, bugünden sonra grup içinde benzer değerlerde seyremiştir (Şekil 5). Çalışmada gebeliğin olmadığı 63. güne kadar (uygulama grubundaki 42. gündeki 1 baş gebe koyun hariç) gebeliğin olmadığı çalışmada, progesteron konsantrasyonlarının biraz yüksek olduğu söylenebilir. Koyunlarda östrus döneminde 0,17 ng/ml, diöstrusta 6,50 ng/ml, anöstrusta 0,04 ng/ml, erken gebelikte 7,32 ng/ml ve orta dönem gebelikte 11,34 ng/ml olarak belirlenmiştir (Alaçam, 2007). Gebelik hormonu olarak progesteron hormonu Corpus luteumdan salgılanmaktadır. Ancak hayvanların östrus döneminde uterustan salgılanan progesteron hormonu yaklaşık 11. güne kadar en yüksek düzeyinde kalan progesteron konsantrasyonu bugünden sonra hızla azalma eğilimine girerek diöstrusun son iki gününde düşük seviyelerde seyreder (Kalkan ve Horoz, 1997). Uyanık vd. (2009) Morkaraman ırkı koyunlarda gebelik öncesi 2,02 ng/ml progesteron seviyesi belirlerken, 5. Hafta ile 21. Hafta arasında her hafta artan biçimde 2,41 ng/ml ile 15,92 ng/ml arasında progesteron seviyesi belirlemişlerdir. Çalışmada çiftleşmelerin henüz başlamadığı günlerde dahi progesteron hormon seviyelerinin 2 ng/ml değerinin üzerinde olması çalışmanın özdeğini oluşturan Tahirova koyunlarında bazı hayvanların kızgınlık siklusunda ihtimalini akla getirmektedir. Çevrime melezlemesi ile elde edilen bu genotipin bu durumun açıklığa kavuşturulması açısından mevsim dışı kızgınlık takibi ve senkronizasyon çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Çalışmada uygulama grubundaki koyunların kontrol grubundaki koyunlardan daha kısa sürede kızgınlık göstermesi ve gebe kalmasından (Tablo 6) kaynaklanabilecek biçimde progesteron hormonu seviyesi uygulama grubunda daha yüksek gerçekleşmiş olabilir. Kıvrıcık koyunlarında yapılan çalışmada 18 mg melatonin implantı yapılan uygulama grubunda implant sonrası 7. ve 20. günlerde yapılan ölçümlerde kontrol grubundan daha yüksek değerlerde progesteron hormonu belirlenmiştir (Yılmaz vd., 2018). Border Leicester x Scottish Blackface koyunlarında yapılan çalışmada, melatonin implantı yapılan koyunların kontrol grubundan biraz daha yüksek progesteron hormonu seviyesine sahip olduğu görülürken, gebeliğin 8. haftasındaki ölçümde gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir (McEvoy vd., 1998). Rasa Aragonesa koyunlarında 18 mg melatonin implantından sonraki 5. ve 8. günlerde uygulama grubunda kontrol grubundaki koyunlardan önemli ölçüde daha yüksek progesteron hormonu tespit edilmiştir (Abecia vd., 2006).

Bu çalışmada, Tahirova koyunlarında 10 dk. süre ile yapılan elde aşım gözlemlerinde, gözlenen davranış özellikleri sıklığı gruplara göre genelde istatistiksel olarak önemsiz olurken, koyun eşeyssel etkileşim oranı (KETO) uygulama grubundaki koyunlarda kontrol grubundaki koyunlardan daha yüksek oranda gerçekleşmiştir (Tablo 4, 5). Koyun yaşlarına göre toplam eşeyssel etkileşim sıklığı (TOPET) ve eşeyssel etkileşim başına süre (ETBSR) önemli ölçüde farklılık göstermiştir (Tablo 5). Çalışmada melatonin implantının üreme hormonlarında artışa neden olduğu gibi çiftleşme davranışı sıklıklarında bir artışa neden olduğu söylenebilir. Harici melatonin uygulamalarında seksüel davranışlar daha ziyade koçlar üzerinde irdelenmiştir (Rekik vd., 2015; Abecia vd., 2018; Kleemann vd., 2021). Dolayısıyla eksojen melatonin uygulamasının aşım esnasında koyun davranışlarına ilişkin kaynağa ulaşılamamıştır. Erkek hayvanlarda seksüel aktivitenin artışına olumlu katkıda bulunduğu belirlenen melatonin implantının dişilerde de benzer şekilde seksüel aktiviteyi artırdığı söylenebilir.

Tahirova koyunlarında koç katımı ile kızgınlık gösterme, gebe kalma ve doğum arası sürelerinin uygulama grubunda önemli ölçüde daha kısa olduğu belirlenmiştir (Tablo 6). Çalışmadaki bulgulara benzer şekilde, Akkaraman koyunlarında aşım sezonu dışında yapılan bir çalışmada, melatonin implantından ilk kızgınlığa kadar geçen süre, melatonin grubunda 61 gün, kontrol grubunda ise 138 gün olarak belirlenmiştir (Uyar ve Alan, 2008). Turcana koyunlarında yapılan çalışmada, 18 mg melatonin uygulamasının daha kısa sürede kızgınlık oluşturduğu, gebelik oranı ve çoğuz doğum oranını artırdığı tespit edilmiştir (Padeanu vd., 2011). Sarda koyunlarında melatonin uygulamasının koyunların kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha kısa zamanda kızgınlık göstermesine neden olduğu ve döl verimini artırdığı belirlenmiştir (Mura vd., 2017). Akkaraman koyunlarında melatonin ve hormon emdirilmiş süngerlerin üreme etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, melatonin, sünger ve kontrol gruplarında sırasıyla, koç katımı-ilk kızgınlık zamanı 10 gün, 3 gün ve 14 gün, koç katımı-gebelik süresi 21 gün, 39 gün ve 34 gün, ilk çiftleştirmede gebelik oranı %90, %45 ve %80, ikizlik oranı %30, %10 ve %10 olarak belirlenmiştir (Baştan ve Küplülü, 1995). Çalışmadaki hayvan özdeğinde yıl içerisinde aşım ağustos ayı içerisinde gerçekleşmektedir. Aşım sezonundan hemen önce (haziran) yapılan melatonin implantı seksüel aktiviteyi artırarak uygulama grubundaki koyunlarda kontrol grubuna göre daha kısa sürede kızgınlık oluşumu ve gebelik sağlamıştır. Ancak

mevsim dışı kızgınlık sağlamak amacıyla kullanılan melatonin implantının Tahirova koyunlarında aşım sezonu dışındaki farklı mevsimlerde de denenmesi daha yararlı olacaktır.

İstatistiksel olarak önemli olmamakla beraber melatonin uygulaması doğan kuzu verimini artırmıştır (Tablo 6). Koyunlarda koyun başına kuzu verimi uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla $1,71 \pm 0,08$ ve $1,62 \pm 0,10$ olmuştur. Horoz vd. (2003), üreme sezonunda yaptıkları uygulamalarında gebelik oranını %75-%95 arasında bulurlarken, ikizlik oranını %43,6-%73,7 olarak ve en yüksek melatonin + progesteron + PMSG uygulamasında, melatonin uygulamasında ise %52,9 olarak belirlemişlerdir. Yazarlar doğuran koyun başına kuzu verimlerinin 1,43-1,47 arasında rapor etmişlerdir. Çukurova etçi koyun genotipinde melatonin implantı uygulanan grupta %135 kuzu verimi bulunurken, kontrol grubunda kuzu verimi %106 olarak gerçekleşmiştir (Tajaddodhelik ve Torun, 2013). Rasa Aragonesa koyunlarında melatonin implantı uygulanan grupta doğumdaki koyun başına kuzu sayısı 1,4 olurken, kontrol grubunda 1,3 olmuştur (Abecia vd., 2006).

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tahirova koyunların aşım sezonunun hemen öncesinde uygulanan ve aşım sezonu sırasında hormon salgısının üst düzeylere çıkması beklenen kulak deri altı melatonin implantı uygulamasının; melatonin hormonu seviyesini özellikle beklenen tarih aralıklarında önemli ölçüde yükselttiği görülmüştür.

Koyunlarda çiftleşmelerin gerçekleştiği aralıklarda üreme hormonlarında artışa neden olan melatonin implantının aşım sırasında eşeyssel davranışların biraz daha sıklık ve oranda olmasına neden olmuştur. Diğer bir deyişle melatonin implantı koyunlardaki seksüel aktiviteyi artırmış gibi gözükmektedir. Öyle ki, uygulama grubundaki koyunlar önemli ölçüde daha yüksek etkileşime girme oranına sahip olmuşlardır.

Tahirova ırkı süt koyunlarında aşım sezonu öncesi yapılan melatonin implantı kızgınlık gösterme, gebe kalma ve doğurma sürelerini ise önemli düzeyde kısaltmıştır. Doğumda koyun başına kuzu verimi istatistiksel olarak önemli olmasa da, 100 kuzuda 9 kuzu daha fazla kuzu edilebilecektir.

KAYNAKÇA

- Abecia, J. A., Araya J., Chemineau, P., Palacios, C., Keller, M. and Delgadillo, J. A. (2018). Photoperiod-melatonin-induced, sexually-activated rams increase pregnancy rate and number of lambs per ewe in a ram effect. *Large Animal Review* 24, 31-35.
- Abecia, J. A., Palacin, I., Forcada, F. and Valares, J. A. (2006). "The effect of melatonin treatment on the ovarian response of ewes to the ram effect". *Domestic Animal Endocrinology*, 31, 52-62.
- Alaçam, E. (2007). "İnek, koyun ve köpeklerde kan progesteron hormonu ölçümleri için radioimmunoassay kiti üretilmesi ve çeşitli fizyo – patolojik olgularda kullanılması. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi (2005-08-10-070) Kesin Raporu, Ankara.
- Al-Tai, S. N. N., Alkalby, J. M. A. and Al-Shwilly, H. A. J. (2021). "Profile Of Reproductive Hormones Secretion During Estrus And Pregnancy Associated With Different Estrus Synchronization Methods In Awassi Ewes In Non-Breeding Season". *Nat. Volatiles & Essent. Oils*, 8(6), 1934-1947.
- Arsoy, D. and Sağmanlıgil, V. (2018). "Reproductive cycles in white Karaman ewes: comparison of ovarian hormone secretion and reproductive behavior in non-pregnant and pregnant ewes in semi-intensive conditions". *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.40, e39908.
- Baldassarre, H. and Karatzas, C. N. (2004). "Advanced assisted reproduction technologies (ART) in goats". *Animal Reproduction Science*, 82-83, 255-266.
- Baştan, A. ve Küplülü, Ş. (1995). "Akkaraman ırkı koyunlarda melatonin ve progestagen uygulamalarının reproduktif performans üzerine etkileri". *Anakara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 42, 26,-270.

- Carcangiu, V., Mura, M.C., Parmeggiani, A., Piccione, G., Bini, P.P., Cosso, G., Luridina, S. (2013). Daily rhythm of blood melatonin concentrations in sheep of different ages". *Biological Rhythm Research*, 44(6), 908-915.
- Casao, A., Vega, S., Palacin, I., Perez-Pe, R., Lavina, A., Quintin, F. J., Sevilla, E., Abecia, J. A., Cebrian-Perez, J. A., Forcada, F. and Muino-Blanco, T. (2008). "Effects of Melatonin Implants During Non-Breeding Season on Sperm Motility and Reproductive Parameters in Rasa Aragonesa Rams". *Reprod Dom Anim* doi: 10.1111/j.1439-0531.2008.01215.x.
- Çevik, M. ve Yurdaydın, N. (1998). "Evcil hayvanlarda fotoperiyodizm ve döl verimine etkisi". *Lalahan Hay Araşt. Enst. Derg.*, 38(1), 69-78.
- Çınar, S. (2021). "Kangal Akkaraman şişeklerde üreme mevsimine geçiş döneminde melatonin ve progesteron uygulamalarının döl verimi özellikleri üzerine etkileri". Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Hayvansal Üretim ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 89 s.
- Doğan, İ., Konyalı, A., Tölu, C. ve Yurdabak, S. (2008). "Different estrous induction protocols during the transition period in lactating Turkish Saanen does following AI". *Acta Vet. (Beograd)*, 58 (2-3), 259-266.
- Elhadi, A., Salama, A.A.K., Such, X., Caja, G. (2022). "Responses to melatonin of 2 breeds of dairy ewes in early lactation under autumn photoperiod conditions". *J. Dairy Sci.*, 105, 2587-2596.
- Emrelli, A. Z., Horoz, H. ve Tek, Ç. (2003). "Merinos ırkı koyunlarda mevsim dışı melatonin ve progesteron uygulamalarının estrus siklusunun uyarılması ve döl verimine etkisi". *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 29 (2), 267-275.
- Fatet, A., Pellicer-Rubio, T. and Leboeuf, B. (2011). "Reproductive cycle of goats". *Animal Reproduction Science*. 124, 211-219.

- Goodman, R.L., Inskeep, E.K. (2015). "Control of the ovarian cycle of the sheep. In Knobil and Neill's Physiology of Reproduction", 4th edn, pp 1259-1305. Eds TM Plant & AJ Zeleznik. San Diego, CA, USA: Elsevier, Inc.
- Hafez, E.S.E. (1993). "Reproduction in farm animals". 6th Edition. Lea & Feibeger., Philadelphia, USA.
- Horoz, H., Kaşıkçı, G., Ak., K., Alkan, S. ve Sönmez, C. (2003). Controlling the Breeding Season Using Melatonin and Progestagen in Kıvrıkcık Ewes. Turk Journal of Veterinary. Animal Science, 27, 301-305.
- İbiş, M. ve Ağaoğlu, A.R. (2016). "Koyun ve keçilerde üremenin senkronizasyonu". MAE Vet Fak Derg, 1 (2), 47-53.
- Kalkan, C., Horoz, H. (1997). "Pubertas ve seksüel sikluslar". "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite". Ed.: E. Alaçam, Medisan: Ankara, s. 13-31.
- Kleemann, D. O., Kelly, J. M., Arney, L. J., Len, J., Tilbrook, A. J. and Walker, S. K. (2021). "Sexual behaviour, semen quality and fertility of young Border Leicester rams administered melatonin during spring". Animal Reproduction Science 231, 106804 <https://doi:10.1016/j.anireprosci.2021.106804>.
- Koca, A., Özbeyaz, C. (2019). "The effects of progesterone and estrogen hormone levels on some reproductive characteristics of the Akkaraman sheep". KSU J. Agric Nat. 22(Suppl 2), 424-430.
- Kumar, S. and Purohit, G. N. (2009). "Effect of a single subcutaneous injection of melatonin on estrous response and conception rate in goats". Small Ruminant Research, 82, 152-155.

- Lincoln, G.A., Ebling, F.J.P. (1985). Effect of constant-release implants of melatonin on seasonal cycles in reproduction, prolactin secretion and moulting in rams. *J. Reprod. Fert.*, 73, 241-253.
- Lincoln, G. A. and Clarke, I. J. (1997). “Refractoriness to a static melatonin signal develops in the pituitary gland for the control of prolactin secretion in the ram”. *Biology of Reproduction*, 57, 460-467.
- McEvoy, T. G., Robinson, J. J., Aitken, R. P. and Robertson, I. S. (1998). “Melatonin treatment of embryo donor and recipient ewes during anestrus affects their endocrine status, but not ovulation rate, embryo survival”. *Theriogenology*, 49, 943-955.
- Mura, M. C., Luridiana, S., Farci, F., Di Stefano, M.V., Daga, C., Pulinas, L., Staric, J. and Carcangiu, V. (2017). “Melatonin treatment in winter and spring and reproductive recovery in Sarda breed sheep”. *Animal Reproduction Science*, 185, 104-108.
- NRC, 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants*, National Research Council of the National Academies, Washington, DC.
- Padeanu, I., Voia, S., Gavojdian, D., Fratila, I., Mircu, C., Bratu, I., Pascal, C. and Sauer, I. (2011). “Effect of using melatonin implants on reproductive performances in Turcana ewes”. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologie*, 44, 387-389.
- Palacin, I., Abecia, J. A., Forcada, F., Casao, A., Cebrian, J.A., Muino, T., Palacios, C. and Pontes, J. M. (2008). “Effects of exogenous melatonin treatment on out-of-season ram fertility”. *Italian Journal of Animal Science*, 7, 199-206.
- Rekik M, Taboubi R, Ben Salem I, Fehri Y, Sakly C, Lassoued N, Hilali ME (2015). “Melatonin administration enhances the reproductive capacity of young rams under a southern Mediterranean environment”. *Animal Science Journal*, 86, 666-672doi:10.1111/asj.12350.

SAS, 1999. Institute Inc., SAS Online Doc®, Version 8, Cary, NC.

Sasa, A., Rodrigues, P.A., Nonaka, K.O., Balieiro, J.C.de C., Coelho, L.A. (2016). “Plasma melatonin and progesterone profiles of Suffolk and Romney Marsh ewes implanted with melatonin during anoestrus season at lower latitudes in Southern Hemisphere”. *Acta Scientiae Veterinariae*, 44(1), 1378.

Song, Y., Wu, H., Wang, X., Haire, A., Zhang, X., Zhang, J., Wu, Y., Lian, Z., Fu, J., Liu, G., Wusiman, A. (2019). “Melatonin improves the efficiency of super-ovulation and timed artificial insemination in sheep”. *PeerJ* 7:e6750
<http://doi.org/10.7717/peerj.6750>.

Tajaddodchelik, A. Ve Torun, O. (2013). “Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen etçi tip koyunlarda melatonin uygulamasının döl verimine etkisi”. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 29(1), 49-56.

Tamarkin, L., Baird, C. J. and Almedia, O. F. (1985). “Melatonin: A coordinating signal for mammalian reproduction?”. *Science*, 227, 714-720.

Tölu, C., Yazgan, N., Akbağ, H.I., Yurtman, İ.Y., Savaş T. (2022). “Effects of melatonin implants on reproductive performance of dairy sheep and dairy goats”. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 57(6), 665-672.

Uyanık, F., Güvenç, K., Gültekin, M., Gürbulak, K. (2009). “Koyunlarda Gebeliğin Değişik Dönemlerinde Leptin ve Progesteron Düzeyleri”. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 6(1) 31-36,

Uyar, A. ve Alan, M. (2008). “Koyunlarda erken anöstrüs döneminde melatonin uygulamalarının ovulasyon ve gebelik üzerine etkisi”. *YYÜ Vet Fak Dergisi*, 19, 47-54.

Yilmazer, C., Çevik, M. and Koçyiğit, A. (2018). “Effects of subcutaneous melatonin implants and short-term intravaginal progestagen treatments on estrus induction and fertility of Kivircik ewes on seasonal anestrus”. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 21(2), 353-359.

Zarazaga, L.A., Malpoux, B., Bodin, L., Chemineau, P. (1998). “The large variability in melatonin blood levels in ewes is under strong genetic influence”. *Am J Physiol.*, 274(4):E607-10. doi: 10.1152/ajpendo.1998.274.4.E607.

Zarazaga, L. A., Gatica, M. C., Celi, I., Guzman, J. L. and Malpoux, B. (2009). “Effect of melatonin implants on sexual activity in Mediterranean goat females without separation from males”. *Theriogenology*, 72, 910-918.