

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK DOĞUM VE JİNEKOLOJİSİ ANABİLİM DALI



**ÜREME SEZONUNDA ÖSTRÜSLERİ SENKRONİZE EDİLEN İVESİ
IRKI KOYUNLARDA SELENYUM, VİTAMİN E, VİTAMİN A ve
VİTAMİN D3 İLAVESİNİN FERTİLİTE PARAMETRELERİNE
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet EFE

Danışman

Prof. Dr. Mustafa Kemal SARIBAY

HATAY-2022

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMALÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK DOĞUM VE JİNEKOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ÜREME SEZONUNDA ÖSTRÜSLERİ SENKRONİZE EDİLEN İVESİ
IRKI KOYUNLARDA SELENYUM, VİTAMİN E, VİTAMİN A ve
VİTAMİN D3 İLAVESİNİN FERTİLİTE PARAMETRELERİNE
ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet EFE

Danışman

Prof. Dr. Mustafa Kemal SARIBAY

HATAY-2022

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK DOĞUM VE JİNEKOLOJİSİ ANABİLİM DALI

**ÜREME SEZONUNDA ÖSTRÜSLERİ SENKRONİZE EDİLEN İVESİ
IRKI KOYUNLARDA SELENYUM, VİTAMİN E, VİTAMİN A ve
VİTAMİN D3 İLAVESİNİN FERTİLİTE PARAMETRELERİNE
ETKİLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Mehmet EFE

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 11.11. 2022 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir

Tez Jürisi: Jüri başkanı: Prof. Dr. Yaşar ERGÜN

Üye: Prof. Dr. M. Kemal SARIBAY

Üye: Doç. Dr. Funda EŞKİ

Bu tez, Enstitümüz Veterinerlik Doğum ve Jinekolojisi Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Prof.Dr. İbrahim Halil ÇERÇİ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Koyun yetiştiriciliğinde kârlılığı yükseltmede, üreme performansını artırmak en önemli kriterdir. Üreme performansını artıracak teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi ve üreme faaliyetlerinin optimum düzeyde tutulması kırmızı et üretimini artırmak için gereklidir. Koyunlarda hormonal yöntemlerle hem üreme süreci kontrol altına alınabilmekte hem de üreme performansları arttırılabilmektedir. Üreme performansının artırılması; ek yemleme, vitamin ve mineral ilaveleri, damızlık yaşını öne alma, embriyo transferi ve hormon uygulama gibi yöntemlerin uygulanmasıyla mümkün olmaktadır.

Koyunlarda üreme mevsiminde senkronizasyonda en fazla kullanılan hormonlar progesteronlar ve prostaglandinlerdir. İlâveten ovulasyon ve ikizlik oranını arttırmak için PMSG, gebe kalma oranını arttırmak ve ovulasyonları senkronize etmek için de GnRH sıkça kullanılan hormonlardır.

Koyunculukta beslenmenin temel olarak doğal mera ve tahıl anızlarıyla yapıldığı bölgelerde, aşım mevsimine denk gelen Haziran ayından Eylül sonuna kadar bu şekilde beslenmenin fertilité açısından olumsuz etkiler oluşturabildiğini bildirmektedir. Akdeniz bölgesinde kuru ot meralarının ve tahıl anızlarının yaz ve sonbaharda üreme fonksiyonları üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilen selenyum, vit E ve vit A açısından yetersiz olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle özellikle meraya dayalı yetiştiricilikte bu besin maddelerinin östrüs senkronizasyonu ile kombine edildiğinde elde edilen verimin ve buna bağlı olan ekonomik kazancın daha da artacağı belirtilmektedir.

Sunulan çalışmanın planlanması ve yürütülmesi konusunda bilimsel destek ve yardımlarından dolayı danışman hocam Prof. Dr. Mustafa Kemal SARIBAY'a teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ÖZET	VII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Koyunlarda Östrüs Siklusu	2
2.1.1. Östrüs siklusunun hormonal mekanizması	2
2.1.2. Östrüs siklusunun evreleri	3
2.2. Üreme Mevsimindeki Koyunlarda Hormonal Senkronizasyon Yöntemleri	4
2.2.1. Progesteronlarla östrüs senkronizasyonu	5
2.2.1.1. Progesteronun intravaginal sünger şeklinde kullanılması	6
2.2.1.2. Progesteronun implant tarzında uygulanması	6
2.2.1.3. Progesteronun CIDR şeklinde uygulanması	6
2.2.1.4. Progesteronun oral yolla uygulanması	7
2.2.1.5. Çift doz PGF _{2α} ile östrüs senkronizasyonu östrüs senkronizasyonu	7
2.2.1.6. GnRH ve tek doz PGF _{2α} uygulaması	8
2.2.1.7. PGF _{2α} + GnRH ile Senkronizasyon (Ovsynch)	8
2.3. Vitamin A	8
2.4. Vitamin D	10
2.5. Vitamin E	11
2.6. Selenyum	12
3. GEREÇ ve YÖNTEM	15
3.1. Gereç	15
3.2. Yöntem	15
4. BULGULAR	18
5. TARTIŞMA	19
6. SONUÇ	26
7. KAYNAKLAR	27
ÖZGEÇMİŞ	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.2. Çalışmada gruplar için yapılan uygulamaların şematik gösterimi	16
Çizelge 4.1. Gruplara göre elde edilen fertilitte parametreleri	18



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- ®: Tescilli marka
- CIDR: Kontrollü vagina içi ilaç salınım araçları
- DF: Dominant folikül
- DNA: Deoksiribo nükleik asit
- FGA: Flurogeston asetat
- FSH: Folikül stimüle edici hormon
- GnRH: Gonadotropin salınım hormonu
- GSH-Px: Glutasyon peroksidaz
- IgG: Immunglobulin G
- IU: İnternasyonal Ünite
- KL: Korpus luteum
- LH: Luteinleştirici hormon
- MA: Megestrol asetat
- MAP: Medroksiprogesteron asetat
- MDA: Malendialdehit
- MGA: Melengestrol asetat
- MHz: Megahertz
- NEA: Norethandrolon
- NET: Norethisteron asetat
- ng: Nanogram
- PGF2 α : Prostaglandin F2 alfa
- PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotropin (Gebe Kısırak Serum Gonadotropini)
- Se: Selenyum
- SPSS: Statistical Package for the Social Sciences
- TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
- Vit A: Vitamin A
- Vit D: Vitamin D
- Vit E: Vitamin E

ÖZET

Üreme Sezonunda Östrüleri Senkronize Edilen İvesi Irkı Koyunlarda Selenyum, Vitamin E, Vitamin A ve Vitamin D3 İlavesinin Fertilite Parametrelerine Etkileri

Çalışma, üreme mevsiminde östrüs senkronizasyonu yapılan İvesi koyunlarında, Se, vit E, vit A ve vit D3 ilavelerinin fertilite parametrelerindeki etkisinin belirlenmesi amacıyla düzenlendi.

Çalışmada, 75 baş koyuna 20 mg flugeston asetat içeren intravaginal süngerler (Chronogest CR[®], Intervet, Türkiye) uygulandı. Daha sonra koyunlar iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki koyunlara (Grup I, n=38) 1 ml selenyum ve vit E (1 mg/1 ml sodyum selenit ve 60 mg/ml vit E, Yelvit[®], Teknovet, Türkiye) ile 1 ml/50 kg CA vit A, vit D3 ve vit E (200.000 IU vit A /ml vit A, 30.000 IU/ml vit D3 ve 20 mg/ml vit E, Adevil[®], Vilsan, Türkiye) enjeksiyonu kas içi yolla uygulandı. İkinci gruptaki koyunlar (Grup II, n=37) kontrol grubu olarak bırakıldı. Her iki grupta da süngerler 9 gün süreyle tutuldu ve süngerlerin çıkartılması sırasında 500 IU PMSG (Chronogest/PMSG, 6000 IU, Intervet, İstanbul, Türkiye) ve 250 mcg kloprostenol sodyum (Minoprost[®], Vilsan, Türkiye) kas içi yolla uygulandı. Süngerlerin uzaklaştırıldığı gün birinci gruptaki koyunlara (Grup I) 1 ml/50 kg CA Adevil'in ikinci enjeksiyonu yapıldı. Koçlar süngerler çıkartıldıktan 24 saat sonra sürüye katıldı ve günde iki kez sabah-akşam 1 saat boyunca koyunlar arasında kaldı. Östrüleri tespit edilen ve aşımaları tamamlanan koyunlar sürüden ayrılarak farklı bir bölme alındı.

Grup I ve Grup II'de sırasıyla östrüs oranları %86.11 ve %85.29 (p=0,922), konsepsiyon oranları % 74.19 ve %58.62 (P=0,275), gebelik oranları %63.88 ve %50 (P=0,334), doğum oranları % 100 ve %100, yavru verimleri % 126.08 ve % 123.52 (P=0,858) olarak belirlendi.

Sunulan çalışmada vit A, D3, E ve Se uygulanan İvesi ırkı koyunlarda fertilite parametrelerinin istatistiksel olarak farklı çıkmadığı fakat oransal olarak olumlu etkilendiği görüldü. Vitamin A, D3, E ve Se uygulamasının fertilite parametreleri üzerindeki etkilerinin daha iyi anlaşılabilmesi için farklı çalışmaların yapılması gerektiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Koyun, senkronizasyon, selenyum, vitamin A-D3-E

ABSTRACT

Effects of Selenium, Vitamin E, Vitamin A and Vitamin D3 administration Fertility Parameters in Awassi Ewes Synchronized Estrus in Breeding Season

The aim of this study was to evaluate the effect of Se, vit E, vit A and vit D3 on fertility parameters of Awassi ewes estrus synchronized in breeding season. In the study, intravaginal sponges containing 20 mg of flugestone acetate (Chronogest CR®, Intervet, Turkey) was applied to 75 sheep. Subsequently ewes were divided into two groups. For ewes in the first group (Group I, n=38) 1 ml of selenium and vit E (1 mg/1 ml of sodium selenite and 60 mg/ml of Vit E, Yelvit®, Teknovet, Turkey) with 1 ml/50 kg vit A, vit D3 and vit E (200,000 IU vit A /ml vit A, 30,000 IU/ml vit D3 and 20 mg/ml vit E to Adevil®, Vilsan, Turkey) were administered intramuscularly. Ewes in the second group (Group II, n=37) were considered as the control group. In both groups, sponges were left in for 9 days and When the sponges were removed, 500 IU PMSG (Chronogest/PMSG, 6000 IU, Intervet, Istanbul, Turkey) and 250 mcg cloprostenol sodium (Minoprost®, Vilsan, Turkey) were administered intramuscularly. The ewes in the first group (Group I) second injection of 1 ml/50 kg Adevil were administered on the day the sponges were removed. The rams joined the herd for an hour twice a day, morning and evening 24 hours after the removal of sponges. The ewes which estrus were detected and their mating were completed were separated from the herd and taken to a different compartment. The estrus rates, conception rates, pregnancy rates, kidding rates, and litter size in Group I and Group II were 86.11% and 85.29% (P=0,922), 74.19% and 58.62% (P=0,275), 63.88% and 50% (P=0,334), 100% and 100% and 126.08% and 123.52% (P=0,858), respectively. In the present study, it was observed that fertility parameters were not statistically different in Awassi sheep administered vit A, D3, E and Se, but were positively affected proportionally. It was concluded that different studies should be conducted to reveal the effects of vitamin A, D3, E and Se administration on fertility parameters more clearly.

Key Words: Ewe, synchronization, selenium, Vitamin A-D3-E

1. GİRİŞ

Ülke ekonomisine önemli katkılar sunan koyun, çiftlik hayvanları içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde koyun sayısı 2021 yılında 45.177.690 başa ulaşmıştır (TUİK 2021). Döl verimini artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, seleksiyon ve bir örnek yavru almak, koyun yetiştiriciliğinde karlılığı yükseltmede esas alınmaktadır. Bu nedenle döl verimini artıracak teknik ve yöntemlerin geliştirilmesi ve üreme faaliyetlerinin optimum düzeyde tutulması önemli yer tutmaktadır (Berberoğlu 2016, Kaya 2017).

Koyunlarda üremenin optimum seviyede olması için; yüksek verimli ve bölgeye uygun hayvan ırkının seçilmesi, koç ve koyun oranının uygun şekilde ayarlanması, çiftleştirme öncesi ve sonrası dönemlerdeki besleme rejimi hakkında strateji geliştirilmesi, koruyucu hekimlik uygulamalarının zamanında yapılması en önemli faktörlerdir (Petrovic ve ark. 2012, Kaya 2017).

Koyunlarda hormonal yöntemlerle hem reproduktif süreç kontrol altına alınabilmekte hem de reproduktif performanslar artırılabilir (Özyurtlu ve Bademkiran 2010). Koyunlarda üreme mevsiminde östrüs senkronizasyonunda, hayvanların topluca östrüs ve ovulasyon göstermelerinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bir sürüde toplu doğum istikrarlı yönetimin, sağlıklı bakım ve besleme programının anahtarıdır. Ayrıca bir batında doğan yavru sayısı da artırılabilir (Alaçam 1993). Koyunlarda üreme mevsiminde senkronizasyonda en fazla kullanılan hormonlar progesteronlar ve prostaglandinlerdir. İlâveten ovulasyon ve ikizlik oranını arttırmak için gebe kısarak serum gonadotropini (PMSG), ovulasyonları senkronize etmek ve gebe kalma oranını arttırmak için de Gonadotropin salınım hormonu (GnRH) kullanılabilir (Alaçam 1993, Alaçam 1999, Wildeus 2000).

Koyunlarda fertilitenin artırılması amacıyla vitamin ve mineral uygulamalarından da faydalanılmaktadır. Özellikle aşım mevsiminin kuru mera ve tahıl anızlarıyla beslenmenin olduğu bölgelerde yetiştirilen koyunlarda vit A, vit E, vit D3 ve selenyumun östrüs senkronizasyonu ile kombine edildiğinde fertilité parametrelerinin olumlu etkilenebileceği ifade edilmektedir (Chew 1993, Boland ve ark. 2005, Koyuncu ve Yerlikaya 2007, Köse ve ark. 2013, Yeşil ve Sarıözkan 2017).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Koyunlarda Östrüs Siklusu

Mevsimsel poliöstrik hayvanlar olan koyunlarda seksüel aktivite gün ışığının 14 saatin altına düştüğü zaman başlamaktadır. Koyunlarda siklus uzunluğu ortalama 16-17 gündür ve bir sezonda gebe kalmadıkları sürece 6-9 kez siklus gösterebilmektedirler (Ward 1986, Kalkan ve Horoz 1999). Türkiye’de üreme mevsimi Haziran-Temmuz aylarında başlar ve Kasım-Aralık aylarına kadar devam eder (Kaya 2017). Üreme mevsimleri; Orta Anadolu, Güney Doğu ve Karadeniz bölgelerinde Eylül-Ekim, Doğu Anadolu’da Ekim-Kasım, Ege, Akdeniz ve Marmara’nın kıyı bölgelerinde Haziran-Ağustos ve Trakya’da Temmuz-Ağustos aylarında başlamaktadır (Kaya 1996).

Koyunlar, uygun yaş, canlı ağırlık ve mevsime geldiği zaman gonadal faaliyetler (gametogenezis ve seks steroidlerinin üretimi) başlar. İlk ovulasyon çoğu kez sakin bir östrüs ile oluşur, bir sonraki ovulasyonda östrüs gözlenir (Morrow 1986, Jainudeen ve ark. 2008, Pineda 2003).

2.1.1 Östrüs siklusunun hormonal mekanizması

Koyunlarda üreme faaliyetlerinin kontrolü gün uzunluğuna bağlıdır. Bunun yanısıra laktasyon, ırk, koçun varlığı, koku, görme, ses, yaş ve beslenme de ovaryum fonksiyonlarını etkileyebilmektedir. Gün uzunluğunun kısılmasıyla epifizden salgılanan melatonin düzeyi artmaya başlar. Artan melatonin seviyesi hipotalamustan gonadotropin salınım hormonu (GnRH) salınımına yol açar. Daha sonra GnRH ön hipofizden gonadotropinlerin salınımını uyarır ve folikül uyarıcı hormon (FSH) seviyesindeki artış bir veya daha fazla folikülün antral folikül halini almasını sağlar (Canoğlu ve Sarıbay 2015).

Gelişen foliküllerin teka interna ve granüloza hücrelerinden salınan östradiolün kanda seviyesinin yükselmesi östrüs olarak tanımlanan fiziksel ve davranışsal değişikliklerin ortaya çıkmasına neden olur. Östradiol seviyesinin yükselmesiyle hipofizden salgılanan prolaktin ve FSH, granüloza hücrelerini etkileyerek luteinleştirici hormon (LH) reseptörlerinin artışına yol açar. Östradiol maksimum seviyeye ulaştığında, granüloza hücrelerinden salgılanan inhibin, FSH salınımının bazal seviyeye inmesine neden olur ve

folikül gelişimi baskılanır. Östradiol düzeyi östrüsün hemen öncesinde en yüksek seviyeye ulaşınca pozitif geri bildirimle LH'nın salgılanmasına sebep olur. Böylece folikülün final olgunlaşması ve ovulasyon gerçekleşir. Ovulasyon spontan olarak, genellikle östrüsün sonuna doğru (ikinci yarısında) LH pikinden yaklaşık 14 saat sonra gerçekleşmektedir. Ardından granüloza ve teka hücreleri LH etkisiyle lüteinize olur ve Korpus luteum (KL) şekillenmeye başlar. Gelişen KL'den salgılanan progesteron, gonadotropin salınımını ile foliküler gelişimi baskılar ve olası bir gebelik için uterusu hazırlar (Canoğlu ve Sarıbay 2015).

2.1.2. Östrüs siklusunun evreleri

Koyunlarda östrüs siklusunun evreleri proöstrüs, östrüs, metöstrüs, diöstrüs ve anöstrüsten oluşmaktadır. Östrüs siklusu uzunluğu ortalama 16-17 (14-21) gün sürmektedir (Kalkan ve Horoz 1999, Pineda 2003, Rawlings ve Bartlewski 2007).

Siklusun proöstrüs evresi 2-3 gün sürer. Proöstrüste KL'nin regresyonundan dolayı progesteron seviyesi düşer. Bu evrede östrojen düzeyinin artmasına bağlı olarak genital organlarda birtakım değişiklikler oluşur. Genelde fark edilmeden geçen bu evrede, üreme organlarında dışarıdan görülen belirtiler oluşmaz, sadece dönemin sonuna doğru vulvada akıntı gözlenebilir. Ortamda koç varsa, kuyruğunun koklanmasına izin verme, arkasını dönme, kuyruk sallama gibi hareketler gözlenebilir (Kalkan ve Horoz 1999, Noakes ve ark. 2001, Canoğlu ve Sarıbay 2015).

Aşımın kabul edildiği ve ovulasyonun meydana geldiği östrüs evresinde ise koyunlarda huzursuzluk, vulvada ödem, servikste açılma, servikal kökenli akıntı ve vestibulumun hiperemik olması gibi belirtiler görülebilmektedir. Fakat davranış belirtileri diğer türlere göre oldukça zayıftır. Östrüs evresinin süresi ortalama 36 (18-72) saattir fakat bu süre yaş, ırk, ortamda koçun bulunması ve mevsime bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Ekiz 2005, Dogan ve Nur 2006, Canoğlu ve Sarıbay 2015). Bu evrede progesteron seviyesi ise 1 ng/ml'nin altına inerek bazal seviyesine düşmektedir (Bartlewski ve ark. 1999).

Östürüsün en önemli belirtisi, koyunun koçun skrotumunu koklaması ve çiftleşmek için koçun önünde durmasıdır. Koçun olmadığı durumlarda ise östrüs tespiti güçtür. Özellikle üreme mevsiminin başında östrüs belirtileri çok zor gözlemlenir (Gordon 1997, Ekiz ve ark. 2009, Canoğlu ve Sarıbay 2015). Östrüsün sonuna doğru çara beyazlaşarak

yoğunlaşmaya başlar ve peynirimsi bir görüntüde olur (Gordon 1997, Kalkan ve Horoz 1999, Horoz ve ark. 2003, Ekiz 2005, Canoğlu ve Sarıbay 2015).

Metöstrüs evresi, hayvanın çiftleşmeyi reddetmesi ile başlar ve aktif bir KL oluşuncaya kadar ortalama olarak 2 gün sürmektedir. Bu evrede granüloza ve teka interna hücreleri LH etkisiyle lüteal hücrelere dönüşür, evrenin sonuna doğru lüteal yapının olgunlaşmasıyla progesteron seviyesi 3. günde ölçülebilecek düzeye erişebilmektedir (Gordon 1997, Kalkan ve Horoz 1999, Pineda 2003, Canoğlu ve Sarıbay 2015).

Siklusun en uzun süreli evresi olan diöstrüs ortalama olarak 12-14 gün sürmektedir. Progesteron seviyesi diöstrüs süresince yüksektir (4-8 ng/ml). Progesteron olası bir gebelik durumunda embriyonun uterus duvarına tutunmasını sağlamak için genital organlardaki kas kontraksiyonlarını azaltır ve beslenmesi içinde uterus bezlerinin sekresyonunu başlatır. Gebelik şekillenmediği zaman 13. gün civarında endometriyumdan salgılanmaya başlayan Prostaglandin F2 alfa (PGF2 α), KL'nin regresyonuna ve progesteron düzeyinin düşmesine böylece hipotalamus üzerindeki baskılayıcı etkinin ortadan kalkmasıyla da GnRH salınımı ve yeni bir siklus başlar (Morrow 1986, Gordon 1997, Kalkan ve Horoz 1999, Pineda 2003).

Anöstrüs, seksüel dinlenme evresi olup ülkemizde kış ortalarından yaz ortalarına kadar sürer. Bu dönemde foliküler aktivite düşük düzeyde devam etse de genellikle östrüs ve ovulasyon şekillenmez. Hipofiz ve kan dolaşımındaki gonadotropin seviyeleri lüteal dönemdekine benzer, hatta daha düşüktür (Gordon 1997, Callaghan 1999).

Üreme sezonuna geçişte ise LH ovulasyon öncesi dönemdekine benzer bir salınım gösterir fakat bu LH piki östrüs veya ovulasyon için yetersizdir. Fakat oluşan foliküler lüteinizasyon sonucu kısa süreli progesteron salgılanır, östrüs ve ovulasyonun olduğu üreme sezonuna geçiş sağlanır (Gordon 1997, Callaghan 1999, Barrett 2007).

2.2. Üreme Mevsimindeki Koyunlarda Hormonal Senkronizasyon Yöntemleri

Üreme mevsiminde gerçekleştirilen senkronizasyonla hayvanların belli bir zaman dilimi içerisinde topluca östrüs ve ovulasyon göstermelerinin sağlanması ve doğumların toplulaştırılması amaçlanmaktadır. Ayrıca senkronizasyon yöntemleriyle bir batında doğan yavru sayısının artırılması da sağlanabilmektedir (Alaçam 1993).

Bir sürüde senkronizasyon yapılacağı zaman, öncelikle hayvanların aşım kondisyonu iyi olmalıdır, aşı ve parazit mücadelesi tamamlanmış olmalıdır. Östrüsler 1-2 gün içinde

yoğunlaşacağından ve koç katım zamanında yeterli sayıda koçun sağlanması gereklidir. Ayrıca doğumlar daha kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleşeceği için bakım, besleme ve barınak koşullarının da uygun hale getirilmesi gerekmektedir (Gökdal ve Yılmaz 2014).

Üreme mevsiminde gerçekleştirilen senkronizasyonda en fazla kullanılan hormonlar progesteronlar ve prostaglandinlerdir. İlaveten ovulasyon ve ikizlik oranını arttırmak için PMSG, ovulasyonları senkronize etmek için de GnRH sıkça kullanılan hormonlardır (Alaçam 1993, Alaçam 1999, Wildeus 2000).

2.2.1. Progesteronlarla östrüs senkronizasyonu

Bu yöntemle, siklusun diöstrüs dönemi taklit edilmektedir. Eksojen progesteron uygulaması aktif bir KL gibi etki göstererek hipofiz ön lobundan gonadotropinlerin salgılanmasını engeller. Progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından belli bir süre sonra bu baskı ortadan kalkar ve foliküler gelişme başlar, devamında da östrüs, LH piki ve ovulasyon meydana gelir (Walker ve ark. 1989, Wildeus 2000, Hashemi ve ark. 2006, Özyurtlu ve Bademkiran 2010, Abecia ve ark. 2011).

Koyunlarda üreme mevsiminde intravaginal sünger, CIDR ve norgestomet implant şeklinde kullanılabilir (Castonguay 2000). Kullanılan preparatlar arasında Flurogestone Asetat (FGA), Medroksiprogesterone Asetat (MAP), Melengestrol Asetat (MGA), Chlormadidone Asetat (CAP), megestrol asetat (MA), Norethandrolone (NEA) norethisteron asetat (NET) ve Crononolone sayılabilir (Alaçam 1993, Ungerfeld ve Rubianes 2002, Hashemi ve ark. 2006, Özyurtlu ve Bademkiran 2010).

Koyunlarda senkronizasyon yöntemleri ile kombine olarak PMSG kullanılabilir. PMSG ilavesinin foliküler gelişime katkıda bulunduğu ve ovulasyonu uyardığı, sonuçta östrüs senkronizasyonunun daha etkili olmasını, gebe kalma ve çoğul gebeliklerin oranının artırılmasını sağladığı belirtilmektedir (Gordon 1997, Boscos ve ark. 2002, Naderipour ve ark. 2012). Üreme mevsiminde 300-600 IU dozlarında PMSG kullanımı yeterli olmaktadır, daha yüksek dozda kullanılarak ovulasyon şansı ve çoğul gebelik oranları artırılabilir (Wildeus 2000, Uçar ve ark. 2002). Koyunlarda PMSG enjeksiyonlarının, progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından 24-48 saat önce veya kaynağın uzaklaştırılması sırasında uygulanabileceği belirtilmektedir (Walker ve ark. 1989, Wildeus 2000, Kulaksız ve ark. 2011).

2.2.1.1. Progesteronun intravaginal sünger şeklinde kullanılması

Progesteronlar en fazla intravaginal sünger şeklinde kullanılmaktadır. Vaginal süngerler, vagina mukozasından diffüzyon yoluyla geçebilen ve endojen progesteron gibi etki eden sentetik veya doğal bir progesteron analogu içermektedir. Doğal progesteron olarak 60 mg MAP, sentetik progesteron olarak 20, 30 veya 40 mg FGA kullanılmaktadır (Castonguay 2000, Özyurtlu ve Bademkiran 2010, Allabban 2019).

Süngerler, özel aplikatörü vasıtasıyla vagina içine yerleştirilmektedir. Bu işlem gerçekleştirilirken dikkat edilmesi gereken konu, aplikatörlerin bir koyundan diğer koyuna geçerken alkol kresol, fenol barbitüratları ve iyot içermeyen dezenfektanlı su ile temizlenmesidir. Ayrıca süngere ait ipin vulvadan sarkmasının sağlanması gerekmektedir. İntravaginal süngerler genellikle 9-14 günlük sürelerle kullanılmaktadırlar (Crosby ve ark. 1991, Özyurtlu ve ark. 2010, Vinales ve ark. 2000, Wildeus 2000).

2.2.1.2. Progesteronun implant tarzında uygulanması

Progesteronların bir başka uygulama şekli olarak norgestomet (3 mg) içeren polimer polimetharilat (hidron) implantlar bulunmaktadır. İmplantlar 9-14 gün süre ile kulak ya da koltuk altı derisi altına yerleştirilir. İmplant uygulamalarında 5-6 günlük sürenin de yeterli olduğu bildirilmiştir. İmplant uzaklaştırılması sırasında küçükte olsa bir cerrahi müdahale gerekmektedir. İmplant uzaklaştırıldığında veya uzaklaştırılmadan 2 gün önce PMSG veya PGF2 α uygulanmaktadır (Baril ve ark. 1993, Vinales ve ark. 2000, Wildeus 2000, Özyurtlu ve ark. 2010).

2.2.1.3. Progesteronun CIDR şeklinde uygulanması

Diğer bir progesteron uygulama yöntemi ise, progesteron emdirilmiş medikal silikonlar şeklinde olan ve intravaginal yolla uygulanan CIDR'lerdir (Controlled Internal Drug Release) (Mapletoft ve ark. 2003). Kullanım protokolleri ve etki mekanizması intravaginal süngerlerle aynıdır. Bunların progesteron içeriği %9-12 (330 mg) arasında değişmektedir ve CIDR-S ve CIDR-G adlı iki tipi bulunmaktadır. Bunlardan S tipi yetişkin

koyunlarda, G tipi ise hem yetişkin koyunlarda hemde şişeklerde kullanılabilir. Sünger uygulamalarında vaginada ortaya çıkan mukus birikiminin olmaması ve doğal progesteron kullanılmasının bu ürünün avantajları olduğu ifade edilmektedir (Wildeus 2000, Knights ve ark. 2001, Özyurtlu ve ark. 2010).

2.2.1.4. Progesteronun oral yolla uygulanması

Koyunlarda östrüs senkronizasyonu amacıyla oral yoldan sentetik bir progesteron olan Melengestrol acetate (MGA) kullanılmaktadır. Melengestrol acetate, ABD ve Kanada'da besi düvelerinin rasyonlarına östrüsü engelleyip, kilo alımını hızlandırmak amacıyla yem katkı maddesi şeklinde kullanılan bir ajandır (Patterson ve ark. 1989). Ürün koyunlarda östrüs senkronizasyonunda kullanılabilir. Bu amaçla koyunların yemlerine 12-16 gün süresince, günde iki kez 0.125 mg miktarında ilave edilir. İki beslenme arasının MGA'nın kandaki konsantrasyonunu sabit tutmak için 12 saat olması gerektiği belirtilmektedir. Son beslemeden 10 saat sonra ise PMSG enjeksiyonu uygulanmaktadır. Östrüsler son beslemeyi takiben 2-2.5 gün sonra görülmektedir (Burke ve ark. 1988).

2.2.1.5. Çift doz PGF_{2α} ile östrüs senkronizasyonu östrüs senkronizasyonu

Koyunlarda ovulasyondan sonra üçüncü günden itibaren PGF_{2α} uygulamalarının etkili olduğu ve enjeksiyondan 36-46 saat sonra östrüslerin şekillenebildiği ifade edilmektedir. Senkronizasyon çalışmalarında PGF_{2α}, çift enjeksiyon şeklinde veya KL muayenesi ile tek enjeksiyon şeklinde kullanılmaktadır. Koyunlarda PGF_{2α}, siklusun 3. ve 13. günleri arasında etkili olmaktadır (Rubianes ve ark. 2003, Menchaca ve ark. 2004, Contreras-Solis ve ark. 2009). Çift doz PGF_{2α} 9-11 gün ara ile önerilmektedir, çünkü ilk enjeksiyon gününde aktif bir KL yoksa veya doğal luteolizis başlamışsa hormonun etkisi olmayacaktır. Siklus normal ilerleyişini sürdürecektir ve 9-11 gün sonra yapılan ikinci enjeksiyon sırasında ise ovaryumlarda aktif bir KL bulunacağından PGF_{2α} enjeksiyonu etkili olacaktır (Rubianes ve ark. 2003, Menchaca ve ark. 2004, Özyurtlu ve Bademkiran 2010). Ovaryumdaki KL'nin regresyondan sonra progesteron düzeyi hızla düşer buna bağlı olarak hipotalamustaki baskının ortadan kalkmasıyla da hipofiz ön lobundan FSH ve LH

salınımı uyarılır ve östrojen üretimi başlar, sonuçta östrüs ve ovulasyon gerçekleşir (Gordon 1997, Kulaksız ve ark. 2011).

Progestagenlere oranla ucuz olması ve oldukça etkili olması nedeniyle yoğun bir kullanım alanı bulunmaktadır (Abecia ve ark. 2012). Üreme mevsiminde PMSG ilavesi, progesteronlarla yapılan senkronizasyon yöntemlerindeki gibi PGF_{2α} ile senkronizasyon yöntemleriyle de kombine olarak kullanılabilir (Boscos ve ark. 2002).

2.2.1.6. GnRH ve tek doz PGF_{2α} uygulaması

Bu yöntemle GnRH uygulaması LH salınımına neden olarak mevcut dominant follikülün (DF) luteinleşmesine veya ovulasyonuna yol açmaktadır. Böylece GnRH uygulamasını takip eden 5-7 günler içerisinde PGF_{2α} uygulamasına cevap verebilecek KL'un oluşma şansı artmakta ve PGF_{2α} uygulaması ile yeni bir folliküler dalga açığa çıkarak östrüsler senkronize edilmektedir (Wolfenson ve ark. 1994, Titi ve ark. 2010).

2.2.1.7. PGF_{2α} + GnRH ile senkronizasyon (ovsynch)

Süt inekçiliği için geliştirilmiş bir östrüs senkronizasyon yöntemi olan Ovsynch protokolü, östrüsten ziyade ovulasyonu senkronize etmektedir (Pursley ve ark. 1995). Ovsynch protokolünün uygulanış şeklinde ilk olarak GnRH enjeksiyonu ile ovaryumlardaki mevcut DF'nin ovule olması sağlanır. Bu uygulamadan sonra 7. günde gerçekleştirilen PGF_{2α} ile luteal bir yapının regresyonu ve yeni bir foliküler dalganın başlatılması sağlanır, 48 saat sonra 2. GnRH enjeksiyonu yapılır. Daha sonra 16. saatlerde sabit zamanlı tohumlama yapılır. Bu uygulama ile süt ineklerinde ortalama %50 civarında gebelik elde edildiği belirtilmektedir (Pursley ve ark. 1995, Diskin ve ark. 2002). Ovsynch uygulamasında elde edilen gebelik oranlarının intravaginal progesteron uygulamalarına kıyasla daha düşük olmasının dezavantaj olduğu ifade edilmektedir (Kulaksız ve ark. 2013).

2.3. Vitamin A

Yağda eriyen vitaminlerden olan A vitamini, organizmada alkol (retinol), aldehit (retinal) ve asit (retinoik asit) yapılarında bulunmaktadır (Chew 1993, Faisel vePittrof 2000,

Kalaycıoğlu ve ark. 2000). Vitamin A bitkilerde vit A'nın provitaminleri olan karotenler halinde bulunmaktadır ve birçok yem bileşeni β -karoten içermektedir (provitamin A) ve bunlar vücutta vitamin A'ya çevrilebilmektedir. Vitamin A, karaciğerde 11-cis veya all-trans izomerleri halinde de bulunabilmektedir (Kalaycıoğlu ve ark. 2000, Sözbilir ve Bayşu 2008, Tuncer 2008). Diğer depolandığı yerler ise böbrek, yağ doku, adrenal bez, akciğer ve kandır (Amengual ve ark. 2012).

Mısır haricindeki tahılların çoğu karotenoid öncüllerinden yoksundurlar ve A vitamini içermemektedirler. Bitkilerin karotenoid seviyeleri olgunluk derecelerine, coğrafi bölgelere, depolama süresi ve koşullarına, yüksek sıcaklığa ve güneş ışığına maruz kalmaya göre değişmektedir. Hayvansal ürünlerde (özellikle karaciğer, süt ve süt ürünleri) ve yağlarda yüksek düzeyde A vitamini veya karoten bulunmaktadır. Fakat rasyonlardaki A vitamini veya karotenoidlerin düzeyleri bu durumu etkileyebilmektedir (Koramaz 2020).

Vitamin A, görme, kemiklerin oluşumu, büyümenin gerçekleşmesi embriyo gelişimi, bağışıklık sistemi ve doku hücresi farklılaşmasında ve epitel doku bütünlüğünün korunmasında gereklidir (Brezezinska-Slebozinska ve ark. 1994, Tuncer 2008). A vitaminin eksikliği gibi fazlalığının da toksik olduğu bildirilmektedir (Mangelsdorf 1994, Coşkun 2003).

Vitamin A ruminantlarda dölverimini doğrudan etkileyen bir vitamindir. Özellikle ovaryumlardan steroid hormonların sentezi için vitamin A gereklidir. En yüksek vitamin A konsantrasyonlarının atretik olmayan foliküllerde bulunduğu ortaya konmuştur. (Haliloğlu ve ark. 2002, Pu ve ark. 2014). A vitamininin foliküllerin toplanması, seçilmesini, dominant foliküllerin gelişmesini ve büyümesini kontrol eden faktörlerden biri olduğu ve büyük foliküllerin gelişmesi için baskılayıcı bir ortam oluşturduğu bildirilmektedir (Bozkurt ve ark. 1998, Yeşil ve Sarıözkan 2017). İlaveten A vitamininin granüloza hücrelerindeki LH reseptörlerinin indüksiyonunu etkileyerek progesteron sentezini artırdığı belirtilmektedir (Bagavandoss ve Midgley 1988, Chew 1993).

Vitamin A eksikliğinde KL'nin yeterli seviyede gelişmemesi, gebelik şekillendiğinde ise progesteron salınım yetersizliğine bağlı embriyonik ve fötal ölümler meydana gelebilmekte, foliküler ve luteal kist oluşumları görülebilmektedir. Ayrıca anöstrus, suböstrus ve ovulasyon gecikmesi gibi durumlarında gözlenebildiği belirtilmektedir (Eberhardt ve ark. 1999, Bindari ve ark. 2013). Eksikliğinin düzeyine göre gametogeneziste aksaklıklar, ovumun yapısında bozukluk, ovumun dölleme gücünün

düşmesi, gebe kalmama, nidasyonun zayıf olması gibi durumlarla da karşılaşmaktadır (Bozkurt ve ark. 1998, Yeşil ve Sarıözkan 2017). A vitamini eksikliğinde abortus, erken doğum, zayıf, kör ve malforme yavrularında doğabildiği bildirilmektedir (Schweigert ve Zucker 1988, Hafez ve Hafez 2000, Bindari ve ark. 2013, Yeşil ve Sarıözkan 2017). Ayrıca vitamin A eksikliğinde immün cevap zayıflamakta ve hastalıklara karşı direnç azalmaktadır (McDowell 2012).

Vitamin A'nın rasyona ilavesi ya da parenteral uygulanmasıyla üremeyle ilgili hastalıkların insidansının azaldığı ve fertilité parametrelerinde olumlu etkilerin gözlemlendiği bildirilmektedir (Bindari ve ark. 2013, Yeşil ve Sarıözkan 2017). Succi ve ark. (1989) ise vitamin A'yı dölvörümü düşük süt ineklerinde uyguladıklarını ve buzağılama ve tekrar gebe kalma arası sürenin kısaldığını tespit etmişlerdir.

2.4. Vitamin D

Kalsiferoller olarak adlandırılan vitamin D yağda çözünen vitaminler grubundadır. Kalsiferollerin kolekalsiferol (vitamin D3) ve ergokalsiferol (vitamin D2) alt grupları vardır (Öngen ve ark. 2008). D vitamininin %80-90'ı güneş ışınları ile vücutta sentezlenir, az bir kısmı ise ergokalsiferol (D2) içeren besinlerle dışardan alınır (Holick 2005, Holick 2007). Güneş ışınlarının etkisi ile ilk önce kolekalsiferol, 7-hidroksi (OH)-kolekalsiferol'e dönüşür, karaciğerde hidrosillenerek 25-OH-kolekalsiferole, bu da böbreklerde tekrar hidrosillenerek 1,25 dihidroksi (OH)₂-kolekalsiferole (kalsitrol) dönüşür. D vitamininin temel kaynağı bu endojen üretimdir (Jones ve ark. 1998, McDowell 2000, Hahn ve ark. 2006). Ergokalsiferol (Vitamin D2) ise ikinci önemli formudur. Vitamin D2 en fazla balık, süt ürünleri ve yumurta gibi gıdalarda bulunur. Fakat günlük D vitamini ihtiyacını karşılamada hiçbir gıda maddesi yeterli değildir (Fletcher ve ark. 2002, Lerchbaum ve Obermayer-Pietsch 2012).

D vitamini, ince bağırsaklardan kalsiyum ve fosforun emiliminde, dengesinin düzenlenmesinde, kemik mineralizasyonunda ve nöromusküler fonksiyonlarda önemli görevlere sahiptir (Horst ve ark. 2003). D vitamini fertilité ile de yakından ilgilidir. Eksikliğinde fötüste yapısal bozukluklara ve suböstrüslere neden olabilmektedir. Yeşil ve Sarıözkan 2017, Turan 2018). Granüloza hücrelerinde vitamin D reseptörü (VDR) nün ekspresyonu, vitamin D'nin steroidogeneizde yer alan anahtar enzimlerin ekspresyonunu ve

aktivitesini düzenleyerek seks hormon steroidogenezinde görev aldığını göstermektedir. Vitamin D'nin 1,25(OH)2D3'ün progesteron sentezini %13, östradiol sentezini %9 ve östron sentezini %21 oranında uyardığı belirtilmektedir. Ayrıca Vitamin D'nin anti müllerian hormon (AMH) ve follikül stimule edici hormon (FSH) gen ekspresyonuna olan etkisi ile folikül maturasyonun sağlanmasında da önemli bir faktör olduğu ifade edilmektedir (Muscogiuri ve ark. 2017).

Rikets ve osteomalasiye yol açan kemik demineralizasyonu D vitamini eksikliğinin en önemli belirtisidir (Wharton ve Bishop, 2003). Vitamin A'nın ön maddesi olan karoten bakımından zengin besinlerle beslenen koyunlarda, vitamin D'nin kemik ve bağırsaktaki görevleri olumsuz etkilenir. Bu gibi hayvanlarda sert yürüyüş, topallık, radio-karpal eklem başta olmak üzere eklemlerin genişlemesi, bacakların bükülmesi ve canlı ağırlık artışında azalma gibi belirtilere rastlanılır. Vitamin D, vücutta yeterince depolanamadığı için vitamin D ihtiyacının günlük olarak rasyonla karşılanması gerekmektedir (Radostits ve ark. 2007, Aksoy ve Daş 2012). Özellikle güneşte kurutulan otlar D vitamini açısından iyi bir seçenektir (Tuncer 2008). Koyunlarda vit D3 ihtiyacı oral yoldan günlük 30-45 Ü/kg dozla karşılanır. Rasyonla vit D ilavesi yapılamıyorsa, 11.000 Ü/kg CA dozunda vit D parenteral yoldan uygulanır. Bu işlemin 3-6 ay arası koruyucu etki gösterdiği belirtilmektedir. Gebe olmayan koyunlara 6.000 IU/kg CA vitamin D3 kas içi yolla uygulanır. Gebe koyunlara doğumlarından 2 ay önce toplam 300.000 Ü vitamin D3 parenteral uygulanmalıdır. (Radostits ve ark. 2007, Aksoy ve Daş 2012). Vitamin D3 eksikliğinde kemiklerde anormallikler görülürken, hipervitaminoz durumunda kalpte ve böbreklerde istenilmeyen kalsifikasyonlarla, iştahsızlık, kilo kaybı, sindirim bozuklukları, kaslarda güçsüzlük ve sertlikler gözlenilebilmektedir (Akkoyun ve ark. 2014).

2.5. Vitamin E

Vitamin E bitkisel orjinli, yağda eriyen esansiyel bir vitamindir. Vitamin E'nin α , β , δ , γ - tokoferol gibi çeşitli formları bulunmakla birlikte en fazla antioksidan aktiviteye sahip olan formu α - tokoferol'dur. En önemli fonksiyonu intraselluler membranların yapısına zarar veren peroksit ve hidroperoksitleri doyurarak serbest radikallerinin oluşmasını önlemektir (Rice ve Kendy 1988, Infante 1999).

Organizmada serbest radikallerin düzeyi ve fertilizasyon arasında negatif bir ilişki olduğu, serbest radikallerin düzeyindeki artışa bağlı olarak gelişen oksidatif stresin infertiliteye yol açabildiği belirtilmektedir (Arechiga ve ark. 1998, Agarwal ve Allamaneni 2004). Çünkü oksidatif stres durumunda ortaya çıkan peroksit ve hidroperoksitler gibi serbest radikaller, mitokondriyel, mikrozomal ve hücre membranları fosfolipidlerinin doymamış yağ asitlerini okside ederek hücrenin yapısal bütünlüğünün hasar görmesine yol açmaktadırlar (Rice ve Kendy 1988, Infante 1999). Östrüs senkronizasyonunun, serbest radikallerin seviyesinde artışa yol açabildiği belirtilmektedir (Arechiga ve ark. 1998). Preovülütör folikül sıvısındaki serbest radikallerin artışının oositin kalitesini, fertilizasyon oranını ve embryo kalitesini olumsuz etkilediği ifade edilmektedir (Jozwik ve ark. 1999). Koyunlarda vit E eksikliği ovaryum faaliyetlerinde aksaklıklara, erken embriyonik ölümlere, fetal rezorpsiyona, ölü doğumlara, muskuler distrofiye, embriyoda vaskuler dejenerasyona yol açabilmektedir (Braun ve ark. 1991, Kott ve ark. 1998, Kaçar ve ark. 2008). Vitamin E'nin foliküler sıvıdaki serbest radikallerin seviyesini azaltabildiği, ovulasyondan kaynaklanan oksidatif stresinde zararlarının önlenmesinde görev yaptığı, bu sayede oosit olgunlaşmasını ve kalitesini iyileştirebildiği, fertilizasyonda ve erken embriyonik gelişmede olumlu etkilerinin bulunduğu belirtilmektedir (Jozwik ve ark. 1999, Agarwal ve ark. 2005, Ceko ve ark. 2014).

En önemli vit E kaynakları çayır otu, yonca, üçgül ve fındık, ayçiçeği tohumları, bitkisel yağlar ve tahıllardır. Yemlerdeki E vitamini kaybının suni kurutma veya silaj şeklinde konserve edildikleri zaman düşük olduğu fakat güneşte kurutulduklarında bu kaybın %90'lara varabildiği ifade edilmektedir (Putnam ve Comben, 1987, Şahin 2008). Liu ve ark. (2014) Akdeniz bölgesindeki kuru ot meraların özellikle yaz ve sonbahar aylarında vitamin E bakımından yetersiz olduğunu vurgulamaktadır.

2.6. Selenyum

Selenyum, hücresel membranlarda, alyuvarlarda, damar endotelinde, iskelet ve kalp kaslarında ve böbreklerde önemli görevleri olması dolayısıyla metabolizmanın normal şekilde devamında gerekli olan bir iz elementtir. Selenyum, antioksidan savunma sisteminin esansiyel bir bileşenidir (Humann-Ziehank 2016, Mehdi ve Dufrasne 2016). Yapısında bulunan selenoproteinler yoluyla biyolojik etkilerini gösteren selenyum, immünolojik

olaylarda, koenzim ve mitokondride ATP biyosentezinde ve hücrelerin DNA hasarına karşı korunmasında görev yapmaktadır (Shamberger 1986, Zonturlu ve ark. 2008, Mehdi ve Dufrasne 2016).

Selenyumun en önemli işlevi hücre zarının serbest radikallerin zararlı etkilerinden korunmasını sağlayan Glutatyon peroksidazın (GSH-Px) yapısına katılarak lipid peroksidasyonu esnasında ortaya çıkan peroksidazın parçalanmasını sağlamaktır (Hostetler ve ark. 2003, Yeşil ve Sariözkan 2017). Selenyumun fertiliteye olumlu etkisi GSH-Px aktivitesi ile ilişkilendirilmektedir (Mehdi ve Dufrasne 2016). Selenyum, biyolojik etkilerini vitamin E ile birlikte göstermektedir. Selenyum, vitamin E'nin plazma lipoproteinlerine tutulmasına yardımcı olur. Etkilerinin benzerliği ve eksikliklerinde benzer belirtilerin görülmesi sebebiyle birlikte uygulanması önerilmektedir (Weiss ve ark. 1990, Hostetler ve ark. 2003, Mehdi ve Dufrasne 2016).

Selenyumun dişi üreme sisteminde, östrojen ve prostaglandinlerin sentezinde, granüloza hücrelerinin proliferasyonunda görev aldığı bildirilmektedir (Nebbia 1982). Ayrıca folikülogenezis sırasında artan oksidatif stresin zararlarından foliküllerin korunmasını sağlamaktadır (Ceko ve ark. 2014). Koyunlarda östrüs senkronizasyonunda kullanılan progesteronun oksidatif stres parametrelerinin artışına yol açtığı, Se ve Vit E uygulamalarının oluşabilecek oksidatif hasarın önlenmesini sağlayarak fertilitiyi olumlu etkilediği ifade edilmektedir (Hostetler ve ark. 2003, Kuru ve ark. 2017, Mehdi ve Dufrasne 2016). Koyunlarda sıcak aylarda uygulanan selenyumun, sıcaklık stresinden kaynaklanan kortizol sekresyonu ve oksidatif stresi azaltarak fertiliteye olumlu katkılarının olduğu bildirilmektedir (Megahed ve ark. 2008). Ayrıca selenyumun embriyonik yaşam gücünün artırılmasını sağladığı ifade edilmektedir (Hemingway 2003, Kachuee ve ark. 2013). Selenyumun fertilitate üzerindeki etkileri göz önüne alındığında çok önemli bir iz element olduğu belirtilmektedir (Rastogi, 2007).

Selenyum eksikliğine en çok düşük düzeyde Se bulunan topraklarda otlayan koyunlarda rastlanılmaktadır. Çünkü burada yetişen bitkilerde Se miktarının yetersiz olduğu belirtilmektedir (Miller ve ark. 1988, Yeşil ve Sariözkan 2017). Selenyum eksikliğine bağlı olarak düşük fertilitate oranları, suböstrüs, ölü doğum oranında artış, düşük doğum ağırlığı, gelişme geriliği ve immun sistem yetersizliğine rastlanılabilmektedir (Gabryszuk ve Klewiec 1997, Nazıroğlu ve ark. 1998, Humann-Ziehank 2016).

Koyunlara Se ilavesi yapılırken çok dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü toksik düzeyi ile gereksinimi arasında çok dar bir sınır olduğu belirtilmektedir (Mehdi ve Dufrasne 2016). Gebe koyunlarda Se düzeyini yüksek olmasına bağlı olarak Vit E alımı, kuzu serum IgG değerleri ve IgG emilimi olumsuz etkilenebildiği ifade edilmektedir (Boland ve ark. 2005). Rasyondaki selenyum fazlalığında ise kılların dökülmesi ve tırnak düşmesi görüldüğü bildirilmektedir (Avcı ve ark. 2000).



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışma, 2021 yılında Temmuz ayının başında Hatay ili Reyhanlı ilçesi Kumtepe Mahallesiinde bir koyun işletmesinde bulunan, yaşları 2-6 arasında değişen, en az bir doğum yapmış, canlı ağırlığı 45-60 kg arasında, 75 baş İvesi ırkı koyunda gerçekleştirildi.

Çalışmanın gerçekleştirildiği Hatay ili Reyhanlı ilçesi, Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde 36° 26 kuzey enlemleriyle, 36° 56 doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma süresince ortalama çevre sıcaklığı, geceleri 25.13°C, gündüzleri 31.6 °C, ortalama gün ve gece uzunlukları sırasıyla 14 saat 15 dakika ve 9 saat 45 dakika olarak tespit edildi.

Hayvanların Bakım ve Beslenmesi

Çalışma süresince işletmenin rutin bakım ve besleme programı uygulandı. Koyunlar laktasyonda değildi, gün boyunca merada ve tahıl anızlarında otlatıldı.

3.2. Yöntem

Bu çalışma Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığı tarafından 16/06/2021 tarih ve 2021/04-07 numaralı karar ile onaylanmıştır.

Çalışmada, üreme sezonunda bulunan 75 baş İvesi ırkı koyuna 20 mg kronolon (flugeston asetat) içeren silindirik poliüretan süngerler (Chronogest CR[®], Intervet, Türkiye) özel spekulum ile vaginaya yerleştirildi. Daha sonra koyunlar tesadüfi örnekleme yöntemi ile iki gruba ayrıldı. Birinci gruptaki koyunlara (Grup I, n=38) 1 ml selenyum ve Vit E (1 mg/1 ml sodyum selenit ve 60 mg/ml Vit E, Yelvit[®], Teknovet, Türkiye) ile 1 ml/50 kg CA Vit A, Vit D3 ve Vit E (200.000 IU Vit. A /ml Vit A, 30.000 IU/ml Vit. D3 ve 20 mg/ml Vitamin E'ye Adevil[®], Vilsan, Türkiye) enjeksiyonu kas içi yolla uygulandı. İkinci gruptaki koyunlar (Grup II, n=37) kontrol grubu olarak bırakıldı ve herhangi bir uygulama yapılmadı.

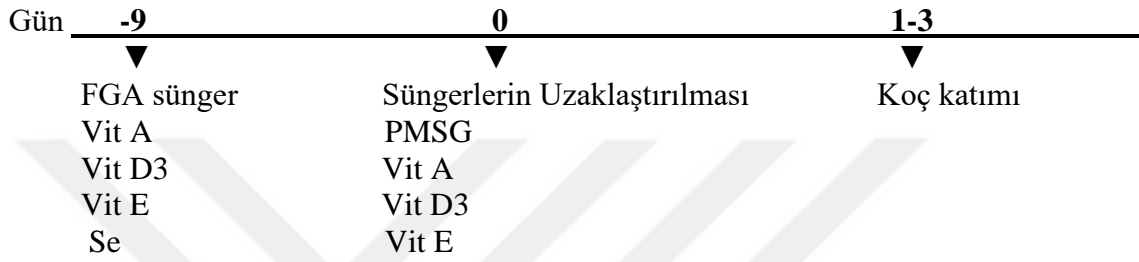
Her iki grupta da süngerler 9 gün süreyle vaginada tutuldu ve süngerlerin çıkartılması sırasında 500 IU PMSG (Chronogest/PMSG, 6000 IU, Intervet, İstanbul, Türkiye) ve 250 mcg kloprostenol sodyum (Minoprost[®], Vilsan, Türkiye) kas içi yolla uygulandı.

Süngerlerin uzaklaştırıldığı gün birinci gruptaki koyunlara (Grup I) 1 ml/50 kg CA Adevil'in ikinci enjeksiyonu yapıldı.

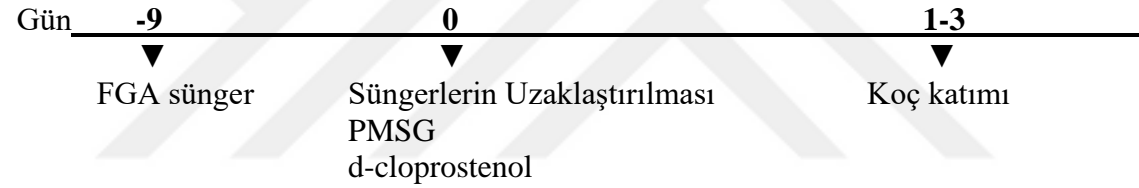
Koçlar süngerlerin çıkartılmasından 24 saat sonra sürüye katıldı ve günde iki kez sabah-akşam 1 saat süreyle koyunlar arasında kaldı. Östrüleri tespit edilen ve aşimleri tamamlanan koyunlar sürüden ayrılarak farklı bir bölmeye alındı.

Çizelge 3.1. Çalışmada gruplar için yapılan uygulamaların şematik gösterimi

Grup I



Grup II



Gebelik Tanısı

Koyunların gebelik muayeneleri aşimdan 50 gün sonra, 6–8 MHz problu real-time ultrason cihazı (Falco, Pie Medical, Netherlands) ile transabdominal olarak yapıldı. Yapılan muayenede yavru suları, plasentom, fetüs ve kalp atımı görülenlerde gebelik pozitif olarak değerlendirildi.

İstatistiksel Değerlendirmeler

Elde edilen tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplandı ve “Yüzde-Frekans” şeklinde gösterildi. Çalışmadaki grupların östrus oranı, konsepsiyon oranı ve gebelik oranı bakımından farklılığının araştırılmasında ki-kare analizinden yararlanıldı. Grupların yavru sayıları açısından değerlendirilmesi Student t-test kullanılarak incelendi. Gruplardaki yavru sayıları, yavru verimi şeklinde “Yüzde” olarak da ifade edildi. İstatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p < 0,05$ kabul edildi. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizler Stata 12/MP4 istatistik paket programı aracılığıyla gerçekleştirildi.

Çalışmada değerlendirilen reproduktif parametreler aşağıdaki formüllere göre hesaplandı.

Östrüs oranı: (Östrüs gösteren koyun sayısı / tedavi protokolü uygulanan koyun sayısı) x 100

Gebelik oranı: (Gebe koyun sayısı / Gruptaki koyun sayısı) x 100

Konsepsiyon oranı: (Gebe koyun sayısı / Aşılan koyun sayısı) x 100

Doğum oranı: (Doğuran koyun sayısı / Gebe koyun sayısı) x 100

Yavru verimi: (Doğan kuzu sayısı / doğuran koyun sayısı) x 100



4. BULGULAR

Çalışmanın başlangıcında; Grup I'de süngerleri düşen iki koyun, Grup II'de süngeri düşen bir koyun ile laminitis teşhisi konan bir koyun çalışmadan çıkartıldı ve değerlendirilmeye alınmadı.

Östrüs oranları Grup I ve Grup II'de sırasıyla %86.11 (31/36) ve 85.29 (29/34) olarak tespit edildi (Çizelge 4.1). Gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulundu ($P=0,922$).

Konsepsiyon oranları Grup I ve II'de sırasıyla % 74.19 (23/31) ve 58.62 (17/29) olarak belirlendi (Çizelge 4.1). Gruplar arasında istatistiki fark ($P=0,275$) olarak belirlendi

Gebelik oranları Grup I ve II de sırasıyla %63.88 (23/36) ve 50 (17/34) olarak belirlendi (Çizelge 4.1). Gruplar arasında istatistiki fark ($P=0,334$) olarak belirlendi.

Doğum oranları Grup I ve II de sırasıyla %100 (23/23), ve 100 (17/17) olarak belirlendi (Çizelge 4.1).

Yavru verimleri Grup I ve II de sırasıyla %126.08 (29/23) ve 123.52 (21/17) olarak belirlendi (Çizelge 4.1). Gruplar arasında fark ($P=0,858$) olarak belirlendi.

Çizelge 4.1. Gruplara göre elde edilen fertilitte parametreleri

Fertilitte parametreleri	% Grup I (n=38)	% Grup II (n=37)	P değeri
Östrüs oranı (%)	86.11 (31/36)	85.29 (29/34)	0,922
Konsepsiyon oranı (%)	74.19 (23/31)	58.62 (17/29)	0,275
Gebelik oranı (%)	63.88 (23/36)	50 (17/34)	0,334
Doğum oranı (%)	100 (23/23)	100 (17/17)	---
Yavru verimi (%)	126.08 (29/23)	123.52 (21/17)	0,858

5. TARTIŞMA

Ülkemizde koyun yetiştiriciliğinin ağırlıklı olarak serbest otlatma şeklinde yapıyor olması, fertiltinin mera ve tarlaların mineral içeriğinden etkilenebileceğini akla getirmektedir. Sunulan çalışmanın amacı, üreme mevsiminde östrüs senkronizasyonu yapılan saha yetiştirme şartlarındaki İvesi koyunlarında, Se, vit E, vit A ve vit D3 ilavelerinin fertilitite parametrelerindeki etkisinin belirlenmesidir.

Östrüs senkronizyonuna bağlı olarak, preovülatör folikül sıvısındaki peroksit ve hidroperoksitler gibi serbest radikallerin düzeyinde artış meydana gelmektedir. Bu durumun oositin kalitesini, fertilizasyon oranını ve embriyo kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (Arechiga ve ark. 1998, Jowzik ve ark. 1999, Miyamoto ve ark. 2010), Serbest radikallerin düzeyindeki artışın oksidatif strese neden olarak granüloza hücrelerine ve luteinize edici hormon (LH) reseptörlerine zarar verebildiği ayrıca kolesterolün mitokondriye transferini engelleyerek progesteron sentezini azalttığı belirtilmektedir (Kato ve ark. 1997, Albertini ve Barrett, 2002, Taniguchi ve ark. 2009).

Vitamin E'nin foliküler sıvıdaki serbest radikallerin seviyesini azaltabildiği (Jowzik ve ark. 1999, Agarwal ve ark. 2005, Ceko ve ark. 2014), selenyumun ise folikülogenezis sırasında artan oksidatif strese karşı foliküllerin korunmasında görev yaptığı ve Vit E'nin plazma lipoproteinleri içinde tutulmasına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Weiss ve ark. 1990, Hostetler ve ark. 2003, Ceko ve ark. 2014, Mehdi ve Dufasne 2016). Vitamin E ve selenyumun biyolojik etkilerinin benzerliği ve bu etkilerini birlikte göstermelerinden dolayı beraber uygulanması gerektiği ifade edilmektedir (Hostetler ve ark. 2003, Smith 1996, Weiss ve ark. 1990, Mehdi ve Dufasne 2016).

Koyunlarda vit E ve Se ilavesinin fertilitite üzerinde olumlu etkileri olduğu çok sayıda araştırmacı tarafından ifade edilmektedir. Hemingway (2003) koyunlarda vit E ve Se ilavesinin gebelik oranını artırdığı ve erken embriyonik ölümleri azalttığını bildirmektedir. Munoz ve ark. (2008) Se ilavesinin implantasyon ve fetal gelişimde olumlu katkıları olduğunu belirtmektedirler. Benzer şekilde Van Metre ve Callan (2001) vit E ve Se uygulamalarının uterus kontraktilesini artırarak gebelik oranlarını yükselttiğini ifade etmektedirler. Ayrıca koyunlarda sıcak aylarda yapılan Se uygulamasının, sıcaklık stresinden kaynaklanan kortizol sekresyonu ve oksidatif stresi azaltarak fertilititeyi olumlu

yönde etkilediği belirtilmektedir (Megahed ve ark. 2008). Sen ve ark. (2011) Se ve E vitamini takviyesi ile preovulatr foliküllerde östrojen seviyesinde artış sağlandığını ve bu artışın ovulasyon ve gebelik oranlarını olumlu etkilediğini belirtmektedirler. Vitamin ve mineral ilavesi için pek çok yöntem (içme suyuna veya yeme eklenmesi, oral likit uygulamalar, enjeksiyon, rumen bolusları vb.) kullanılabilir (Olson 2007).

McDowell ve ark. (1996) sublinik E vitamini ve Se eksikliğinin fertiliteye olumsuz etkilerinin olduğunu ifade etmektedirler. Koyuncu ve Yerlikaya (2007) kuru meralarda ve anızlarda vit E seviyesinin düşük olmasına bağlı olarak buralarda otlayan koyunlarda eksikliğin ortaya çıkma riskinin yüksek olduğunu bildirmektedirler. Koyunlar için kuru meralar ve tahıl anızları Haziran ayından Aralık ayına kadar birincil besin kaynaklarıdır. Akdeniz bölgesinde kuru meraların özellikle yaz ve sonbahar aylarında vit E bakımından yetersiz olduğu, α -tokoferol asetat seviyesinin düşük olduğu göz önüne alındığında, bu tip beslenen hayvanların bir süre sonra ciddi şekilde E vitamini eksikliğine maruz kalabileceği vurgulanmaktadır (Liu ve ark. 2014, Fry ve ark. 1996). White ve Rewell (2007) Avustralya'da sonbahar mevsiminde 38 çiftlikteki koyunların E vitamini ve Se seviyesini analiz ettiği çalışmada süttan kesilmiş sürülerin %58'inin ve koyun sürülerinin %16'sının E vitamini seviyesinin düşük olduğunu tespit etmiştir. Koyunlarda progesteron kullanılarak gerçekleştirilen senkronizasyon çalışmalarında konsepsiyon oranlarının %70-80 aralığında olduğu ifade edilmektedir (Gordon 1997). Sunulan çalışmada konsepsiyon oranları Grup I ve II'de sırasıyla %74.19 ve %58.62 olarak belirlendi (Çizelge 4.1). Kontrol grubunda konsepsiyon oranının Gordon (1997) tarafından belirtilen oranın altında olduğu görüldü. Çalışmada kullanılan koyunların tahıl anızlarıyla beslenmeleri, araştırmacıların (McDowell ve ark. 1996, Koyuncu ve Yerlikaya 2007, White ve Rewell 2007, Liu ve ark. 2014) belirttiği gibi vit E eksikliğine bağlı olarak fertilitenin olumsuz etkilenebileceği görüşüyle uyumludur.

Awawdeh ve ark. (2019) geçiş dönemindeki 74 adet İvesi koyunu 12 gün süreyle 40 mg FGA içeren süngerlerle senkronize ettikleri çalışmalarında, Grup I'deki (n=36) hayvanları kontrol grubu olarak tuttıklarını, Grup II'deki (n=38) hayvanlara süngerler takılırken, çıkartılırken ve süngerlerin çıkartılmasından sonraki 19. günde 13.6 mg/kg vit E ve 0.045 mg/kg Se enjeksiyonu uygulamışlardır. Gebelik oranlarını Grup I ve Grup II'de sırasıyla %63.9 ve %86.8 olarak elde etmişlerdir. Sonuç olarak koyunların kuru mera ve tahıl anızlarıyla beslenmeye başladığı aşım mevsimi başlangıcında yapılan vit E ve Se ilavelerinin fertilizasyon oranlarının artırılmasında iyileştirici etkileri olduğu kanısına varmışlardır.

Sunulan çalışmada gebelik oranları kontrol grubunda %50, vit E ve Se ilavesi yapılan grupta ise %63.88 oranında elde edildi. Vitamin E ve Se ilavesinin gebelik oranlarında istatistiki olarak fark oluşturmadığı (P=0,334) fakat %13.88 artış sağladığı görüldü (Çizelge 4.1).

El-Shahat ve Abdel Monem (2011) üreme mevsimindeki 48 baş koyunda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, Grup I (n=8) kontrol grubu olarak bırakılmış, Grup II (n=8) bazal miktarda Se ile beslenmiş, Grup III (n=8) vit E (Vit E1) ve Grup IV (Vit E2), her bir rasyon kg'ı için sırasıyla 25,50 mg Vit E ile desteklenmiştir, Grup V Se + vit E1 (Se +vit E1) ve Grup VI selenyum+ vit E2 (Se+vit E2)), her bir kg rasyon için sırasıyla 0.3 mg Se artı 25 ve 50 mg vit E ile desteklenmiş. Gebelik oranlarını Grup I, II, III, IV, V ve VI'da sırasıyla %62.5, %75, %75, %87.5, %87.5 ve %100 olarak tespit etmişlerdir. Koyuncu ve Yerlikaya (2007) çalışmalarında üreme sezonundaki 90 baş Merinos ırkı koyunu üç eşit gruba ayırmışlardır. Çalışmada Grup I (n=30)'de bulunan koyunlara 5 ml %0.1 sodyum selenat, Grup II (n=30)'deki koyunlara 5 mL %0.1 sodyum selenat ve 250 mg vit E uyguladıklarını, Grup III (n=30)'ü ise kontrol grubu olarak bıraktıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada östrüs oranlarını sırasıyla Grup I, II ve III'te %100, %96.7 ve %86.7, gebelik oranlarını %96.7, %96.6 ve %96.3, yavru verimlerini ise %131, %148.1 ve %115.4 olarak elde etmişlerdir. Sonuç olarak vit E ve Se ilave edilen gruplarda fertilité parametrelerinin daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Kassab ve Mohammed (2019) 42 koyunda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, koyunları 3 gruba ayırdıklarını, Grup 1 (n=14)'i kontrol grubu olarak belirlediklerini, Grup 2 (n=14)'deki koyunlara aşımından 4 hafta önce ve 4 hafta sonra 2 hafta aralıklarla 0.5 ml/10 kg vit E+Se Grup 3 (n=14)'teki koyunlara ise aşımından 4 hafta önce ve 4 hafta sonra 2 hafta aralıklarla 0.75 ml/10 kg vit E+Se uyguladıklarını bildirmişlerdir. Çalışmada gebelik oranlarının vit E ve Se eklenen gruplarda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Farahavar ve ark. (2020) üreme sezonunda bulunan 38 baş koyunu 13 gün süreyle 0.3 g progesteron içeren CIDR ile senkronize ettikleri çalışmalarında hayvanları iki gruba ayırmışlardır, Grup I'deki (n=18) hayvanlara 5 ml Ese (0.5 mg /ml sodyum selenit ve 50 IU DI- α - tokoferol) enjeksiyonunu CIDR'lar takılmadan 2 hafta önce, takıldığında ve çıkartıldığında toplam 3 kez yapmışlardır, Grup II'deki (n=18) hayvanları ise kontrol grubu olarak bırakmışlardır. Gebelik oranlarını Grup I ve Grup II'de sırasıyla %61.11 ve %55.56 olarak elde etmişlerdir. Awawdeh ve ark. (2019) 74 baş İvesi koyununda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, hayvanları 12 gün süreyle 40 mg FGA ve 600 IU PMSG ile senkronize

etmişlerdir. Grup I (n=36)'i kontrol grubu olarak bıraktıklarını, Grup II (n=38)'deki koyunlara süngerlerin takıldığı gün, çıkartıldığı gün ve süngerlerin çıkartılmasından sonraki 19. gün 13.6 mg/kg vit E ve 0.045-mg/kg Se enjeksiyonu uygulamışlardır. Gebelik oranlarını Kontrol grubunda ve vit E ve Se eklenen grupta sırasıyla %63.9 ve %86.9, yavru verimlerini %148 ve %143 oranında elde etmişlerdir. Embriyonik kayıpların Kontrol grubunda %44.8, vit E ve Se eklenen grupta ise %24.3 olduğunu tespit etmişlerdir. Vitamin E ve Se ilavesinin embriyonik ölüm insidansını azaltarak gebe kalma oranını yükselttiğini ancak yavru verimini etkilemediğini belirlemişlerdir. Sonuç olarak vit E ve Se ilavesinin koyunlarda fertiliteye olumlu katkısının olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, koyunlarda vit E ve Se ilavelerinin fertiliteye olumlu katkıları olduğu belirlenmiştir (Koyuncu ve Yerlikaya 2007, El-Shahat ve Abdel Monem 2011, Awawdeh ve ark. 2019, Kassab ve Mohammed 2019, Farahavar ve ark. 2020). Sunulan çalışmada vit E ve Se ilave edilen grupta istatistiki olarak fertilité parametreleri arasında fark elde edilemedi. Fakat vit E ve Se ilave edilen grupta hem gebelik oranlarının hemde konsepsiyon oranlarının rakamsal olarak daha yüksek olduğu tespit edildi. Bu durumun çalışmada kullanılan hayvan sayısının düşük olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmacılar (Flores 1997, Köse ve ark. 2013, Awawdeh ve ark. 2019) farklı sonuçlar alınmasının nedenlerini çalışmada kullanılan hayvan sayısı, uygulama zamanı (aşım öncesi ve/veya sonrası), uygulama yolu, uygulama sıklığı, dozu veya miktarı, çevre ve işletmelerin yönetim şekli, tür, siklik aktivite durumu, besleme, mevsim, en önemlisi uygulamalardan önce koyunlarda vit E ve Se eksikliğini bulunup bulunmadığı gibi faktörler olarak ifade etmektedirler.

Organizmada retinol, retinal ve retinoik asit şeklinde bulunan vit A, ruminantlarda dölvörimini doğrudan etkileyen bir vitamindir (Brief ve Chew 1985, Chew 1993) Vitamin A'nın fertilitéye olumlu etkilerinin antioksidan özelliğinden kaynaklandığı ifade edilmektedir (Nayyar ve Jindal 2010). Ayrıca uterus iç ortamını, embriyo ve fötüs gelişimini, ovaryumlardan progesteron salgılanmasını sağladığı da bilinmektedir. A vitamini düzeyine bağlı olarak uterustan salgılanan progesteron sentezi esnasında gebeliğın devamı ve fötüsün gelişimi için önemli olan çok miktarda değişik protein salgılandığı belirtilmektedir (Brief ve Chew 1985, Chew 1993). Kolb ve Seehawer (1998), A vitamininin progesteron seviyesini artırması, luteal dokulardaki hücrelerin A vitaminini biyolojik olarak retinoik aside

dönüştürebilmesi ve bunun da luteal hücrelerin düşük yoğunluklu lipoproteinleri (LDL) progesteron sentezinde kullanmalarını uyarabilmesiyle açıklanmaktadır.

Vitamin A foliküler kalitenin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Kamiloğlu ve ark. 2006). A vitamininin foliküllerin toplanması, seçilmesini, dominant foliküllerin gelişmesini ve büyümesini kontrol eden faktörlerden biri olduğu ve büyük foliküllerin gelişmesi için baskılayıcı bir ortam oluşturduğu bildirilmektedir (Bozkurt ve ark. 1998). Brown ve ark. (2003) sağlıklı foliküllerde vit A seviyesinin atretik foliküllere göre daha yüksek olduğunu belirtmektedirler. Haliloğlu ve ark. (2002) foliküler faz sırasında plazma A vitamini ile plazma östrojen seviyeleri arasında pozitif korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Hashem ve ark. (2016) vit A'nın hem foliküllerde östrojen seviyesini hemde ovulasyon oranını artırdığını tespit etmişlerdir.

Vitamin A eksikliğinde, plasental glikozaminoglikanda yapısal ve kompozisyonel değişikliklere bağlı olarak embriyonik ölümlerin gözlemlendiği, eksikliğin düzeyine göre gametogenezde aksaklıklar, ovumun yapısında bozukluklar, ovumun dölleme gücünün düşmesi, infertilite, nidasyonun zayıf olması gibi durumlarla karşılaşmaktadır (Brief ve Chew 1985, Chew 1993, Bozkurt ve ark. 1998). Ayrıca vit A eksikliğinde progesteron seviyesinin düşük olduğu belirtilmektedir (Eberhardt ve ark. 1999).

Organizmada kalsiyum ve fosforun emiliminde, kemik mineralizasyonunda ve nöromusküler fonksiyonlarda önemli görevlere sahip olan D vitamininin, fertilitede de önemli görevler aldığı ifade edilmektedir. D vitamininin granüloza hücrelerinde steroidogenezisi uyardığı, progesteron ve östrojen sentezinin artırılmasında ayrıca FSH gen ekspresyonunda görev aldığı belirtilmektedir. Eksikliğin suböstrüse yol açabildiği bildirilmektedir (Muscogiuri ve ark. 2017, Yeşil ve Sarıözkan 2017).

Birdane ve Avdatek (2020) üreme sezonundaki 80 baş Pırlak ırkı koyunu 20 mg kronolon içeren süngerlerle senkronize ettikleri çalışmalarında hayvanları iki eşit gruba ayırmışlardır. Çalışmada aşım sırasında Grup I'deki (n=40) koyunlara vit A (300.000 IU), D3 (100.000 IU) ve vit E (50 mg) kombinasyonunu kas içi yolla uygulamışlar, Grup II (n=40)'deki koyunları ise kontrol grubu olarak ayırmışlardır. Östrüs oranı, gebelik oranı ve yavru verimini sırasıyla Grup I'de %92.5, %87.5 ve %154, Grup II'de ise %90, %75 ve %137 olarak elde etmişlerdir. İki grup arasındaki farkın sadece oransal olmasına bağlı olarak, vit A, D3, E ilavelerinin fertilitate üzerindeki etkilerinin daha net olarak anlaşılabilmesi için farklı çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada da vitamin

A, D3 ve E ilave edilen grupta gebelik oranı sayısal olarak daha yüksek bulundu (Çizelge 4.1). Aynı şekilde Birdane ve Avdatek (2020)'in vurguladığı gibi vit A, D3 ve E ilavesinin fertilité üzerindeki etkilerini daha net bir şekilde ortaya koyabilmek için farklı araştırmaların yapılması gerektiği özellikle de çalışmada kullanılacak hayvan sayısının mümkün olduğunca yüksek tutulması gerektiği kanısına varıldı.

Koyuncu ve ark. (2019) anöstrüs dönemindeki Kıvırcık ırkı koyunlara 14 gün süreyle 0.33 g progesteron içeren CIDR ve süngerlerin çıkartıldığı gün 500 IU PMSG (Grup I, n=20), CIDR+vit A+E+Se (Grup 2, n=20), vit A (Grup 3, n=20), Vitamin E + Se (Grup 4, n=20) uygulamışlar ve Grup 5'i (n=18) ise kontrol grubu olarak 5 gruba ayırmışlardır. Çalışmada gebelik oranlarını Grup 1, Grup 2, Grup 3, Grup 4 ve Grup 5'te sırasıyla %95, %100, %100, %100 ve %83.3 yavru verimlerini ise %21.1, %30.0, %5.0, %10.0 ve %0.0 olarak elde etmişlerdir. Sonuç olarak CIDR, vit A ve vit E+Se'nin tek başına veya birlikte uygulanmasının, fertilité parametrelerinde olumlu katkılarının olduğu kanısına varmışlardır.

Koyunlarda A ve E vitamini ile yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmesinin, vitaminlerin dozu, etki süresi, uygulama sayısı, şekli ve zamanlaması, mera ve yem kalitesi gibi faktörlerden kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Birdane ve Avdatek 2020). Özar (2022) üreme mevsimi dışında progesteron içeren vaginal süngerlerle senkronize ettikleri 80 baş İvesi ırkı koyunda gerçekleştirdikleri çalışmalarında, koyunları iki gruba ayırdıklarını belirtmişlerdir. Birinci gruptaki koyunlara (Grup I, n=40) kas içi yolla Vit E, Se ve β -karoten uygulamışlardır. İkinci gruptaki koyunları (Grup II, n=40) kontrol grubu olarak bırakmışlardır. Süngerlerin çıkartıldığı gün Grup I'deki koyunlara tekrar Vit E ve β -karoten enjeksiyonu yapmışlardır. Grup I ve Grup II'de gebelik oranlarını sırasıyla, %54.05 ve %58.33 olarak elde etmişlerdir. Çalışmada vit E ve Se ilave edilen grupta gebelik oranının yüksek çıkmamasının bölgenin coğrafik yapısı ve iklim şartlarıyla ilgili olabileceği, çalışmanın gerçekleştirildiği Mart ayında bölgenin mera şartlarının iyi olmasından dolayı vitamin/mineral eksikliğinin olmayacağı kanısına varmışlardır.

Harb (1994) koyun yetiştiriciliğinde beslenmenin temel olarak doğal mera ve tahıl anızlarıyla yapıldığı Ürdün'de, meralardaki otların kalitesi ve miktarı mevsimlere göre değişkenlik gösterebildiğini, özellikle aşım mevsimine denk gelen Haziran ayından Eylül sonuna kadar bu meraların besin değerinin düşük olmasının fertilité açısından olumsuz etkiler oluşturabildiğini bildirmektedir. Özellikle vit A yeşil otlarda bulunduğundan, bahsi geçen kurak aylarda 3-4 ay boyunca, tahıl anızlarıyla ve kuru meralarda beslenen koyunlarda vit A

eksikliğine bağılı olarak fertilitenin düşük olduğu ifade edilmektedir (Abdelrahman ve Al-Karablieh 2002). Akdeniz bölgesindeki kuru ot meraların yaz ve sonbaharda vitamin E bakımından yetersiz olduğu bildirilmektedir (Liu ve ark. 2014). Koyuncu ve Yerlikaya (2007) ise kuru meralarda ve tahıl anızlarında otlayan koyunlarda vit E eksikliğin ortaya çıkma riskinin yüksek olduğunu belirtmektedirler. Sunulan çalışmada A ve E vitamini uygulamasının yapılmadığı kontrol grubunda gebelik oranlarının sayısal olarak çalışma grubundan düşük olduğu belirlendi (Çizelge 4.1). Çalışmanın yapıldığı bölgede koyun beslemesinde yaygın olarak mera ve tahıl anızlarının kullanılması, Harb (1994)'in belirttiği gibi aşım mevsiminin de kuru mera ve tahıl anızlarıyla beslenmenin olduğu döneme denk gelmesi, vit A eksikliğine bağılı olarak fertilitenin olumsuz etkilenebileceği görüşüyle uyumludur.

Abdelrahman ve Al-Karablieh (2002) aşım mevsimindeki İvesi koyunlarında vit AD3E ilavelerinin fertilitte üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada 60 farklı sürü, 5 üreme sezonu boyunca, tedavi ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrılmış ve tedavi grubundaki koyunlara 200.000 IU vit A içeren AD3E solüsyonundan aşımlardan 2-3 hafta önce ve 2 ay sonra olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Çalışmada gebelik oranları kontrol ve tedavi gruplarında sırasıyla %74.1 ve %82.1 olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak koyunlara aşım mevsiminde Vitamin AD3E uygulamalarının gebelik oranlarını artırdığını belirlemişlerdir. Abdelrahman ve Al-Karablieh (2002) özellikle vit A eksikliğinin önemli bir sorun oluşturduğu dönemde yaptıkları çalışmada, vit AD3E uygulanan koyunlarda gebelik oranının %8 artış göstermesi, Harb (1994)'in belirttiği kuru mera ve anızların koyun beslenmesinde kullanıldığı dönemde vit AD3E ilavesinin gerekliliğini desteklemektedir. Aynı çalışmada Abdelrahman ve Al-Karablieh (2002) vit AD3E ilave edilen gruplarda yavru verimlerinde herhangi bir artış olmadığını tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada da vit A, D3, E ve Se uygulanan İvesi koyunlarında fertilitte parametrelerinin istatistiksel olarak farklı çıkmadığı fakat oransal olarak olumlu etkilendiği görüldü (Çizelge 4.1). Çalışmada gebelik oranında elde edilen %13.88 artışın ekonomik katkısının olacağı düşünüldü (Çizelge 4.1).

6. SONUÇ

Hayvansal üretimde yavru sayısının önemli bir ekonomik çıktı olması sebebiyle elde edilen yavru sayısının oransal olarak artışının gözardı edilemeyeceği kanaati oluştu. Koyunculukta sürü idaresinin çok önemli olduğu, aşım mevsiminde kuru mera ve tahıl anızlarıyla beslenen koyunlarda vitamin ve mineral takviyelerinin bir program esasında ve düzenli olarak uygulanmasının fertiliteye katkısının olduğu görüldü. Bu kapsamda konuyla ilgili yapılacak çalışmaların daha geniş örneklerle yapılmasının somut veriler oluşturması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. **Abdelrahman MM, Al-Karablieh EK.** Effect of Vitamins AD3E Injections on Reproductive Performance and Net Cash Revenue from Awassi Sheep Raised under Semi-intensive System. *J King Saud Univer*, **2002**, 14, 15-22.
2. **Abecia JA, Forcada F, Gonzalez-Bulnes A.** Pharmaceutical control of reproduction in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, **2011**, 27(1): 67-79.
3. **Abecia, JA, Forcada F, Gonzalez-Bulnes A.** Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Anim Reprod*, **2012**, 130, 173-79.
4. **Agarwal A, Allamaneni SS.** Role of free radicals in female reproductive diseases and assisted reproduction. *Reprod Biomed Online*, **2004**, 9(3): 338-347.
5. **Agarwal A, Gupta S, Sharma RK.** Role of oxidative stress in female reproduction. *Reprod Biol Endocrin*, **2005**, 3(1): 1-21.
6. **Akkoyun H, Bayramoğlu M, Suat E, Çelebi F.** D vitamini ve metabolizma için önemi. *Atatürk Üniv Vet Bilim Derg*, **2014**, 9(3): 213-219.
7. **Aksoy A, Daş YK.** Vitaminlerin Veteriner Sağaltımda Kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci* **2012**, 3(3):65-76.
8. **Alaçam E.** Koyunlarda siklik düzen ve üremenin denetlenmesi. *Hayvancılık Araş Derg*, 3, 6-569, **1993**.
9. **Alaçam E.** *Üreme Kontrolü*, Alınmıştır “Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite”, Editör E Alaçam, Medisan, Ankara, 71-81, **1999**.
10. **Albertini D, Barrett S.** Oocyte-somatic cell communication. *Reprod Suppl*, **2002**, 61, 49-54.
11. **Allabban M.** Aşım sezonunda östrüleri senkronize edilen ivesi ırkı koyunlarda aşım sonrası flunixin meglumün uygulamasının dölverimi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, **2019**.
12. **Amengual J, Golczak M, Palczewski K, Von Lintig J.** Lecithin: retinol acyltransferase is critical for cellular uptake of vitamin A from serum retinol-binding protein. *J Biol Chem*, **2012**, 287(29): 24216-24227.
13. **Arechiga CF, Vazquez-Flores S, Ortiz O, Hern J, Porras A ve ark.** Effect of injection of β -carotene or Vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology*, **1998**, 50, 65-76.
14. **Avcı M, Karakılıç Z, Kanat R.** Vitamin A, E ve selenyumun koyunlarda döl verimi ve bazı biyokimyasal parametre düzeyleri ile kuzularında yaşama gücü ve canlı ağırlık üzerine etkisi. *Türk J Vet Anim Sci*, **2000**, 24(1): 45-50.
15. **Awawdeh MS, Eljarah AH, Ababneh MM.** Multiple injections of vitamin E and selenium improved the reproductive performance of estrus-synchronized Awassi ewes. *Tropical animal health and production*, 51(6): **2019**, 1421-1426.
16. **Baril G, Chemineau P, Cognie Y, Guerin Y, Leboeuf B, Orgeur P.** *Manuel de Formation pour L'insémination Artificielle chez Les Ovins et Les Caprins*. Dedection et maitrise de l'oestrus et de l'ovulation, 1ère edition, FAO, Rome, **1993**, 171-186.
17. **Barrett DMW.** Gonadotropic regulation of ovarian antral follicular dynamics in the ewe. Doctoral Thesis, Western College of Veterinary Medicine, Canada, **2007**.
18. **Bagavandoss P, Midgley Jr AR.** Biphasic action of retinoids on gonadotropin receptor induction in rat granulosa cells in vitro. *Life Sci*, 1988, 43(20), 1607-1614.
19. **Bartlewski PM, Beard AP, Cook SJ, Chandolia RK, Honaramooz A ve ark.** Ovarian antral follicular Dynamics and their relationships with endocrine variables throughout the oestrous cycle in breeds of sheep differing in prolificacy. *J Reprod Fertil*, **1999**, 115, 111-24.
20. **Berberoğlu GD.** Anöstrus sezonundaki bafra ve acıpayam ırkı koyunlarda uygulanan uzun ve kısa etkili progesteronun dölverimi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, **2016**.
21. **Beytut E, Kamiloğlu NN, Gökçe G, Beytut E.** Kars İli ve yöresinde koyunların plazmaları ile yem ve çayır otlarında mevsimlere göre A ve E vitaminleri ile β -karoten düzeyleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, **2005**, 11(1): 17-24.
22. **Bindari YR, Shrestha S, Shrestha N, Gaire TN.** Effects of nutrition on reproduction-A review. *Adv Appl Sci Res*, **2013**, 4(1): 421-429.
23. **Birdane MK, Avdatek F.** Effect of vitamin A, D3, E treatment on fertility in the Pırlak sheep. *Kocatepe Vet Jl*, **2020**, 13(2), 179-184.

24. **Boland TM, Brophy PO, Callan JJ, Quinn PJ, Nowakowski P ve ark.** The effects of mineral supplementation to ewes in late pregnancy on colostrum yield and immunoglobulin G absorption in their lambs. *Livest Prod Sci*, **2005**, 97(2-3): 141-150.
25. **Boscós CM, Samartzi FC, Dellis S, Rogge A, Stefanakis A ve ark.** Use of progestagen-gonadotrophin treatment in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, **2002**, 58, 1261-72.
26. **Bozkurt T, Gür S, Sönmez M.** Vitamin AD3E'nin ineklerin döl verimi üzerine etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg*, **1998**, 9(1): 80-82.
27. **Braun U, Forrer WF, Lutz H.** Selenium and vitamin E in blood sera of cows from farms with increased incidence of disease. **1991**, *Vet Rec*, 128, 543-547.
28. **Brezézinska-Slebodzinska E, Miller JK, Quigley JD, Moore JR.** Antioxidant status of dairy cows supplemented prepartum with vitamin E and selenium. *J Dairy Sci*, **1994**, 77, 3087-3095.
29. **Brief S, Chew BP.** Effects of vitamin A and β -carotene on reproductive performance in gilts. *J Anim Sci*, **1985**, 60(4): 998-1004.
30. **Brown JA, Eberhardt DM, Schrick FN, Roberts MP, Godkin JD.** Expression of retinol-binding protein and cellular retinol binding protein in the bovine ovary. *Mol. Reprod. Dev.* **2003**, 64, 261-269.
31. **Burke V, Keisler DH.** Induction of estrus and conception rates in anestrus ewes treated with melengestrol acetate (MGA) and zeranol. *J Anim Sci*, **1988**, 66, 435-435.
32. **Callaghan DO.** A practical approach management of reproductive seasonality in sheep, *Reprod Dom Anim*, **1999**, 34, 285-291.
33. **Canoğlu E, Sarıbay K.** *Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji. Üreme Kanallarının Morfolojisi ve Üreme Fizyolojisi.* Editör: Semacan A, Kaymaz M, Fındık Murat, Rışvanlı A, Köker A, 2. Baskı, Medipres Yayınları, Malatya, **2015**, 467-490.
34. **Castonguay F.** Techniques d'induction des chaleurs-le MGA, Guide production ovine Centre de reference en agriculture et agro alimentaire edu Quebe. *CRAAQ*, **2000**, 5, 80-85.
35. **Ceko MJ, Hummitzsch K, Hatzirodos N, Bonner WM, Aitken JB ve ark.** X-Ray fluorescence imaging and other analyses identify selenium and GPX1 as important in female reproductive function. *Metallomics*, **2014**, 7(1): 71-82.
36. **Chew BP.** Effects of supplemental β -carotene and vitamin A on reproduction in swine. *J Anim Sci*, **1993**, 71(1): 247-252.
37. **Contreras-Solis I, Vasquez B, Diaz T, Letelier C, Lopez-Sebastian A ve ark.** Efficiency of estrous synchronization in tropical sheep by combining short-interval cloprostenol-based protocols and "male effect. *Theriogenology*, **2009**, 71(6), 1018-1025.
38. **Coşkun T.** Vitaminler. *Katkı Pediatri Derg*, **2003**, 25,357-540.
39. **Crosby TF, Boland MP, Gordon I.** Effect of progestogen treatments on the incidence of oestrous and pregnancy rates in ewes. *Anim Reprod Sci*, **1991**, 24, 109-118.
40. **Diskin MG, Austin EJ, Roche JF.** Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. *Dom Anim Endocrin*, **2002**, 23, 211-228.
41. **Dogan I, Nur Z.** Different estrous induction methods during the non-breeding season in Kivircik ewes. *Vet Med*, **2006**, 51(4), 133-138.
42. **Eberhardt DM, Will WA, Godkin JD.** Retinol administration to superovulated ewes improves in vitro embryonic viability. *Biol Reprod*, 1999, 60(6), 1483-1487.
43. **Ekiz EE.** Kivircik Irkı Koyunlarda Sıfat Mevsimi içinde ve dışında östrüs davranışları ile hormon düzeylerinin incelenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, **2005**.
44. **Ekiz EE, Matur E, Arslan M, Akyazı I, Özcan M.** Influence of ram presence (permanent vs. intermittent) on estrus parameters and behaviours in Kivircik ewes. *Dtsch Tierarztl Wochenschr*, **2009**, 116 (7), 260-265.
45. **El-Shahat KH, Abdel Monem UM.** Effects of dietary supplementation with vitamin E and/or selenium on metabolic and reproductive performance of Egyptian Baladi ewes under subtropical conditions. *World Appl Sci J*, **2011**, 12(9), 1492-1499.
46. **Faisel H, Pittrof R.** Vitamin A and Causes of Maternal Mortality Association and Biological Plausibility, *PHN*, **2000**, 3(3), 321-327.
47. **Farahavar A, Rostami Z, Alipour D, Ahmadi A.** The effect of pre-breeding vitamin E and selenium injection on reproductive performance, antioxidant status, and progesterone concentration in estrussynchronized Mehraban ewes. *Trop Anim Health Pro*, **2020**, 52(4), 1779-86.
48. **Fletcher RH, Kathleen M, Fairfield MD.** Vitamins for chronic disease prevention in adults. *JAMA*, **2002**, 287, 3127-3129.

49. Fry JM, McGrath MC, Harvey M, Speijers EJ. Vitamin E treatment of weaner sheep. II. The effect of vitamin E responsive subclinical myopathy on liveweight and wool production. *Aust J Agri Res*, **1996**, 47(6), 869-876.
50. Gabryszak M, Klewicz J. Effect of injecting 2-and 3-year-old ewes with selenium and selenium-vitamin E on reproduction and rearing of lambs. *Small Rumin Res*, **2002**, 43(2), 127-132.
51. Gordon I. Controlled Reproduction in sheep and goats, Universty College Dublin, Ireland. **1997**, 241-259.
52. Gökdal Ö, Yılmaz O. Üreme Biyoteknolojileri. Koyun – Keçi Genetik Islah Çalıştayı. Uşak, 11-13 Haziran, **2014**, 94-136.
53. Hafez ESE, Hafez B. Reproduction in Farm Animals. Editors: Hafez ESE, Hafez B. In: Reproductive Cycles. 7th Ed., Wiley-Blackwell, Oxford, **2000**, 55-67.
54. Hahn S, Haselhorst U, Tan S, Quadbeck B, Schmidt M ve ark. Low serum 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with insulin resistance and obesity in women with polycystic ovary syndrome. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, **2006**, 114(10):577-583.
55. Haliloğlu S, Baspınar N, Serpek B, Erdem H, Bulut Z. Vitamin A and β -carotene levels in plasma, corpus luteum and follicular fluid of cyclic and pregnant cattle. *Reprod Dom Anim*, **2002**, 37, 96-99.
56. Harb, M. "Sheep production under extensive systems in the Near East: Jordan pastoral system, a case study." *FAO/RNE Near East Regional Office, Food and Agriculture Organization of the United Nations*: Rome, Italy, **1994**.
57. Hashem NM, Abd-Elrazek D, Abo-Elezz ZR, Latif MGA. Effect of vitamin A or C on physiological and reproductive response of Rahmani ewes during subtropical summer breeding season. *Small Rumin Res*, **2016**, 144, 313-319.
58. Hashemi M, Safdarian M, Kafi M. Estrous response to synchronisation of estrus using different progesterone treatments outside the natural breeding season in ewes. *Small Rumin Res*, **2006**, 65, 279-283.
59. Hemingway RG. The influences of dietary intakes and supplementation with selenium and vitamin E on reproduction diseases and reproductive efficiency in cattle and sheep. *Vet Res Commun*, **2003**, 27, 159-174.
60. Holick MF. The vitamin D epidemic and its health consequences. *Am J Clin Nutr*, **2005**, 22, 2739-2747.
61. Holick MF. Vitamin D deficiency. *N Engl J Med*, **2007**, 357(3), 266-281.
62. Horst RL, Goff JP, Renhardt TA. Role of vitamin D in calcium homeostasis and its use in prevention of bovine periparturient paresis. *Acta Vet Scan Supp*, **2003**, 97, 35-50.
63. Hostetler CE, Kincaid RL, Miranda MA. The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock. *Vet J*, **2003**, 166 (2), 125-139.
64. Humann-Ziehank E. Selenium, copper and iron in veterinary medicine-From clinical implications to scientific models. *J Trace Elements Med Biol*, **2016**, 37, 96-103.
65. Infante JP. A function for the vitamin E metabolite α -tocopherol quinone as an essential enzyme cofactor for the mitochondrial fatty acid desaturases. *FEBS Letters*, **1999**, 446, 1-5.
66. Jainudeen MR, Wahid H, Hafez ESE. *Reproduction in Farm Animals*. In: Sheep and Goat. Eds: Hafez B, Hafez ESE, 7th Ed., USA, **2008**, 172-181.
67. Jones G, Strugnell SA, DeLuca HF. Current understanding of the molecular actions of vitamin D. *Physiol Rev*, **1998**, 78(4), 1193-1231.
68. Jozwik M, Wolczynski S, Szamatowicz M. Oxidative stress markers in preovulatory follicular fluid in humans. *Mol Hum Reprod*, **1999**, 5, 409-413.
69. Kachuee R, Moeini MM, Souri M. The Effect of Dietary Organic and Inorganic Selenium Supplementation on Serum Se, Cu, Fe and Zn Status During The Late Pregnancy in Merghoz Goats and Their Kids. *Small Rumin Res*, **2013**, 110(1), 20-27.
70. Kaçar C, Kamiloğlu NN, Uçar Ö, Arı UÇ, Pancarcı ŞM, Güngör Ö. İneklerde β -karoten + E Vitamini uygulamasıyla kombine edilen ovsynch ve cosynch senkronizasyon programlarının gebelik oranı üzerine etkisi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, **2008**, 14(1), 45-50.
71. Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlioğlu M, Başpınar N, Tiftik AM. *Biyokimya*, 2. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti Ankara, **2000**.
72. Kalkan C, Horoz H. *Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. Pubertas ve seksüel sikluslar. Editör: Alaçam E, Medisan, Ankara, **1999**, 25-42.
73. Kamiloğlu NN, Beytut E, Güven A, Altinsaat C. Changes in the erythrocyte anti-oxidant system of offspring of dams treated with Vitamin A and β -carotene during gestation. *Small Rumin Res*, **2006**, 65, 142-148.

74. **Kassab AY, Mohammed AA.** Effect of vitamin E and selenium on some physiological and reproductive characteristics of Sohagi ewes. *Egypt J Sheep Goats Sci*, **2019**, 10(2), 1-1.
75. **Kato H, Sugino N, Takiguchi S, Kashida S, Nakamura Y.** Roles of reactive oxygen species in the regulation of luteal function. *Rev Reprod*, **1997**, 2, 81-83.
76. **Kaya A.** Anöstrüs dönemindeki koyunlarda melatonin ve koç etkisi uygulamalarının bazı üreme parametrelerine etkisi. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, **1996**.
77. **Kaya M.** Küçük Ruminantlarda reproduktif fizyoloji. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci Obstet Gynecol-Special Topics*, **2017**, 3(2), 63-71.
78. **Knights M, Maze TD, Bridges PJ, Lewis PE, Inskoop EK.** Short-term treatment with a controlled internal drug releasing CIDR device and FSH to induce fertile estrus and increase prolificacy in anestrus ewes. *Theriogenology*, 2001, 55, 1181-1191.
79. **Kolb E, Seehawer J.** Nutritional biochemical aspects of the use of beta-carotene, vitamin A, D and E as well as ascorbic acid in domestic animals and influence on the secretion and activity of hormones. *Tierärzt Umsch*, **1998**, 63, 150-156.
80. **Koramaz G.** Honamlı ve kıl keçi kolostrumlarındaki A, D3 ve E vitamin düzeylerinde doğumdan sonraki 5 gün süredeki değişimlerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur, **2020**.
81. **Kott RW, Thomas VM, Hatfield PG, Evans T, Davis KC.** Effects of dietary vitamin E supplementation during late pregnancy on lamb mortality and ewe productivity. *J Am Vet Med Assoc*, **1998**, 212 (7), 997-1000.
82. **Koyuncu M, Yerlikaya H.** Effect of selenium-vitamin E injections of ewes on reproduction and growth of their lambs. *S Afr J Anim Sci*, **2007**, 37, 233-236.
83. **Koyuncu M, Öziş Altınçekiç Ş, Nageye Fİ.** 2019. Anöstrüs Dönemindeki Koyunlarda CIDR, Vitamin A, E + Selenium Kullanımının Döl Verimine Etkileri. *KSU Tarım ve Doğa Derg 22(Ek Sayı 1)*, 179-187.
84. **Köse M, Kırbas M, Dursun Ş, Bayrıl T.** Anöstrüs döneminde koyunlara β -karoten veya E vitamini+selenyum enjeksiyonlarının döl verimi üzerine etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg*, **2013**, 24(2), 83-86.
85. **Kulaksız R, Daskın A, Dalcı T.** Aşım Sezonunda Farklı Irk Koyunlarda Flugeston Asetat- eCG ile Östrus Senkronizasyonu Sonrası Bazı Reproduktif Özellikler. *Atatürk Üniv Vet Bil Derg*, **2011**, 6, 9-15.
86. **Kulaksız R, Ucar Ö, Daskın A.** Effects of FGA sponge and ovsynch based protocols on reproductive performance of fat-tailed ewes during the breeding season. *Kafkas Univ Vet Fak, Derg*, **2013**, 19(4), 629-633.
87. **Kuru M, Sogukpinar O, Makav M, Cetin N.** Effect of barium selenate injections on fertility of Pirlak ewes subjected to estrus synchronization during non-breeding season. *Med Weter*, **2017**, 73(8), 479-82.
88. **Lerchbaum E, Obermayer-Pietsch B.** Vitamin D and fertility: A systematic review. *Eur J Endocrinol*, **2012**, 166, 765-778
89. **Liu S, Masters D, Ferguson M, Thompson A.** Vitamin E status and reproduction in sheep: potential implications for Australian sheep production. *Anim Prod Sci*, **2014**, 54(6), 694-714.
90. **Mangelsdorf DJ.** Vitamin A receptors. *Nutr Rev*, **1994**, 52, 32-44.
91. **Mapletoft JR, Martinez MF, Colazo MG, Kastelic JP.** The use of controlled internal drug release devices for the regulation of bovine reproduction. *J Anim Sci*, **2003**, 81(14), 28-36.
92. **McDowell LR, Williams SN, Hidioglou N, Njeru CA, Hill GM.** Vitamin E supplementation for the ruminant. *Anim Feed Sci Technol*, **1996**, 60, 273-296.
93. **McDowell LR.** Vitamins in Animal and Human Nutrition. 2nd ed. Iowa: Iowa State University Press, **2000**.
94. **McDowell LR.** *Vitamins in animal nutrition: comparative aspects to human nutrition*. Elsevier, Academic press, London, **2012**, 35-48.
95. **Megahed GA, Anwar MM, Wasfy SI, Hammadeh ME.** Influence of heat stress on the cortisol and oxidant-antioxidants balance during oestrous phase in buffalo-cows (*Bubalus bubalis*): thermo-protective role of antioxidant treatment. *Reprod Domest Anim*, **2008**, 43(6), 672-677.
96. **Mehdi Y, Dufresne I.** Selenium in cattle: a review. *Molecules*, **2016**, 21(4), 545.
97. **Menchaca A, Miller V, Gil J, Pinczak A, Laca M ve ark.** Prostaglandin F_{2a} treatment associated with timed artificial insemination in ewes. *Reprod Dom Anim*, **2004**, 39, 352-355.
98. **Miller JK, Ramsey N, Madsen FC.** The Ruminant Animal. Editor: Church DC. The trace minerals in the ruminant animal. Prentice Hall, New Jersey, **1988**, 342-400.

99. Miyamoto K, Sato EF, Kasahara E, Jikumaru M, Hiramoto K ve ark. Effect of Oxidative Stress During Repeated Ovulation on the Structure and Functions of the Ovary, Oocytes, and Their Mitochondria. *Free Radic Biol Med*, 2010, 49, 674-681.
100. Morrow DA. Current Therapy in Theriogenology. WB Saunders Co, Philadelphia, 1986.
101. Munoz C, Carson AF, McCoy MA, Dawson LER, O'Connell NE ve ark. (). Nutritional status of adult ewes during early and mid-pregnancy. 1. Effects of plane of nutrition on ewe reproduction and offspring performance to weaning. *Animal*, 2008, 2(1), 52-63.
102. Muscogiuri G, Altieri B, Angelis C, Palomba S, Pivonello R ve ark. Shedding new light on female fertility: The role of vitamin D. *Rev Endocr Metab Disord*. 2017, 18(3), 273-283
103. Naderipour H, Yadi J, Shad AG, Sirjani MA. The effects of three methods of synchronization on estrus induction and hormonal profile in Kalkuhi. *Afr J Biotechnol*, 2012, 11, 530-533.
104. Nayyar S, Jindal R. Essentiality of antioxidant vitamins for ruminants in relation to stress and reproduction. *Iranian J Vet Res*, 2010, 11, 1-9.
105. Nazıroğlu M, ay M, Karataş F, ımtay İ, Aksakal M. Plasma levels of some vitamins and elements in aborted ewes in Elazığ Region. *Turk J Vet Anim Sci*, 1998, 22(2), 171-174.
106. Nebbia C. Selenium in veterinary medicine. *Riv Zoot Vet*, 1982, 10, 246-278.
107. Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics. WB Saunders, China, 2001.
108. Olson KC. Management of mineral supplementation programs for cow-calf operations. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 2007, 23, 69-90.
109. Öngen B, Kabarogđlu C, Parıldar Z. D vitamininin biokimyasal ve laboratuvar değerlendirmesi. *Türk Klin Biyokimya Derg*, 2008, 6, 23-31.
110. Özar E. Üreme Sezonu Dışında Östrüsleri Senkronize Edilen İvesi Irkı Koyunlarda Selenyum, Vitamin E ve β-Karoten İlavlesinin Fertilitate Parametrelerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 2022.
111. Özyurtlu N, Bademkırın S. Koyunlarda östrüs senkronizasyonu ve östrüsü uyarma yöntemleri. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 2010, 3, 17-22.
112. Patterson DJ, Kiracofe GH, Stevenson JS, Corah LR. Control of the bovine estrous cycle with melengestrol acetate (MGA): a review. *J Anim Sci*, 1989, 67, 1895-1906.
113. Petrovic MP, Petrovic VC, Musliz DR, Maksimovic N, Ilic Z ve ark. Some important factors affecting fertility in sheep. *Biotechnol Anim Husb*, 2012, 28(3), 517-528.
114. Pineda MH. *McDonald's Veterinary Endocrinology and Reproduction*. In: Reproductive patterns of sheep and goats, Eds: Pineda MH, Dooley MP, 15th Ed., Iowa State Press, USA, 2003, 435-458.
115. Pu Y, Wang Z, Bian Y, Zhang F, Yang P ve ark. All-trans retinoic acid improves goat oocyte nuclear maturation and reduces apoptotic cumulus cells during in vitro maturation. *Anim Sci J*, 2014, 85, 833-839.
116. Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC, Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 alpha and GnRH. *Theriogenology*, 1995, 44, 915-923.
117. Putnam ME, Comben N. Vitamin E. *Vet Rec*, 1987, 121, 541-545.
118. Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD, Done SH ve ark. *Veterinary Medicine*. In: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats. 10th Ed., Elsevier, Edinburg, 2007, 2045-2050.
119. Rastogi I. Essentials of Animal Physiology. 4th Ed., New Age International (P) Ltd, Publishers, 2007.
120. Rawling NC, Bartlewski PM. *Current Therapy In Large Animal Theriogenolog*. In: Clinical Reproductive physiology of ewes. Eds: Robert S Youngquist, Waltere R, Threefall, 2th Ed., W.B. Saunders, 2007, 642-649.
121. Rice D, Kendy S. Vitamin E: Function and Effects of Deficiency. *Br Vet J*, 1988, 144, 482-496.
122. Rubianes E, Menchaca A, Carbajal B. Response of the 1-5 dayaged ovine corpus luteum to Prostaglandin F2α. *Anim Reprod Sci*, 2003, 78(1-2), 47-55.
123. Schweigert FJ, Zucker H. Concentratio of vitamin A, beta-carotene and vitamin E in individual bovine follicles of different quality. *J Reprod Fertil*, 1988, 82, 575-579.
124. Sen W, Fucai C, Yanyan W, Zhanqin Z. Effects of selenium supplement on the serum hormone concentration and super ovulation effect of Suffolk sheep. *Chinese Agric Sci Bull*, 2011, 23, 9-23.
125. Shamberger RJ. Selenium metabolism and function. *Clin Physiol Bioch*, 1986, 4(1), 42-49.
126. Sözbilir Bayşu N, Bayşu N. Biyokimya. 1. Baskı., Güneş Tıp Kitabevi, Ankara, 2007.
127. Succi G, Pialorsi S, Ruffo G. Large doses of vitamin A (subfertile) dairy cows: Spesific effect of beta-carotone. *Vet Zootek*, 1989, 3, 157-169.
128. Şahin N. Vitaminler. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Medipres, Malatya, 2008, 85-112.

129. **Taniguchi K, Taketani T, Lee LM, Kizuka F, Tamura I ve ark.** Melatonin protects granulosa cells for progesterone production as an antioxidant in human ovarian follicles. *Biol Reprod*, **2009**, 81, 378-378.
130. **Titi HH, Kridli RT, Alnimer MA.** Estrus synchronization in sheep and goats using combinations of GnRH, progestagen and prostaglandin F2alpha. *Reprod Domest Anim*, **2010**, 45(4), 594-599.
131. **TUİK.** Temel istatistikler. Temel istatistikler. Erişim: <http://tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 02.09.2022.
132. **Tuncer ŞD.** *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Süt sığırlarının beslenmesi. Editörler: Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A. Ankara, **2008**, 253-299.
133. **Turan ÖD.** Vitamin D Level and Infertility. *Meandros Med Dent J*, **2018**, 19(2), 106.
134. **Uçar M, Gündoğan M, Özdemir M, Tekerli M, Eryavuz A ve ark.** Değişik Irk Koyunlarda Progesteron+ecg ile Östrüslerin Senkronize Edilmesi ve Hayvanlarda Kolesterol ile Progesteron Seviyelerinin Araştırılması. *Vet Bil Derg*, **2002**, 18, 79-85.
135. **Vinoles C, Forsberg M, Banchemo G, Rubianes E.** Effect of long-term and shortterm progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, **2000**, 55, 993-1004.
136. **Ungerfeld R, Rubianes E.** Short term primings with different progestogen intravaginal devices MAP, FGA and CIDR for eCG-oestrous induction in anestrus ewes. *Small Rum Res*, **2002**, 46, 63-66.
137. **Van Metre DC, Callan RJ.** Selenium and vitamin E. *Vet Clin N Am Food A*, **2001**, 17(2), 373-402.
138. **Walker SK, Smith DH, Godfrey B, Seamark RF.** Time of ovulation in the South Australian Merino ewe following synchronisation of estrus. 1. Variation within and between flocks. *Theriogenology*, **1989**, 31, 545-553.
139. **Ward WR.** *Current Theraphy in Theriogenology In: The breeding season and the estrous cycle.* Ed: Morrow DA, WB Saunders Co, Philadelphia, **1986**, 846-847.
140. **Weiss WP, Hogan JS, Smith KL, Hoblet KH.** Relationships Among Selenium, Vitamin E, and Mammary Gland Health in Commercial Dairy Herds. *J Dairy Sci*, **1990**, 73(2), 381-390.
141. **Wharton B, Bishop N.** Ricets. *The Lancet*, 362, **2003**, 1389-1400.
142. **White CL, Rewell L.** Vitamin E and selenium status of sheep during autumn in Western Australia and its relationship to the incidence of apparent white muscle disease. *Aust J Exp Agric*, **2007**, 47, 535-543.
143. **Wildeus S.** Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *J Anim Sci*, **2000**, 77, 1-14.
144. **Wolfenson D, Thatcher WW, Savis JD, Badinga L and Lucy MC.** The effect of a GnRH analogue on the dynamics of follicular development and synchronization of estrus in lactating cyclic dairy cows. *Theriogenology*, **1994**, 42, 633-644.
145. **Yeşil M, Sarıözkan S.** Dişi üreme sistemi açısından önemli bazı vitamin ve mineraller. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 2017, 14(3), 201-208.
146. **Zonturlu AK, Üren N, Özyurtlu N, Bozkurt G, Alpaslan BM.** Retensiyo sekundinarumlu ineklerde yaş, süt verimi, vücut kondisyon skoru ve kan serumu selenyum düzeylerinin karşılaştırılması. *Fırat Üniv Sağ Bil Derg*, **2008**, 22 (3), 127-130.

ÖZGEÇMİŞ

2011 yılında Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesini kazandı ve 2016 yılında mezun oldu, 2016 yılında Hatay ili Kumlu ilçesinde serbest Veteriner Hekim olarak çalışmaya başladı. 2020 yılı güz döneminde Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsünde açılan yüksek lisans giriş sınavında başarılı olarak yüksek öğrenimine başladı. Halen Hatay ilinde serbest Veteriner Hekim olarak çalışmaya devam etmektedir.

