

**Review**  
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (2):65-75

DOI: 10.29185/hayuretim.446788

Ceyhan AKDAĞ<sup>1</sup>

Eser AKAL<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı,  
Atakum / SAMSUN

\* Correspondence:  
eserakal@omu.edu.tr

## Koyunlarda Üremenin Denetlenmesinde Güncel Yaklaşımlar

Current Approaches In Control Of Reproduction On The Sheep

Alınış (Received): 23.07.2018

Kabul tarihi (Accepted): 27.09.2018

### Anahtar Kelimeler:

Hormon, Koyun, Üreme, Üremenin  
Denetlenmesi

### Key Words:

Hormone, Reproduction, Reproductive  
Control, Sheep

### ÖZ

**N**eolitik Çağ'da (M.Ö. 7-6) evcilleştirilmiş olan koyun, eski insanlardan beri günümüze kadar yün, et ve süt üretimi amacıyla yetiştirilmektedir. Türkiye'de de neredeyse her bölgede çeşitli koyun ırklarının (Merinos, Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, İvesi, Sakız, İmroz, Tuj, Hemşin, Herik) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Dünyada koyun sayısında bir artış gözlenirken ülkemizde 1980'de koyun varlığı 46 milyon iken bugün bu sayının 31 milyona gerilediği görülmektedir. Daha verimli bir üretim için teknolojiden faydalanarak modern yetiştiricilik hedeflenmelidir. Bu amaçla koyun yetiştiriciliğinde masrafları artırmadan iyi verim elde etmek ve hayvanların üreme performanslarını üst seviyeye çıkarmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Teknolojik yeniliklere ilaveten doğal yöntemler ve çeşitli hormonlar kullanılarak koyunların üretimi denetim altına alınabilmektedir. Böylece döl verimde artışlar mümkün hale gelebilmektedir. Bu yöntemler; koyunların fotoperiyodik bir siklus düzeni olduğundan, ışık uygulamaları ve normal siklus içerisindeki hormonların (Progesteronlar, PMSG, GnRH, PGF $\alpha$ ) taklidi yer alır. Bu derlemenin amacı koyunlarda üremenin denetlenmesi amacıyla yapılan uygulamalar hakkında bilgiler vererek türlere göre uygun prosedürleri açıklamaktır.

### ABSTRACT

**T**he sheep, domesticated in the Neolithic Age (7-6 BC), has been cultivated daily for the production of wool, meat and milk since the ancient times. In Turkey, almost in every region of the various sheep breeds (Merino, Akkaraman, Morkaraman, Dağlıç, Kıvırcık, Awassi, Sakız, İmroz, Tuj, Hemşin, Herik) are cultivated for production. While there is an increase in the number of sheep in the world, in 1980 the number of sheep was 46 million in our country, but today this number has decreased to 31 million. For more efficient production, modern farming should be targeted by utilizing technology. For this purpose, various methods are used to obtain good yield without increasing the cost of sheep breeding and to raise the reproductive performance of the animals to a higher level. In addition to technological innovations, the production of sheep can be controlled using natural methods and various hormones. Thus, increases in fertility can become possible. These methods are mainly; since sheep have a photoperiodic cycle, light applications and imitation of the hormones in the normal cycle (Progesteron, PMSG, GnRH, PGF $\alpha$ ) are involved. The purpose of this review is to explain appropriate procedures according to breeds, giving information about the applications carried out to control the breeder during sheep sheep.



## GİRİŞ

Koyunculuk, çayır ve otlakları kurak iklim şartlarına sahip bölgelerde fazlaca yapılmaktadır. Kalitesi düşük geniş meralı yerlerde karlı hayvancılık koludur. Koyun yetiştiriciliği eski devirlerden beri et, süt, yapağı, kürk, deri, post, gübre gibi verimleri ile insanların ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Bazı araştırmacılara göre evcil koyun ırkları muflon ve arkal koyunlarından köken almıştır. Bugün yetiştirilmekte olan koyun ırkları tabiat şartlarının etkisi, damızlık seçimi, yetiştirme faaliyetleri sonucunda oluşmuştur. Bununla birlikte besin kaynakları ve iklim şartları ırkların oluşumunu etkilemiştir.

Türkiye’de tipik kara iklimi gösteren bölgelerde yağlı koyunlar yetiştirilmektedir. Sahile yakın ve nispeten yağışlı, ılık ve nemli bölgelerde yağsız uzun kuyruklu, Orta ve Doğu Anadolu Bölgelerinde Akkaraman ve Morkaraman, Orta Anadolu’nun batı kesimlerinde kuyruklu koyun ırkları yetiştirilir. Ege kıyı illerinde Dağlıç, Trakya ve Batı Anadolu’da Kıvırcık, Güneydoğu Anadolu’da İvesi, Karadeniz Kıyı şeritlerinde Karayaka koyun ırkları yetiştirilir. Bazı bölgelerde yerel koyun ırkları da yetiştirilmektedir. İzmir Çeşme’de ve yer yer batı sahillerinde Sakız, Çanakkale civarında İmroz, Kars civarında Tuj, Artvin civarında Hemşin, Amasya-Tokat civarında Herik ırkları yetiştirilmektedir. Merinos x Yerli ırk melezlemesi ile de Karacabey Merinosu Marmara

Bölgesinde, Orta Anadolu Merinosu ise Orta Anadolu’da yetiştirilmektedir. Türkiye Koyun varlığı 1936 yılında 21 milyon baş iken 1980li yıllarda 46 milyon olmuş, 2000’li yıllarda 30 milyon başa inmiştir (Akçapınar, 2000).

Koyunculuk tüm ülkeler için önemli bir önemli bir üretim faaliyetidir. Ülkelerin ekonomilerine değişik düzeyde katkı sağlamaktadır (Akçapınar, 2000). Dünyada koyun yetiştiriciliği yapılan başlıca ülkelerdeki koyun varlığı sayısı Çizelge1’de verilmiştir.

Görüldüğü üzere, dünyada 2018 yılı itibarıyla 1,1 milyar koyun bulunmaktadır. Çin 162 milyonluk koyun varlığı ile dünyanın en çok koyun yetiştirilen ülkesidir. Koyun varlığı bakımından Çin’i Avustralya (67 milyon), Hindistan (63 milyon), İran ve Nijerya (42 milyon) izlemektedir. Türkiye 31 milyonluk koyun varlığı ile dünyada 8. Sırada yer almaktadır. Türkiye dünya koyun varlığı sıralamasında 46 milyonluk varlığı ile üçüncü olduğu 1980 yılından bu yana, 15 milyon hayvan kaybederek 31,5 milyona gerilemiştir. Dünyada son yıllarda sığır, keçi ve manda sayısında genellikle bir artış kaydedilirken, koyun sayısında ise bir azalma olduğu görülmektedir. Türkiye’de 2007 yılı istatistik verilerine göre koyun varlığı önceki yıllara göre gittikçe azalmıştır. Dünyada artan nüfusa paralel olarak hayvancılığın ve hayvancılık politikasının geliştirilmesi gereklidir (FAOSTAT, 2018).

Çizelge 1. Başlıca ülkelerdeki yıllara göre koyun sayıları (FAO, 2018).

Table 1. Number of sheep according to years in major countries (FAO, 2018).

Ülkeler	1980	1990	2000	2007	2016
Avustralya	135 985	170 297	118 552	100 000	67 543
Cezayir	13370	17 697	17 616	19500	28 135
Çin	102 568	113 508	131 095	171 961	162 062
Etiyopya	23 250	22 960	10 951	23 700	30 697
Güney Afrika	31 641	32 665	28 550	25 000	23 287
Hindistan	44 970	48 700	59 447	64269	63 016
İngiltere	21 609	43 828	42 264	33 582	33 943
İran	34 500	44 581	53 900	52 220	42 501
İspanya	14 547	22 739	23 965	21 847	23 287
Nijerya	8050	12 460	21 000	23994	42 091
Pakistan	21 439	25 698	24 084	26 500	29 800
Sudan	17 623	20 700	46 095	49 000	40 552
Suriye	9 301	14 509	13 505	21 000	17 919
Türkiye	46 026	43 647	30 256	25 400	31 507
Yeni Zelanda	68 772	57 852	42 260	40 000	27 583
Dünya Toplamı	1 096 232	1 27 120	1 051 661	1 112 521	1 173 353



Daha verimli bir üretim için bilgi, beceri ve teknolojiye dayanarak daha modern yetiştiriciliğin olması amaçlanmalıdır. Bu doğrultuda koyun yetiştiriciliğinde öncelikli olarak masrafları arttırmadan veya az masrafla daha iyi verimlilik elde etmek ve hayvanların üreme performanslarını üst seviyeye çıkarmasını sağlamak hedeflenir. Bu hedeflere ulaşabilmek için teknolojik yeniliklere ilaveten doğal yöntemler ve çeşitli hormonlar kullanılarak koyunların hem üreme süreci kontrol altına alınabilmekte hem de üreme performansları arttırılabilmektedir. Bu yöntemler ile koyunlarda östrusun ve ovulasyonların senkronizasyonları yapılarak dölveriminde artışlar sağlanabilmektedir (Özyurtlu ve Bademkiran 2010).

Bu derlemenin amacı; üremenin denetlenmesinin avantajlarından bahsederek, koyunlarda üremenin denetlenmesi amacıyla yapılan güncel uygulamalar hakkında bilgiler vermektir.

### KOYUNLARDA REPRODÜKSİYON

Küçük ruminantlar mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar olup, aşım sezonunda gebe kalmadıkları sürece sezon sonuna kadar östrus gösterirler. Gerek kuzey gerekse güney yarım kürede üreme mevsiminin başlangıcı günlerin kısalmaya başladığı dönemlere denk gelir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu kuzey yarım kürede aşım sezonu, günlerin kısalmaya başladığı yaz sonundan sonbahar ve kış başına kadar devam eder. Halk arasında koç katımı mevsimi de denir (Gordon, 1997). Koç katımı Türkiye'de Marmara, Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Haziran-Temmuz, Orta Anadolu ve Karadeniz Bölgesinde Ekim-Kasım aylarıdır.

Koyunlar pubertaya 6-9 aylık olduklarında, yetiştirme olgunluğuna ise 9-15 aylık olduklarında erişir. Yetiştirme süresindeki bu geniş aralık çiftleşme mevsimi ve anöstrus sürecinden kaynaklanmıştır. Üreme mevsiminin başlangıcı ve süresi gün uzunluğu, çevre ısısı, coğrafik bölge, ırk, beslenme, canlı ağırlık, yaş, erkekle birlikte bulunma ve feromonlar gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Seksüel aktivitenin başlamasında rol oynayan en önemli faktör gün uzunluğudur (Jainudeen ve ark., 2000). Bu faktörlerin tümü yavruların yaşamları için en uygun zamanda doğumu gerçekleşmesini mümkün kılar. Uzun günler üreme faktörlerini baskılayarak, günlerin kısalması (günde 1-2 saatten az ışık) üreme faaliyetini uyarır (Chemineau ve ark., 1988). Gözün retina tabakası tarafından algılanan gün uzunluğu ışık bilgisi sinyali, optik sinir ile epifiz bezini uyarır. Bu uyarımla epifiz bezi fotoperiyodik etkinin düzenlenmesini sağlayan melatonin salınımını başlatır (Carcangiu ve ark., 2005). Gün uzunluğunun kısalmasına bağlı olarak artan melatonin hipotalamusu etkileyerek GnRH salınımına neden olur. GnRH, hipofizin ön lobundan FSH ve LH

salınımını uyararak foliküler gelişimi başlatarak östrus ve ovulasyonların şekillenmesini sağlar. Küçük ruminantlar gebe kalmadığı sürece sezon boyunca 6-9 siklus gösterir. Üreme mevsiminin dışındaki bu döneme anöstrus denir ve bazı ırklar dışında sıklıkla aktivite göstermez (Jainudeen ve ark., 2000; Gordon, 1997).

Foliküller proöstrusta hızla gelişir, foliküler gelişim ovulasyon öncesi dönemde başlar ve östrusta tamamlanır. Gelişen foliküllerin teka interna ve granüloza hücrelerinden salınan östradiol folikül içi sıvıda toplanır. Foliküller gelişmeye devam ederken diğer yandan granüloza hücrelerinden östradiol salgılanır. Östradiolün kan seviyesinde yükselmesi östrus belirtilerinin ortaya çıkmasına neden olur. Östradiol aynı zamanda granüloza hücrelerinde LH reseptörlerinin sentezini uyarır. Östradiol maksimum seviyeye ulaştığında granüloza hücrelerinden salınan inhibin hipofizin ön lobunu uyarır (negatif geribildirim). Böylece FSH salınımı bazal seviyeye iner ve foliküler gelişimi baskılanır. Folikülogenezisin bu döneminde kontrol LH'dadır (Gordon, 1997). Folikülogenezis sırasında artan miktarda salgılanan östradiol ile hipofizden salgılanan prolaktin ve FSH granüloza hücrelerini etkileyerek LH reseptörlerinin artmasını sağlar. Koyunlarda LH reseptörleri başlangıçta büyük preantral foliküllerin teka hücrelerindeyken, folikül 4mm çapa ulaştığında LH reseptörleri granüloza hücrelerinde de bulunabilir (Logan ve ark., 2002).

Östradiol düzeyi östrusun hemen öncesinde en yüksek seviyeye ulaştığında, pozitif geri bildirimle, LH'nin etkisiyle folikül olgunlaşması ve ovulasyon gerçekleşir (Caraty ve Skinner 1999).

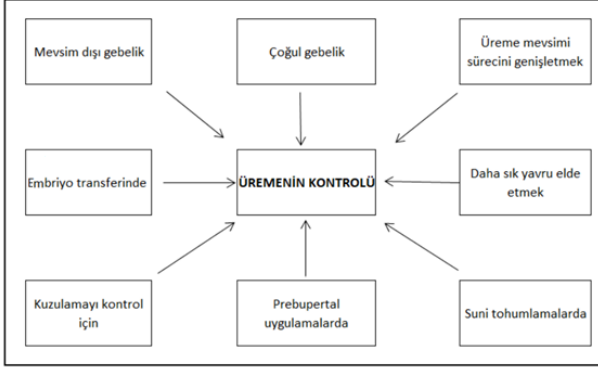
Ovulasyonu takiben granüloza ve teka hücreleri LH etkisiyle luteinize olur ve korpus luteum şekillenmeye başlar. Koyunlarda korpus luteum gelişmesinde prolaktin de rol oynar. Ovulasyondan sonra LH ve östradiol seviyesi azalır. Gelişen korpus luteumdan salgılanan progesteron, gonodotropin salınımı ile foliküler gelişimi baskı altına alır ve gebelik için uterusun hazır hale gelmesini sağlar (Chemineau ve ark., 1988; Gordon, 1997; Jainudeen ve ark., 2000).

### ÜREMENİN DENETLENMESİ ve AVANTAJLARI

Koyunlarda üremenin denetlenmesi, yüksek verimli hayvanların genetik özelliklerinin korunması, dölveriminin artırılması ve hayvan materyali ile yetiştirme olanaklarından en iyi şekilde faydalanmak için yapılan uygulamalardır. Üremenin denetlenmesi ile mevsimsel poliöstrik hayvanlarda üreme mevsimi dışında da gebelik elde edilebilir. Ovulasyon şansı ve oranı yükseltilebilir (Özyurtlu ve Bademkiran 2010). Üremenin kontrolü ile kuzular daha erken yaşta cinsel olgunluğa erişir ve dölverimi alınabilir, üreme mevsiminin süresi kontrol edilebilir. Koyunlardaki bu uygulamalar genellikle



östrus veya ovulasyon senkronizasyonu ve östrusun uyarılması şeklinde olmaktadır (Şekil 1) (Gordon, 1997).



Şekil 1. Koyunlarda üreme kontrolünün yapıldığı alanlar (Gordon, 1997).  
Figure 1. Areas where control of reproduction in the ewe (Gordon, 1997).

Seksüel siklusların senkronizasyonu, kısaca östrus ve ovulasyonun istenilen zaman dilimine göre planlanması işlemidir. Koyunlarda dölverimini artırmak için genetik ıslah, çevre ıslahı ve östrus senkronizasyon çalışmaları yapılmaktadır (Jainudeen ve ark., 2000). Östrus senkronizasyonu ile lüteal veya foliküler fazın kontrolü sağlanır. Hayvanların eş zamanlı tohumlanması ve belirli bir zaman diliminde doğumları sağlanır. Aynı zamanda kuzulama oranının yükseltilmesi amaçlanır. Böylece yılda 2 defa veya 2 yılda 3 defa kuzulama hedeflenir (Alaçam, 1993).

Buna ilaveten östrus senkronizasyonu ile gebe kalamayan koyunların izlenmesi ve embriyo nakli kolaylaşmaktadır. Gebeliğin değişik dönemlerindeki beslenme protokolleri daha rahat uygulanabilmekte, doğumlar kontrol altına alınabilmekte, bir örnek yavru elde edilerek pazar şansı artmakta, doğum mevsimi değiştirilebilmekte ve idari açıdan iş gücü kolaylığı sağlanmaktadır. Ayrıca doğumlar belli bir zaman dilimine denk getirilerek doğumların denetlenmesi kolaylığı oluşturulabilir (Alaçam, 1993; Özyurtlu ve Bademkiran 2010).

## KOYUNLARDA ÜREMENİN DENETLENMESİ AMACIYLA YAPILAN UYGULAMALAR

### Üreme Mevsimi Dışındaki (Anöstrüs) Uygulamalar

#### Fotoperiyodik Etki ve Melatonin

Koyunda üremenin en önemli özelliği mevsime bağlı oluşudur. Doğal seleksiyon sonucu şekillenmiş olan bu özellik, laktasyondaki ananın ve yavrusunun yaşamını güvence altına almak amacıyla doğumun çevre sıcaklığının arttığı ve yem temininin maksimum olduğu

ilkbahar veya yaz başında meydana gelmesini sağlamaktadır.

Koyunlarda kısa ve uzun gün ışık uygulamaları ile üremenin fotoperiyodik olarak kontrolünün gerçekleştirilebileceği gösterilmiştir. Buna karşın, yapay ışık uygulamalarında, koyunların kapalı tutulmalarından kaynaklanan sakıncalar bu uygulamaların etkinliğini sınırlamaktadır. Bununla birlikte, ışık uygulamalarından genotipik değeri yüksek koçlardan her mevsim semen elde etmek amacıyla yapay tohumlama merkezlerinde etkin bir şekilde yararlanılmaktadır (Chemineau ve ark., 1988; Malpoux ve ark., 1992).

Melatonin hormonunun, koyunda ışık ve üreme fonksiyonu arasındaki hormonal taşıyıcı olduğunun saptanması ve sentetik üretimindeki artışlar bu hormonun ticari kullanımını hızlandırmıştır. Melatonin uygulamalarının başarısını esas olarak uygulama süresi, sayısı ve doz miktarı belirlemektedir. Melatoninin günlük olarak 2 mg ve 36-90 gün süreyle uygulanması halinde %70'in üzerinde erken ovulasyon elde edilmektedir. İlkbahardaki melatonin uygulamalarının etkinliğindeki düşüklük bu dönemde kısa günlere karşı gösterilen dirençten kaynaklanmaktadır. Bu direnç 1-2 aylık uzun gün ışık uygulamaları ile ortadan kaldırılabilir (Chemineau ve ark., 1988).

Anöstrusta ovaryum aktivitesini uyarmak için çiftleşme mevsiminden 40-60 gün önce kullanılmaya başlayan melatonin uygulaması ile ovaryum aktivitesi uyarılabilir (Alaçam, 1993; Çetin ve ark., 2009; Jainudeen ve ark., 2000). Deacon ve ark., (2015) mevsim dışında kısa gün etkisi uyarmak için melatonin implantını takiben yapılan ışık uygulamasının, progesteron yanıtını arttırmada veya pubertaya bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Baştan (1995), koyunlarda yaptığı çalışmada melatonin implantlarının ovaryum aktivitesini erken başlattığı; gebe kalma ve ikizlik gibi reproduktif performans parametrelerinde artışa neden olduğu kanısına varmıştır. Ekzojen melatonin uygulaması üreme mevsimine geçiş ve anöstrusun erken dönemlerinde etkili olmaktadır (Uyar ve Alan 2008).

Laliotis ve ark., (1998) melatonin implant, MAP (60 mg/14 gün) ve 500 IU PMSG ile yaptıkları çalışmada, melatonin sünger uygulamasından 35 gün önce kullanmaya başlamışlardır. Melatonin ve MAP uygulaması ile kuzulama oranının arttığı, çalışmalarında bildirilmiştir.

Üreme mevsimi dışında melatoninin etkili olabilmesi için en az 35-45 gün kadar kullanılmalıdır. Bu yüzden melatonin kulak altı implant tarzında uygulanır. Üreme mevsimi dışında östrusları uyarılmak istenen koyunlarda progesteron (Sünger veya CIDR) ve PMSG



uygulanmasından 35-45 gün öncesinden melatonin uygulaması yapılırsa, sadece progesteron ve PMSG kombinasyonuna göre daha başarılı sonuçlar alınabilir (Çetin ve ark., 2009; Laliotis ve ark., 1998). Anöstrusun erken döneminde sadece melatonin kullanımı ile östruslar 2-2,5 ay öne alınabilmekte ve yüksek oranda gebelik elde edilebilmektedir (Uyar ve Alan 2008). Padeanu ve ark., (2014) araştırmalarında üreme mevsimi dışındaki koyunları iki gruba ayırmışlar ve bir gruba deri altı melatonin implantı (18 mg) uygularken, diğer gruba ise melatonin implantı ile birlikte 30 mg FGA + 500 IU PMSG uygulamışlardır. Hiçbir uygulama yapılmayan kontrol grubundaki koyunlarda uygulama yapılan gruplarına kıyasla 0,42 oranında kuzu üretimi daha az derecede saptanmıştır. Kuzu üretimi FGA + PMSG uygulanan grupta diğer gruba göre daha fazla olsa da ek üretim maliyetleri göz önünde bulundurulduğunda sadece melatonin implantı uygulanmasını önerilmiştir. Melatoninlerin implantları koyunlarda seksüel aktiviteyi erken başlatmasının yanı sıra embriyo yaşamı, ovulasyon ve ikizlik oranlarını da artırabilmektedir. İmplant melatonin erkek hayvan etkisine cevabı çabuklaştıır (Sağcan, 2001).

### Koç Etkisi ve Kullanımı

Koç etkisi anöstrus döneminde erkeklerden belirli bir süre için ayrı tutulmuş olan koyunların koç katımından 18-25 gün sonra senkronize kızgınlık göstermelerini sağlayan feromonal ve davranışsal bir uyarıdır. İlk olarak Avustralya'da Underwood ve ark., (1944) tarafından uygulanmıştır. Farmakolojik yöntemlere göre koç etkisi ile kızgınlığın denetim altına alınması, daha ekonomiktir. Koç yapağısına ve idrarındaki feromonlar sinirsel ve hormonal olarak koyunların üreme etkinliğini uyarılmaktadır. 4-6 hafta koyunlardan ayrı tutulan koçlar daha sonra sürü içine katılır. Koç katımını takiben koyunlarda Lutein Hormonu (LH) salınımı artmakta ve önemli bir kısmında ovulasyon şekillenmektedir. Bu metodun uygulanabilirliği diğer yöntemlere göre daha ucuz ve kolay olduğu için yetiştirici koşullarında sezon dışı kuzulama ve kızgınlığın toplulaştırılması için kıymet teşkil etmektedir (Yılmaz ve ark., 2009).

Sürüye koç katımı sonrasında koyunlarda pulzatil GnRH salınımı düzenlemekte ve bu yolla tonik LH sekresyonunda da artış şekillenmektedir. Korpus luteumun erken regrese olmasıyla birlikte birinci ovulasyon genellikle sakin ve düşük fertilitayla sonuçlanırken sonraki östrus ve ovulasyon normale dönmektedir (Wildeus, 2000). Koç katımından önce kısa süreli progesteron uygulaması ile östrus ve ovulasyon oranında artış sağlanmaktadır. Yöntem, uygulama kolaylığı ve ucuz olması ile sezon dışı kızgınlığın

toplulaştırılmasında kullanım alanı bulmaktadır (Ungerfeld, 2003).

Koç etkisiyle gerçekleşen eşeyssel uyarımın koyunlarda ovulasyonu büyük oranda etkilediği laparoskopik olarak da belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda, anöstrustaki koyunlarda koç etkisi sonrası folliküler evrenin başladığı görülürken, dişi toklular üzerine belirgin ve senkronize bir etki oluşmamıştır. Bu nedenle koç etkisi ile yetişkin koyunlardan daha iyi yanıt alındığı düşünülmektedir.

Koç etkisinden yararlanabilmek için, ilk koşul koçların en az 4-6 hafta koyunlardan ayrı tutulmasıdır. Koçların koyunlar tarafından görülmemesi ve kokularının alınmaması gerekmektedir. Koçlarla koyunların ayrı bölmelerde birbirinden yaklaşık 1-2 km kadar uzaklıkta olmasının yanı sıra komşu sürülerdeki koçlardan da aynı oranda uzak olması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Koçların sürüden ayrı tutulmasından sonra yapılması gereken ikinci işlem sürü içerisinde uyarıcı koçların katılmasıdır. Uyarıcı koç için bazı yöntemler tercih edilebilir. Bu yöntemlerden birincisi, uygun görülen bazı koçların cerrahi yöntemle kısırlaştırılarak kullanılmasıdır. Bu yöntemin dezavantajları arasında pahalı oluşu, cerrahi başarı oranı ve koçun geri dönüşümsüz olarak damızlık dışı kalması sayılabilir. Diğer bir dezavantaj ise bu koçların çiftleşme mevsimi dışında bakım ve beslenme maliyetidir. Bir diğer yöntem ise androgen enjekte edilmiş koyunların arama koçu gibi kullanılmasıdır (Signoret, 1990). Daha ekonomik ve kolay uygulanabilecek bir yöntem, arama koçunun sürüye katılmasıdır. Arama koçu, damızlık olarak kullanılmayacak koçların, koç önlüğü kullanılarak kontrollü bir şekilde sürüye katılmasıdır. Uyarıcı koç, sürü içerisine koyunların kızgınlık dönemi başlamadan önce katılmalı ve 14 gün süre ile sürüde bırakılmalıdır. 14. gün uyarıcı koçlar sürüden çıkarılarak, asıl çiftleşmesi istenen koçlar sürüye katılmalıdır (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Koç etkisinin kullanım aşamaları (Signoret, 1990).

**Table 2.** Use phases of ram effect (Signoret, 1990).

1.aşama	En az 4 hafta önce sürüden tüm erkek hayvanların çıkarılması
2.aşama	4 hafta sonunda uyarıcı koçların sürüye katılması 14 gün sürüde tutulması
3.aşama	14 gün sonunda uyarıcı koçların çıkartılması yerlerine fertil koçların katılması

Uyarıcı koç katılan sürüde, koç katımından sonraki 2-3 gün içinde ovulasyon gerçekleşmektedir. İlk olarak sakin kızgınlık görülmekte ve bunun bir sonucu olarak koyunlar koçları kabul etmemektedir. Ancak doğal biyolojik dengenin başlaması ile kızgınlığın yaklaşık 17 gün içerisinde koyunların yarısında oluştuğu, diğer



koyunlarda ise kısa bir kızgınlık döngüsü sonrası 6-7 günlük sakin bir kızgınlık görüldüğü bildirilmiştir. Bu koyunlar uyarıcı koçların katımından sonraki 24-25 günde bir kızgınlık göstermektedir (Signoret, 1990). Uyarıcı koçların kullanımı ile çiftleşme mevsimi birkaç hafta öne alınabilmektedir. Bu yöntem sayesinde doğumların toplulaştırılması, yaklaşık aynı döneme karşılık gelebilmektedir. Mevcut işletme ve pazar koşulları dikkate alınarak anılan yöntem tercih edilebilir (Wilson, 1999). Metodiev (2015), mevsim dışında 10 günlük koç katımının ardından tek doz 125 µg cloprostenol uygulaması ile tamamında senkronizasyon sağladıkları koyunların % 70'inde fertilizasyon ile % 157'lik bir yavru elde edimi sağlamıştır.

Bunların haricinde ilkbahar ayında koyunlarda koçların basit fiziksel olarak izole edilmesi, pozitif etkiye kısıtlayıcı bir durum oluşturmadığı kanısı mevcuttur. Üreme mevsimi olan sonbahar ayında üreme amaçlı kullanılan dişilerde de erkek etkisinin ek bir pozitif yansıması saptanmamıştır (Benyounes ve ark., 2014). Yapılan başka bir çalışmada aşım mevsiminde koçların sürüye 6 gün katılıp 6 gün ayrılması sonrasında tekrar koç katılması ile aşım ve doğum sezonunun daha kısa sürede tamamlandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu işlemin uygulandığı grupta %83,4 oranında aşılama gerçekleşmişken, uygulanmayan-koçların uzaklaştırılmadığı grupta bu oran %67,98 olmuştur. Ancak kuzu veriminde fark olmadığı kanaatine varılmıştır (Dursun ve ark., 2017).

### **Vücut Kondisyon Skoru ve Beslenmenin Fertiliteye Etkisi**

Koyunlarda folliküler gelişim besin alınımına oldukça duyarlıdır. Follikülogenezis ve ovulasyon oranları beslenme manüplasyonları ile kolayca artırılabilir. Hayvanın ihtiyaç duyduğundan daha az besin alması durumunda negatif enerji dengesi oluşur. Negatif enerji dengesi hipotalamo-hipofizyal aks üzerinde etki etmektedir. Bu etkisini hipoinsülinemi, hipoglisemi ve plazma IGF-L düzeyini baskılayarak oluşturmaktadır. İhtiyaçtan daha fazla enerji alınması durumunda pozitif enerji dengesi oluşur. Bu durum kan leptin ve insülin düzeyinde artışlara neden olarak ovaryumu etkiler, follikülogenezisi ve ovulasyonu artırır. Ayrıca pozitif enerji dengesi hipotalamo-hipofizyal sistem ile ovaryum arasında negatif geri tepkiye neden olan steroidlerin hepatik metabolizmasını değiştirerek follikülogenezisi uyarır (Scaramuzzi ve ark., 2006).

Koyunlarda üreme mevsiminde yetersiz enerji alınımı ovulasyon oranında azalmaya ve embriyo kayıplarında artışa neden olacağından üreme performansları olumsuz etkilenir. Kısa süreli (çiftleşmeden 3-4 hafta önce) enerji

alım seviyesindeki artışlar (flaşing) ile koyunların reproduktif verimliliklerinde artışlar sağlanmaktadır. Iglesias ve ark., (1996) koyunlarda progesteron ve enerjinin etkisini araştırmak için medroksiprogesteron asetat (MAP) ile oral glikojenik kokteyl (%70 gliserol + %20 propilen glikol) kullanmışlardır. Bu çalışmada glikojenik kokteylden 100 ml koç katımından önce oral yolla verilmiş ve düşük dozda MAP (10 mg) ve glikojenik kokteyl kullanılan uygulamalarda ovulasyon oranının, yüksek dozda MAP (60 mg) verilenlere göre daha fazla bulunduğu görülmüştür. Koyunlarda çiftleşme anındaki vücut kondisyon skoru da hem döl tutma hem de kuzulama oranı açısından önemlidir. Vücut kondisyonları iyi olan koyunların daha yüksek oranda kuzuladıkları bilinmektedir. Çiftleşme sonrasında ilk birkaç hafta içinde embriyo kayıpları oranı fazla olmaktadır. Bu dönemde önemli rol oynayan periferik progesteron seviyesine beslenmenin etkisi olduğu düşünülürse, çiftleşmeden önce ve gebeliğin erken dönemlerinde beslenmenin önemi daha da belirginleşmektedir. Bu yüzden yetersiz beslenen koyunlarda gebelik oranında düşüş olacağı unutulmamalıdır (Gordon, 1997). Üreme sezonu dışındaki düşük vücut kondisyon skoruna sahip koyunlarda yapılan flashing besleme ile değişken CIDR uygulamaları, fertilite üzerine destekleyici ve arttırıcıdır (Sheffield ve ark., 2018). Koyunlardan ayrı olarak koçlarında vücut kondisyonlarının iyi olması gereklidir. Yetersiz beslenen koçlarda testisin büyüklüğü ve sperma kaynağının olumsuz etkileneneği göz ardı edilmemelidir (Ak, 1996). Kuru ve ark., (2017) 2-5 yaşlı üreme mevsimi dışındaki 150 Pırlak koyunu iki gruba ayırarak, uygulama öncesinde barium selenate uygulanan bir gruba 11 gün arayla ve barium selenate uygulanmayan diğer gruba 14 gün arayla progesterone içeren vajinal süngerler yerleştirmişler ve süngerin çıkarıldığı gün 500 IU eCG uygulamışlar. Bu araştırma sonucunda barium selenate uygulanmasının östrus başlangıç zamanı dışında hiçbir parametreye etkili olmadığı saptanmıştır.

### **Progestagenler**

Birçok evcil hayvanda östrus siklusunun kontrolü için kullanılmaktadır. Koyunlarda anöstrusta senkronize amaçlı yaygın bir biçimde sıklıkla kullanılan bir hormondur (Uçar ve ark., 2002; Wildeus, 2000). Dışarıdan uygulanan progesteron ile hayvanın siklik durumu gebeliktekinе benzerdir ve ne ovulasyon ne de kızgınlık oluşturur. Kullanımdaki genel ilke progestagenlerin korpus luteumu taklit etmesidir. Bu uygulamalar ile hipofiz ön lobunda negatif feedback etki ile sıklık aktivitenin başlamasını uyarıcı gonadotropinlerin salınımı baskılanır. Progesteron kaynağının uzaklaştırılmasından belli bir süre sonra veya



progesteronun etkisi azaldığında bu baskı ortadan kalkar. Daha sonra da östrus ve ovulasyon şekillenir (Özyurtlu ve Bademkiran 2010).

Progestagenler seksüel siklusları denetlerken, anöstrusta ovaryum fonksiyonlarının uyarılması amacıyla hem pozitif hem negatif feedback etkilerinden yararlanılmaktadır (Alaçam, 1993). Bu amaçla progesteron Medroxyprogesterone acetate (MAP), Fluogesterone acetate (FGA), Megestrol acetate (MA), Melengestrol acetate (MGA), Chlormadinone acetate (CAP), Norethisteron acetate (NET) gibi progestagenler kullanılabilir. Progesteron uygulamaları PGF $2\alpha$  ve PMSG hormonları ile kombine edildiğinde özellikle anöstrus sezonundaki koyunlarda başarı oranı artmaktadır. PMSG uygulamasından 2-3 gün sonra östrus belirtileri görülebilir (Uçar ve ark., 2002). Bu amaçla kullanılan progestagenler premiks, tablet, kapsül ve solüsyon formlarında oral olarak; enjeksiyon, deri altı implant ve intravajinal araçlar şeklinde de kullanılabilir (Alaçam, 1993).

Östrus senkronizasyonu için intravajinal süngerler de sıklıkla kullanılan yöntemlerdendir. Vajinal sünger uygulamasında normal seksüel siklustaki diöstrus süresi taklit edilir. Progestagen emdirilmiş bu süngerlerin düşük dozları bile doğal progesteronlardan daha etkilidir. Ticari olarak temin edilebilen, FGA veya MAP içeren intravajinal süngerler bulunmaktadır. İnvavajinal süngerlerin genellikle 9-14 günlük periyotlarda ve özellikle üreme mevsimi dışındaki uygulamalarında ovulasyonsuz östruslar şekillenebileceğinden dolayı folikül gelişimini desteklemek ve ovulasyonu uyarmak amacıyla da kas içi PMSG enjeksiyonları önerilmektedir (Uçar ve ark., 2002; Vinales ve ark., 2001; Wildeus, 2000). Ancak son yıllardaki çalışmalarda 5-7 günlük kısa süreli progesteron kullanımının da uzun süreli uygulamalar kadar etkili olduğu belirtilmektedir (Vinales ve ark., 2001).

İnvavajinal sünger uygulamasında, süngerin çıkarılmasını takiben 24-48 saat sonra östruslar görülmektedir. İnvavajinal süngerler ile 15, 30, 45 veya 60 mg MAP uygulanan mevsimsel anovulator koyunlarda doza bağımlı bir fark gözlenmemiştir. 20 mg FGA içeren intervajinal sünger uygulamaları ile başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. İnvavajinal süngerlerin çıkarılmasından sonra 24-48 saat sonra koyunların östrusa geldiği gözlemlenir (Özyurtlu ve Bademkiran 2010; Wildeus, 2000). Wei ve ark., (2016) 42 adet Lanzhou koyunlarında anöstrusta fluorogestone intravajinal sponges/eCG (equine chorionic gonadotropin) uygulaması ile cloprostenol uygulaması arasında östrus gösterme yüzdelerinde sırasıyla % 85,72 ve % 57,14 sonuçlarını elde etmişlerdir. Bunun yanında Khalilavi ve ark. (2016), üreme mevsimi dışındaki koyunlara 6 ve 12 günlük medroxy progesterone acetate içeren vajinal sünger

uyguladıkları araştırmalarında süngerlerin çıkarıldığı gün eCG uygulamışlar ve östrus yanıtı, östrus başlangıcı, gebelik, kuzulama ve doğurganlık oranları açısından önemli derecede bir farka rastlamamışlardır.

Vajinal süngerlere alternatif olarak ilk defa Yeni Zelanda'da geliştirilen CIDR (The Control led Internal Drug) progesteron (0,3 gr) emdirilmiş medikal silikonlar olup küçük ruminantlar için CIDR-S ve CIDR-G formlarında bulunmaktadır (Abecia ve ark., 2012). CIDR vajina içerisine yerleştirildikten sonra plazma progesteron seviyesinin hızla artarak 3 gün sonra konsantrasyonunun pik seviyeye ulaştığı ve daha sonra da yavaş yavaş azaldığı görülmektedir (Wheaton ve ark., 1999). Kısa ve uzun süreli periyotlarla uygulanabilen CIDR'lar uzaklaştırılmadan 1 gün önce PGF $2\alpha$  ve çıkarıldığı anda PMSG enjeksiyonu yapılır. Enjeksiyonu takiben 48. ve 60. saatlerde sabit zamanlı tohumlama veya doğal aşım yapılır. Üreme sezonu dışında vajina içerisine 13 gün süre ile yerleştirilen CIDR uygulamasının bitiminden hemen sonra yapılan PGF $2\alpha$  enjeksiyonu ile elde edilen östrus oranı %100 olarak tespit edilmiştir (Romano, 2004).

Hosseinpanah ve ark., (2014) üreme mevsimi dışındaki koyunlarda 10, 12 ve 14 günlük CIDR etkisinin araştırılması sonucunda, CIDR süngerlerinin alınmasından 1 gün sonra GnRH uygulanan koyunlarda en verimli reproduktif cevabın 12 gün uygulanan grup olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra Altınçekiç ve Koyuncu (2017) anöstrus döneminde Kıvırcık ırkı koyunlarda CIDR ve tek doz prostaglandin uygulamaları senkronize siklusuna ve dölvrimine olan etkilerinin benzer olduğu tespit etmişlerdir.

Östrus senkronizasyonu için geliştirilmiş kulak derisi altı implantlar sığırlar için geliştirilmiştir ve 3, 6, 9 mg sentetik progesteron içermektedir. Koyunlarda kullanılacağı zaman yarısı ya da üçte birlik dozu kullanılır (Mellado ve Valdes 1997). Uygulama bitiminden 2 gün önce yapılan PGF $2\alpha$  ve PMSG enjeksiyonları ile kombine edilerek 9 ya da 14 günlük periyotlarla kullanılabilir (Wildeus, 2000). İmplant uygulaması bitiminden 24 saat önce PGF $2\alpha$  enjeksiyonu ile uygulamanın sonunda yapılacak 500-600 IU dozunda PMSG enjeksiyonu senkronizasyonun şansını artırdığı belirtilmektedir (Ataman ve ark., 2009). Norgestomet implantın yerleştirilmesi esnasında östrojen/progesteron (0,5 mg östradiol valerat + 1,5 mg norgestomet) enjeksiyon kombinasyonu yapılır (Gordon, 1997). 2018 yılında Doğan ve ark., üreme sezonu dışında 60 mg MAP sünger (Grup I), 1,5 norgestomet (Grup II) ve 3 mg norgestomet (Grup III) uyguladıkları araştırmalarında bu üç yöntemin aynı derecede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.



Oral progestagen kullanımında, MA günde 1 veya 2 defa PG 600 (400 IU PMSG+200 IU hCG) veya PMSG ile kombine biçimde kullanılmaktadır (Wildeus, 2000). Megestrol asetat progesteron analogu olup oral yolla uygulanmaktadır. Etki mekanizması vajinal süngerdeki gibidir. Uygulamada ve hayvanların eşit dozda almasında bazı zorluklar bulunması nedeniyle fazla kullanım alanı bulamamıştır (Gordon, 1997). Fakat östrusları senkronize etmekte için diğer bir uygulama olarak, koyun başına 9-14 gün süreyle 0,125 mg MGA'nın günde iki kez verilmesi tercih edilebilir (Nur, 2015; Powell ve ark., 1996).

### **PMSG (eCG)**

Anovulatör koyunlarda ovulasyonu uyarmak için intervajinal uygulamalarla birlikte gonadotropinler de rutin olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla en yaygın olarak kullanılan ürün PMSG'dir. Koyunlarda kullanılan PMSG, anöstrusta östrus ve ovulasyonu uyarıp senkronizasyonu sağlamak amacıyla kullanılır. Buna ilave olarak doz artırımı yapılarak ovulasyon şansını yükseltmek ve ikiz gebelikler elde etmek amacıyla da kullanılabilir. Gebe kısrak serum gonadotropini, anöstrus döneminde 400-700 IU dozlarında yeterli olmaktadır (Uçar ve ark., 2002). Ekzojen yolla kullanılan gonadotropinlerin (PMSG) ovulasyon sayısını artırmaya karşın uygulanan doza verilen yanıt çok değişkendir ve bazen embriyonik kayıplara yol açabilir (Jainudeen ve ark., 2000).

### **GnRH**

Hipotalamustan sentezlenip adenohipofizden FSH ve LH salgı ve salınımını kontrol eden GnRH, yüksek oranda olmasa da anöstrustaki koyunlarda ovaryum faaliyetlerini ve senkronize sikluslarda da ovulasyon şansını artırmak için kullanılmaktadır (Alaçam, 1993).

Koyunlarda anöstrus döneminde sadece GnRH enjeksiyonu ile yapılan uyarımlar, progestagen ile gonadotropin kombinasyonuna göre düşük sonuçlar vermektedir. Bu yüzden bu dönemde en iyi seçenek progestagen ve progesteron+PMSG kombinasyonu uygulamalarıdır (Wildeus, 2000).

### **PGF2α**

Anöstrus dönemindeki koyunlarda aktif bir korpus luteum bulunmadığından bu dönemde PGF2α'nın kullanım alanı bulunmamaktadır (Özyurtlu ve Bademkiran 2010; Wildeus, 2000). Süngerlerin 11 gün vajinada tutulması ve süngerler çıkarılmadan 2 gün önce (9. gün) PGF2α ve PMSG enjeksiyonları siklik aktivite için önerilebilir. (Wildeus, 2000).

Maksimovic ve ark., (2016), üreme mevsimi dışında östrus senkronizasyonu için PGF2α'nın etkisini değerlendirdikleri araştırmalarında, 11 gün arayla kas için iki enjeksiyon PGF2α (2,5 ml/koyun) uygulamışlar.

Çiftleşme eğilimi gösteren % 90 oranındaki koyunları koçlarla çiftleştirip ikiye ayırıp, bir grup kontrol iken diğer gruptaki koyunlara çiftleşme sonrası 7. gün kas için hCG (300 IU) uygulanmıştır. Çiftleşme sonrası 7. gün uygulanan hCG'nin fertilitite üzerine bir etkisinin olmadığını hatta yavrulama, verimlilik ve ikiz gebelik yönünden kontrol grubunun daha iyi sonuçları olduğu kanısına varılmıştır. Sonuç olarak, % 66,67 östrus belirtisi, % 70 doğum ve % 60 oranında ikiz gebelik elde edilmiştir. PGF2 alfa dozları ırklara göre senkronizasyonda farklı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır (Kumar ve ark., 2018). Bu durumdan dolayı her ırkın kendi içerisinde doz yanıtları incelenmelidir.

### **Üreme Mevsimine Geçişte Yapılan Uygulamalar**

Üreme mevsimine geçiş dönemindeki koyunlarda progesteron, progesteron+PMSG, melatonin, melatonin+progesteron, melatonin+progesteron+PMSG yöntemleri kullanılabilir. Progesteron uygulaması sonunda sürüye koç katımı da östrusu uyarmada oldukça etkilidir (Alaçam, 1993). Koç katımına cevap veren koyunlarda genellikle 3-4 gün içinde sakin bir kızgınlık şekillenir. Ancak östrus belirtilerinin belirgin olduğu kızgınlıklar koç katımından 17-24 gün sonra oluşur. İlk ovulasyonda oluşan korpus luteumlar prematüre regresyona uğrar. Koç katımından önce yapılacak progesteron uygulaması ile östrus ve ovulasyonlar garanti altına alınabildiği gibi, şekillenen korpus luteumun ömrü de uzun olur. Bu yüzden geçiş döneminde melatonin+progesteron ve uygulama bitiminde de PMSG ile istenilen düzeylerde başarılı sonuçlar elde edilebilir (Çetin ve ark., 2009). Metodiev ve Raicheva (2014), üreme sezonu başlangıcında koyunlara 6 gün boyunca flurogestone acetate (FGA) uygulamışlar, uygulama öncesinde PGF2α ve uygulama sonrasında ise PMSG'nin uygulanmayan gruba ve kontrole göre yüksek oranda fertilititeye sahip olduğunu gözlemişlerdir.

### **Üreme Mevsiminde Yapılan Uygulamalar**

Üreme mevsimindeki koyunlarda seksüel sikluslar progesteron içeren sünger veya CIDR ile korpus luteumu taklit eder gibi etki sağlanarak kontrol edilebilir. Ayrıca bu dönemde aktif bir korpus luteum bulunabileceğinden PGF2α kullanılarak da seksüel sikluslar kontrol altına alınabilir. Her iki yöntemde de konsepsiyon oranı bir miktar azalma gösterebilir. Bu da hormon uygulamalarının spermatozoa transportu ve kalitesine olan etkilerinden kaynaklanır (Alaçam, 1993; Wildeus, 2000).

Üreme mevsiminde intravajinal progesteron içeren cihazlar uzun (12-14 gün) ve kısa süreli (6-9 gün)





kullanılabilir. Uygulama bitimi ile 2-3 gün içinde östruslar şekillenir. Uygulama bitiminde yapılacak olan 400-500 IU PMSG enjeksiyonu ile ovulasyon oranı artırılabilir (Alaçam, 1993; Wildeus, 2000). Najafi ve ark., (2014), üreme mevsimindeki 77 koyunda 14 gün boyunca CIDR uygulamasının sonrasında PMSG uyguladıkları araştırmalarında, gebelik ve kuzulama oranlarında kontrol grubuna göre yüksek oranlar elde edilmiştir.

Koyunlarda reproduksiyonu kontrol etmede lüteozişi indüklemek, korpus luteumu elimine etmek ve sonraki foliküler fazı indüklemek için kullanılan çeşitli alternatif yöntemlerden biri de PGF $2\alpha$  ve analoglarının uygulanmasıdır. Ruminantlardaki primer luteolitik faktör PGF $2\alpha$ 'dır. Böylece eksojen PGF $2\alpha$  ve analoglarının kullanımı lüteozişi uyarmak için kullanışlı olduğu kadar, uygulamanın intramusküler enjeksiyon olarak yapılabilmesi ile de avantajlı bir yöntem olmaktadır. Uygulama hem sürü yönetimi hem de hayvan refahı açısından diğer uygulamalar ile karşılaştırıldığında, karaciğerine neredeyse tamamına yakın bir kısmı hızlı bir şekilde metabolize edilebilmekte ve herhangi bir kimyasal kalıntı bırakmamaktadır (Abecia ve ark., 2012). Prostaglandinlerin etkili olabilmesi için ovaryumda aktif bir CL bulunması ve eksojen PGF $2\alpha$  kullanımına cevap vermesi gerekir. Bu nedenle bu uygulama sadece üreme sezonu içerisinde yapılabilmektedir. Corpus Luteum, östrus siklusunun 3. gününden doğal lüteozişe kadar olan sürede PGF $2\alpha$ 'ya cevap verebilir (Rubianes ve ark., 2003). Bunun için anöstrus döneminde erken/geç luteal veya foliküler fazdaki enjeksiyonlardan cevap alınmamaktadır. Üreme sezonundaki koyunlarda 9-10 gün arayla 2 kez PGF $2\alpha$  enjekte edildiğinde neredeyse tüm hayvanlar ikinci dozla luteal fazın ortasında olacaklar ve tedaviye cevap vereceklerdir. Koyunlarda 9-10 günlük protokol östrus senkronizasyonu için yeterlidir. PGF $2\alpha$  enjeksiyonundan sonra 2-4 gün sonra östruslar gözlenmekte ve tohumlama/doğal aşımalar yapılmaktadır (Uçar ve ark., 2002). Ataman ve Aköz (2006) yaptıkları bir çalışmada, üreme sezonu içindeki koyunlara 9 gün ara ile 2 kez PGF $2\alpha$  enjekte etmişler ve östrus oranını %86,6 olarak tespit etmişlerdir.

Üreme mevsiminde daha etkili bir senkronizasyon elde etmek amacıyla da kullanılan PMSG'nin 300-600 IU dozları da yeterli olmaktadır (Uçar ve ark., 2002).

#### **Erken Postpartum Dönemdeki Girişimler**

Koyunlarda doğum sonrası emzirme ile oluşan uyarımlar prolaktin seviyesinde artışa (hiperprolaktinemi) neden olur. Prolaktin düzeyinde artış gonadotropinler üzerinde baskılayıcı bir etkiye sahiptir. Bu yüzden laktasyondaki ve emziren koyunlarda pulsatil LH salınımı ve takiben oluşacak ilk LH pikinin

etkilenmesiyle üreme aktivitesi baskı altında olur. Üreme mevsimine doğru veya üreme mevsiminde yavruleyen koyunlarda ilk kızgınlığa gelme süresi emzirmeyen veya kısa süreli emziren koyunlarda, uzun süreli emzirenlere göre daha kısa süreçte görülmektedir (Gordon, 1997). Normal koşullarda doğumlar üreme mevsiminin bitiminde veya sonuna doğru olduğundan doğum sonrası anöstrusa girilir. Ancak, anöstrusta uyarılıp üreme mevsiminde doğuran hayvanların laktasyon anöstrustan dolayı geç başlayacaktır (Rosa ve Bryant 2003).

Vesely (1975), gebelik döneminde gün ışığında azalmaya gidilerek doğum sonrası dönemde hormon uygulamasına gerek kalmadan östrus aktivitesinin uyarılabildiğini belirtmektedir. Işık kontrolü ile östrusun uyarılmasında hem hormon gibi kimyasal kalıntıya yol açacak ilaçların kullanılmaması hem de ekonomik olması gibi avantajları bulunmaktadır.

Postpartum döneminde kuzulamayı takiben uterus involusyonunun tamamlanması için gerekli olan 4-8 hafta geçtikten sonra yeniden östrus uyarımı yapılabilir. Erken postpartum sürecinde yapılacak progesteron uygulamaları uterus involusyonunu olumsuz etkileyeceğinden kullanılması önerilmez. Bu yüzden kuzulamayı takiben en az 45-60 gün sonra progesteron+PMSG uygulaması ile fertil östruslar uyarılabilir. Bu dönemde hormonal uygulamalara ilave olarak yapılacak olan laktasyonların sona erdirilmesi, flaşing, ışık/ısı ayarlaması gibi girişimler başarı oranını artırır (Alaçam, 1993; Gordon, 1997; Özyurtlu ve Bademkiran 2010).

Gebreکیدan ve ark., (2014) postpartum 2. ayda olan 12 koyunda 0. Gün 10  $\mu$ g GnRH ve 7. Gün 500  $\mu$ g PGF $2$  alfa uygulaması ile % 50 östrus belirtileri tespit ettikleri hayvanlarda % 50 gebelik saptamışlardır.

#### **Prepubertal Dönemdeki Girişimler**

Pubertasa erişme döneminde kuzularda üremenin kontrolüne ancak 7-10 aylık iken başlanabilir (Gordon, 1997). Ortalama olarak 8-9 ayda pubertasa erişen bu hayvanlarda progesteron ve PMSG uygulamaları ile aşımları 2-3 ay öncesine çekilebilir. Bu uygulamalar ile hayvanların genel durumu ve mevsim de göz önünde tutularak %70-100 oranında östrusa gelme, yarısına yakınında da gebelik sağlanabilmektedir. Erken yaşta gebe bırakma oranının, yetiştirme olgunluğu yaşına göre daha düşük olduğu da unutulmamalıdır. Yetiştirme olgunluğu yaşından önce (9-12 ay) pubertasa erişmiş olan kuzulara 10-14 gün süre ile progesteron uygulaması ve uygulama bitiminde 400-600 IU PMSG yapılmasıyla östruslar uyarılabilir (Alaçam, 1993). Üreme mevsimi öncesinde büyümeleri yavaş olan kuzuların, doğal olarak pubertasa erişmeleri gecikecektir. Böyle bir gecikmeden dolayı üreme mevsiminde kızgınlığa gelemeyen



hayvanlar bir sonraki üreme mevsimine kadar gebe kalamayacaklarından dolayı ekonomik kayıplara neden olacaktır. Bu yüzden, üreme mevsimi öncesi beslenmelerinin iyi olması gereklidir veya üreme mevsiminde kızgınlığa gelemeyenler için bir sonraki üreme dönemi beklenmeden progesteron ve PMSG uygulamaları ile gecikmeden dölvürümü alınmaya çalışılabilir (Gordon, 1997).

## SONUÇ

Üremenin denetlenmesi amacıyla mevsim dışı, mevsim içi, üreme mevsimine geçişte, erken postpartum dönemde ve prepubertal dönemde birbirinden farklı birçok uygulama yapılmaktadır. Mevsim dışı yapılan

uygulamalardan en etkin olanlar fotoperiyodik uygulamalar eşliğinde melatonin hormonu kullanımı ve bunların dışında Progesteron uygulamalarıdır. Üreme mevsimine geçiş döneminde ise Progesteron, Progesteron + PMSG, Melatonin, Melatonin + Progesteron, Melatonin + Progesteron + PMSG yöntemleri etkin şekilde kullanılabilir. Fakat her uygulama ırklara göre farklı yanıtlar vermektedir. Bu yüzden koyunlarda üremenin denetim altına alınması amacıyla herhangi bir uygulama yapılacaksa, literatürde uygulanacak ırka göre araştırmalar yapılması en sağlıklı sonuçların alınması için gereklidir.

## KAYNAKLAR

- Abecia JA, Forcada F, González-Bulnes A. 2012. Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Anim Reprod Sci* Feb;130 (3-4): 173-179.
- Ak K. 1996. Evcil Hayvanlarda Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama. İÜ Vet Fak Yayını.
- Akçapınar H. 2000. Koyun yetiştiriciliği. Ankara İsmat Matbacılık Ltd Şti.
- Alaçam E. 1993. Koyunlarda sıklık düzen ve üremenin denetlenmesi. *Hay Araş Derg* 3: 65-69.
- Ataman MB, Akoz M, Fındık M, Saban E. 2009. Geçiş Dönemi Başındaki Akkaraman Melezi Koyunlarda farklı Dozlarda Flourogestene Acetate, Norgestomet ve PGF $2\alpha$  ile Senkronize Östrusların Uyarılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 15(59):801-805.
- Ataman MB, Akoz M. 2006. GnRH-PGF $2\alpha$  and PGF $2\alpha$ -PGF $2\alpha$  Synchronization In Akkaraman Cross-Bred Sheep In The Breeding Season. *Bull Vet Inst Pulawy* 50:101-104.
- Baştan A. 1995. Akkaraman ırkı koyunlarda melatonin ve Progesteron uygulamalarının reprodüktif performans üzerine etkileri. Doktora tezi AÜ Sağlık Bil Enst Ankara.
- Benyounes A, Fakhet S, Lamrani F. 2015. Réponse des brebis Ouled Djellal à l'effet mâle après isolement physique simple des béliers. *Revue « Nature & Technologie ». B- Sciences Agronomiques et Biologiques* 12: 37-44.
- Caraty A, Skinner DC. 1999. Progesterone priming is essential for the full expression of the positive feedback effect of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin-releasing hormone surge in the ewe. *Endocrinology* 140:165-170.
- Carcangiu V, Vacca GM, Parmegiani A, Mura MC, Bini PP. 2005. Blood melatonin levels as related to reproductive activity of sarda goat does. *Small Rum Res* 59: 7-13.
- Chemineau P, Pelletier J, Guerin Y, Colas G, Ravault JP, Toure G, Almeida G, Thimoier J, Ortavant R. 1988. Photoperiodic and melatonin treatments for the control of seasonal reproduction in sheep and goats. *Repro Nutri Develop* 28(2B): 409-422.
- Çetin Y, Sağcan S, Güngör Ö, Özyurtlu N, Uslu BA. 2009. Effect of CIDR-G and melatonin implants, and their combination on the efficacy of oestrus induction and fertility of Kilis goats. *Reprod Dom Anim* 44: 659-662.
- Deacon M L, Knights M, Inskip EK. 2015. Effects of Photoperiodic Manipulation on Growth Rate and Ability to Breed Fall-born Ewe Lambs in Spring. *Sheep & Goat Research Journal* 30: 30-35.
- Dogan I, Nur Z, Kilinc B. 2018. Different estrus induction protocols and fixed time artificial insemination during the anoestrous period in non-lactating Kivircik ewes. *J Hellenic Vet Med Soc* 69(1): 801-808.
- Dursun Ş, Gürbüz H, Bulut G, Köse M, Keskin S. 2017. Konya Karapınar İlçesi Orta Anadolu Merinoslarında Sezon İçinde Koç Etkisinin Farklı Uygulamasının Döl Verimine, Aşım ve Doğum Süresine Etkisinin Araştırılması (I). *Journal of Advances in VetBio Science and Techniques JAVST* 2(1): 18-25.
- Gebrekidan B, Gebremeskel G, Weldegebrail B, Asfaw YT. 2014: Efficacy of GnRH-PGF $2\alpha$  Treatment in Synchronization of Estrus in Ethiopian Local Sheep Breed. *International Journal of Livestock Research* 4(7): 40-48.
- Gordon I. 1997. Controlled reproduction in sheep and goats. Cambridge CABI Publishing.
- Hosseinipannah SM, Anvarian M, Mousavinia MM, Alimardan M, Hamzei S, Zengir SBM. 2014. Effects of Progesterone in synchronization of estrus and fertility in Shal ewes in nonproductive season. *European Journal of Experimental Biology* 4(1):83-86.
- Iglesias RMR, Ciccioi NH, Irazoqui H, Giglioli C. 1996. Ovulation rate in ewes after single oral glucogenic dosage during a ram-induced follicular phase. *Anim Reprod Sci* 44: 211-221.
- Jainudeen MR, Wahid H, Hafez ESE. 2000. Sheep and Goats. In: Hafez ESE, Hafez B. (Editors). *Reproduction and Farm Animals* 7th Edition. A Wolters Kluwer Company Philadelphia pp. 172-181.
- Khalilavi F, Mamouei M, Tabatabaei S, Chaji M. 2016. Effect of Different Progesterone Protocol and Low Doses of Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) on Oestrus Synchronization in Arabian Ewes. *Iranian Journal of Applied Animal Science* 6(4), 855-861.
- Kuru M., Sogukpınar O, Makav M, Çetin N. 2017. Effect of barium selenate injections on fertility of Pirlak ewes subjected to estrus synchronization during non-breeding season. *Med Weter* 73(8), 479-482.



- Laliotis V, Vosniakou A, Zafrakas A, Lymberopoulos A, Alifakiotis T. 1998. The effect of melatonin on lambing and litter size in milking ewes after advancing the breeding season with Progestagen and PMMSG followed by artificial insemination. *Small Rum Res* 31: 79-81.
- Logan KA, Juengel JL, Mc Natty KP. 2002. Onset of steroidogenic enzyme gene expression during ovarian follicular development in sheep. *Biol reprod* 66: 906-916.
- Maksimovic N, Milovanovic A, Barna T, Delic N, Stefanov R, Pantelic V, Taushanova P. 2017. Effects of prostaglandin and hCG on out of season oestrous synchronization and fertility and assessment of Progesterone concentration for early pregnancy diagnosis in ewes. *Compt rend Acad bulg Sci* 70 (6): 885-894.
- Mellado M, Valdez R. 1997. Synchronization of estrus in goats under range conditions treated with doses of new or recycled norgestomet implants in two seasons. *Small Ruminant Research* 25(2): 155-160.
- Metodiev N, Raicheva E. 2014. Short term Progestagen treatment for estrus synchronization at nulliparous ewes from the synthetic population Bulgarian milk. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food* 2: 382-386.
- Metodiev N. 2015. Estrus Synchronization Of Ewes By Using "Ram Effect" and Single Treatment With Synthetic Analogue Of PGF $_{2\alpha}$ . *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 21 (4): 889-892.
- Najafi G, Cedden F, Mojtahedi S, Aliverdinasab R. 2014. Estrus synchronization and twinning rate of Ghezel ewes treated with CDIR and PMMSG during the breeding season. *Online Journal of Animal and Feed Research* 4 (6): 144-149.
- Nur Z. 2015. Koyun ve keçilerde yıl boyu dölverimi artırmaya yönelik uygulamalar. 2. Koyun&Keçi Sağlığı ve Yönetimi Sempozyumu.
- Öziş Altınçekiç Ş, Koyuncu M. 2017. Anöstrustaki Kıvrıkcık Irkı Koyunlarda CIDR ve Prostaglandin Uygulamalarının Üreme Performansı Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty* 14 (01): 9-15.
- Özyurtlu N, Bademkiran S. 2010. Koyunlarda östrus senkronizasyonu ve östrusu uyarma yöntemleri. *Dicle Üniv Vet Fak Derg* 3: 17-22.
- Padeanu I, Voia S, Gavojdian D, Caraba I, Sauer M, Ilişiu E, Pascal C, Petcu M. 2014. Effects of Using Melatonin Implants and Syncro-Part Pessaries + PMMSG on Reproduction Performance in Tsigai Breed Ewes. *Animal Science and Biotechnologies* 47 (2): 262-266.
- Praveen Kumar K, Bramhaiah KV, Venkata Naidu G, Ekambaram B, Hari Krishna NVV, Rajesh MM. 2018. Synchronization of Nellore Jodipi ewes by different doses of PGF $_{2\alpha}$ . *Indian J Anim Res* 52 (3): 363-366.
- Powell MR, Kaps M, Lamberson WR, Kessler DH. 1996. Use of melengestrol acetate based treatments to induce and synchronize estrus in seasonally anestrous ewes. *J Anim Sci* 74: 2292-2302.
- Romano JE. 2004. Synchronization of estrus using CIDR, FGA or MAP intravaginal pessaries during the breeding season in Nubian goats. *Small Ruminant Res* 55(1): 15-19.
- Rosa HJD, Bryant MJ. 2003. Seasonality of reproduction in sheep. *Small Rum Res* 48: 155-171.
- Rubianes E, Menchaca A, Carbajal B. 2003. Response of the 1-5 day-aged ovine corpus luteum to Prostaglandin F $_{2\alpha}$ . *Anim Reprod Sci* 78(1-2): 47-55.
- Saççan S. 2001. Erken anöstrüs döneminde Siirt keçilerine melatonin uygulamalarının ovulasyon ve gebelik oranları üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi YYÜ Sağlık Bil Enst Van.
- Scaramuzzi RJ, Campbell BK, Downing JA, Kendall NR, Khalid M, Munoz-Gutierrez M, Somchit, A. 2006. A review of the effects of supplementary nutrition in the ewe on the concentrations of reproductive and metabolic hormones and the mechanisms that regulate folliculogenesis and ovulation rate. *Reprod Nutr Dev* 46(4): 339-354.
- Sheffield J, Roman C, Roper BL, Poole RK, Pickworth CL. 2018. Flushing and Synchronization Protocol Impacts on out of Season Breeding in Ewes. *Journal of Animal Science* 96 (1): 76.
- Signoret JP. 1990. The influence of the ram effect on the breeding activity of ewes and its underlying physiology. In: *Reproductive Physiology of Merino sheep: Concepts and Consequences*. Edited by C.M Oldham GB, Martin IW, Purvis. The University of Western Australia Perth 6009.
- Uçar M, Gündoğan M, Özdemir M, Tekerli M, Eryavuz A, Saban E, Özeç E. 2002. Değişik ırk koyunlarda Progesteron+eCG ile östrusların senkronize edilmesi ve hayvanlarda Kolesterol ile Progesteron seviyelerinin araştırılması. *Vet Bil Derg* 18: 79-85.
- Underwood EJ Shier FL, Davenport N. 1944. Studies in sheep husbandry in W.A.V. The breeding season of Merino, crossbreed and British Breeds ewes in the agricultural districts. *Journal of Agriculture Western Australia* 11: 135-143.
- Ungerfeld R. 2003. Reproductive responses of anestrous ewes to the introduction of rams. Doctora thesis, Swedish University of Agricultural Sciences [https://pub.epsilon.slu.se/393/1/Thesis\\_.PDF](https://pub.epsilon.slu.se/393/1/Thesis_.PDF) Erişim Tarihi: 19.07.2018.
- Uyar A, Alan M. 2008. Koyunlarda Erken Anöstrüs Döneminde Melatonin Uygulamalarının Ovulasyon ve Gebelik Üzerine Etkisi. *Yü Vet Fak Derg* 19(1): 47-54.
- Vesely JA. 1975. Induction of lambing every eight months in two breeds of sheep by light control with or without hormonal treatment. *Anim Prod* 21: 165-174.
- Vinoles C, Forsberg M, Banchero G, Rubianes E. 2001. Effect of long-term and short-term Progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology* 55: 993-1004.
- Wei S, Chen S, Wei B, Liu Z, Bai T, Lin J. 2016. Estrus synchronization schemes and application efficacies in anestrous Lanzhou fat-tailed ewes. *Journal of Applied Animal Research* 44 (1): 466-473.
- Wheaton JE, Carlson KM, Windels HF, Jhonston LJ. 1999. CIDR: A new Progesterone-releasing intravaginal device for induction of estrus and cycl control in sheep and goats. *Anim Rep Sci* 33:127-141.
- Wildeus S. 2000. Current concept in synchronization of estrus: Sheep and goats, *J Anim Sci* 77: 114.
- Wilson K. 1999. The ram effect formerly of the Agency for Food and Fibre Sciences. The ram effect. J:D:Bobb, D.V.M. *International Sheep Letter* Vol 19 No:5.
- Yılmaz M, Bardakçioğlu HE, Taşkın T. 2009. Koç Etkisinin Kullanımı ve Koyun Yetiştiriciliği Açısından Önemi. *Hayvansal Üretim* 50(2): 52-59.
- Zohara F, Azizunnesa A, Faruk I, Alam MGS, Bari FY. 2014. Comparison of Estrus Synchronization by PGF $_{2\alpha}$  and Progestagen Sponge with PMMSG in Indigenous Ewes in Bangladesh. *GSTF International Journal of Veterinary Science (JVet)* 1 (1): 27-37..