

Üreme Mevsimindeki Koyunlarda Farklı Sinkronizasyon Metotlarının Östrüs Oranı ve Fertilité Üzerine Etkisi*

E.Fatih ÜNAL¹ Yavuz NAK¹ Fazıl DELİGÖZOĞLU² İrfan ÇELİK²

ÖZET

Bu çalışmada 100 baş Merinos koyunu kullanıldı. Materyal beş ayrı gruba ayrılarak, aşağıdaki uygulamalar yapıldı.

Grup 1: 11 gün arayla çift doz cloprostenol sodium (250 µg).

Grup 2: Cronolone içeren sünger + 250 µg cloprostenol sodium

Grup 3: Cronolone içeren sünger + 250 µg cloprostenol sodium + 500 IU PMSG

Grup 4: Cronolone içeren sünger + 500 IU PMSG

Grup 5: Kontrol

Arama koçları, uygulama grupları arasına yedi gün, kontrol grubuna ise 21 gün süreyle katıldı. Kızgın olduğu tespit edilen koyunlara doğal aşım uygulandı. Dördüncü gruptaki koyunlardan çiftleşmeden sonraki 18.inci günde kan alındı. Kan serumu progesteron düzeyine göre gebe olmadığı belirlenenlere, kan örneklerinin toplanmasını takip eden sekizinci günde bir doz cloprostenol sodium uygulandı. Kızgınlık gösterenler doğal aşım ile tohumlandı.

Uygulamalar sonucu, gruplar arasında östrüs oranı ve reproduktif parametreler açısından önemli farklılık belirlenmedi.

Anahtar Kelimeler: Koyun, Sinkronizasyon, Östrüs oranı, Fertilité

SUMMARY

Effects of Different Synchronization Methods on Estrus response and Fertility of Sheep in Breeding Season

In this study, 100 Merino ewes were used. They were divided randomly five equal group.

Group 1: All ewes in this group were received two injections of cloprostenol sodium (250 µg), eleven days apart.

Group 2: Cronolone sponge + 250 µg cloprostenol sodium

Group 3: Cronolone sponge + 250 µg cloprostenol sodium + 500 IU PMSG

Group 4: Cronolone sponge + 500 IU PMSG

Group 5: Control

Teaser rams were run with ewes for seven and 21 days for experimental groups and control, respectively.

Eighteen days after naturel service, blood samples of all ewes in fourth group were taken and blood serum samples were analysed for progesteron. Non-pregnant ewes were injected cloprostenol sodium in eighth day after blood collection and ewes shown estrus were mated naturally.

Estrus response and reproductive performance were not significantly affected by the different synchronization treatments.

Key words: Ewe, Synchronization, Estrus, Fertility

GİRİŞ

Koyunculuk ülke ekonomimize katkısı olan önemli bir hayvancılık koludur. Bu hayvancılık dalından sağlanan gelirin en büyük kısmını kuzu üre-

timinden elde edilen para oluşturmaktadır. Koyunlarda gebelik süresinin kısa olması nedeni ile üreme mevsimi dışında da kızgınlıkların uyarılması, koyunların gebe bırakılması sağlanarak, iki yılda üç hatta

* Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü tarafından desteklenmiştir.

¹ Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, BURSA.

² Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, BALIKESİR.

dört doğum yaptırılmak sureti ile koyunculüğün daha verimli hale getirilmesi mümkün olmaktadır. Ülkemizde son yıllarda bu amaca yönelik sinkronizasyon faaliyetleri yaygınlaşmaya başlamıştır.

Koyunlarda kızgınlıkların sinkronizasyonu, cinsel ergenlik dönemine yaklaşmış genç hayvanlarda, çiftleşme mevsimi dışında veya laktasyon dönemindeki anöstrik koyunlarda ya da siklik dönemindeki koyunlarda kızgınlıkların uyarılması olgusunu içermektedir (1).

Koyunlarda kızgınlıkların sinkronizasyonu, ışık ayarlamaları, özel besleme programları ve koç etkisi gibi hormonal olmayan metotların yanı sıra, hormonların kullanımına yönelik uygulamalar ile sağlanmaktadır (1-4).

Koyunlarda kızgınlıkların sinkronizasyonu amacı ile; progesteron, progestagen (1-7) ve prostaglandin $F_2\alpha$ (1-4,8,9) gibi hormonlar kullanılmaktadır. Prostaglandinler corpus luteum (Cl)'u regrese ederek siklusu kısaltmaktadır (1) ve duyarlı bir Cl'a sahip koyunlarda etkili olmaktadır (2,4). Bu nedenle prostaglandinler, koyunlarda çiftleşme mevsimi dışında kullanılamamaktadır (1,2). Koyunlarda Cl, prostaglandinlere karşı siklusun 4-14. günleri arasında duyarlıdır (10). Bu ilkelere dayalı olarak prostaglandinlerin tek doz uygulanması sırasında tüm koyunların diöstrus safhasında bulunamayacağı göz önünde tutularak, prostoglandinler koyunlarda 7 -14 gün arasında değişen aralıklarla çift enjeksiyon şeklinde uygulanmaktadır (3,7-9,11-17). Yapılan çalışmalarda (7,8,11,12,17-19) çift prostaglandin uygulaması sonucu % 34-% 100 arasında değişen kızgınlık, % 35 - % 75.3 arasında değişen gebelik oranı elde edildiği belirtilmektedir.

Koyunlarda progestagenler kızgınlıkların sinkronizasyonu amacıyla; oral olarak (3,4,20), enjeksiyon şeklinde (3,4), subkutan implant (3,4,6,21) veya progestagen emdirilmiş ve vagina içerisine yerleştirilen süngerler şeklinde kullanılmaktadır (22-24). Koyunlarda progestagen içeren süngerler hem anöstrus döneminde (25-32) ve hem de çiftleşme mevsimi içinde (1,2,27,28) kızgınlıkları ve ovulasyonu uyarmak amacıyla uygulanabilmektedir. Koyunlarda çiftleşme mevsimi içinde progestagen tedavisini takiben küçük dozda gebe kısarak serum gonadotropini (PMSG) uygulamasının ovulasyon şansını (1) ve fertilitiyi de bir miktar yükseltebileceği (23) bildirilmektedir. Bunun yanı sıra kısa süreli bir progestagen tedavisini takiben, prostaglandin uygulaması yapılabildiği (24,33) ve bazen bu metot ile yalnız başına prostaglandin kullanımına göre daha iyi bir gebelik oranı elde edilebileceği (1) belirtilmektedir.

Thimonier (34), aşım mevsiminde progestagen + PMSG uygulamasını takiben kızgınlık gösteren koyunların tohumlanması ve 18 gün sonra kan serumu progesteron değerlerine göre gebe olmayanların belirlenmesini ve gebe olmayanlardan kaynaklanacak fertilité düşüklüğünü ortadan kaldırılması için bu koyunlara prostaglandin uygulanmasını ve kızgınlık gösteren koyunların tohumlanması tavsiye etmektedir.

Ünal ve arkadaşları (35), koyunlarda aşımı izleyen 17 - 20. günler arasında kan serumu progesteron değerlerine göre gebe olmayanların belirlenebileceğini bildirmektedir.

Bu çalışmada üreme mevsimindeki koyunlarda değişik hormonal metotları kullanarak, bu uygulamaların östrus sinkronizasyonu ve döl verimi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Bandırma Koyunculuk Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen ve üreme mevsimi içerisinde bulunan koyunlar üzerinde yapıldı.

Çalışmada, aynı bakım ve besleme koşulları altında tutulan 100 baş Merinos ırkı koyun kullanıldı. Koyunlar her biri 20 koyundan oluşan dört uygulama ve bir kontrol grubuna ayrıldı. Her bir gruba aşağıda belirtilen uygulamalar yapıldı.

Grup 1: Bu gruptaki koyunların tümüne 250 µg cloprostenol sodium, 11 gün arayla iki kez, im yolla uygulandı.

Grup 2: 20 koyuna 30 mg cronolone içeren sünger 12 gün süreyle vaginal yolla yerleştirildi ve süngerler çıkartıldığı anda tüm koyunlara 250 µg cloprostenol sodium im. olarak uygulandı.

Grup 3: Bu gruptaki koyunlara 30 mg cronolone içeren süngerler 12 gün süreyle vaginal yolla yerleştirildi ve süngerlerin uygulanmasını takip eden 10. günde tüm koyunlara 250 µg cloprostenol sodium, im olarak uygulandı. Süngerler çıkartıldığı gün her bir koyuna 500'er IU PMSG, im yolla enjekte edildi.

Grup 4: 20 koyuna süngerler 12 gün süreyle intra vaginal yolla uygulandı. Süngerler çıkartıldığı gün koyunlara 500'er IU dozda PMSG im olarak uygulandı.

Sünger ve parenteral hormon uygulamalarının bitimini takip eden günde, dört gruptaki tüm koyunların arasına arama koçu katıldı ve kızgın olanlara doğal aşım uygulandı.

Aşımı takip eden 18. günde sadece dördüncü grupta bulunan 20 koyundan kan alındı ve kan serumları çıkarılarak, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsünde kan serumu progesteron değerleri belirlendi. Ünal ve arkadaşlarının da belirttiği gibi (35), kan progesteron düzeyi 0.5 ng/ml'nin altında olan ve gebe olmadığı kabul edilen koyunlara, kanların alınmasını izleyen sekizinci günde 250 µg dozda cloprostenol im olarak uygulandı ve kızgınlık gösterenler arama koçu ile belirlenip doğal aşım metodu ile tohumlandı.

Grup 5: Bu grupta bulunan 20 koyuna hiç bir hormonal uygulama yapılmadı. Diğer gruplardaki koyunlar arasına koç katıldığı anda bu gruba da arama koçu katıldı ve 21 gün süreyle kızgın koyunlar her gün belirlenerek doğal aşım uygulandı. Bu grup kontrol olarak değerlendirildi.

Uygulama gruplarında ve kontrol grubunda kızgınlık yüzdeleri, hormonal uygulamaların bitimini izleyen üç gün içerisinde belirlendi. Toplam kızgınlık

yüzdesi, uygulama gruplarında hormonal uygulamaların bitimini izleyen yedi gün, kontrol grubunda ise uygulamaların bitimini izleyen 21 gün boyunca kızgınlıkların takibi ile tespit edildi. Tüm gruplarda doğumlar beklenerek, doğum yapan koyun sayısı, doğum oranı, doğan kuzu sayısı, bir batında doğan uzun sayısı gibi reproduktif parametreler belirlendi.

Elde edilen sonuçlar χ^2 ve varyans analizi metotları kullanılarak istatistiki açıdan değerlendirildi.

BULGULAR

Tablo 1'de uygulama grupları ve kontrol grubunda, kızgınlık yüzdeleri ve hormonal uygulamaların bitimini takip eden zaman sürecinde kızgınlık gösteren koyunları kümülatif olarak uygulamaları izleyen günlere dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 1. Uygulama grupları ve kontrol grubunda kızgınlık gösteren koyun sayıları ve yüzdeleri ile ilgili bilgiler.

Gruplar	Koyun Sayısı (n)	Kızgınlık Gösteren Koyunların Günlere Göre Dağılımı							Östrus Gösteren Toplam Koyun Sayısı (%)
		1	2	3	4	5	6	7	
1. PG Çift doz	20	11 (% 55)	15 ^a (% 75)	18 ^a (% 90)				18 ^a (% 90)	18 (% 90)
2. Sünger + PG	20	13 (% 65)	17 ^a (% 85)	17 ^a (% 85)				17 ^a (% 85)	17 (% 85)
3. Sünger + PG + PMSG	20	18 (% 90)	20 ^a (% 100)	20 ^a (% 100)				20 ^a (% 100)	20 (% 100)
4. Sünger + PMSG	20	17 (% 85)	20 ^a (% 100)	20 ^a (% 100)				20 ^a (% 100)	20 (% 100)
5. Kontrol	20	5 (% 25)	5 ^b (% 25)	5 ^b (% 25)				8 ^b (% 40)	19 * (% 95)

Farklı üst harfler, bu sayılar arasında istatistiki açıdan farklılık olduğunu göstermektedir. b.a:P< 0.025

* Kontrol grubunda kızgınlıklar hormonal uygulamaların bitimini takip eden 21 gün süresince belirlenmiştir.

Dördüncü grupta kızgınlıklar sünger + PMSG uygulamasının bitiminden itibaren tespit edilmiştir.

Hormonal uygulamaların bitimini takip eden iki, üç ve yedinci günler göz önüne alındığında uygulama gruplarına göre kontrol grubunda, östrüs

gösteren koyun sayısının istatistiki açıdan önemli olacak düzeyde daha az olduğu belirlendi. Bunun yanı sıra hormonal uygulamaların bitimini takip eden ikinci günde, çift prostaglandin uygulaması yapılan grupta diğer üç uygulama grubuna göre, östrüs gösteren koyun sayısı istatistiki açıdan önemli olacak

düzeyde az olarak tespit edildi. Toplam östrus yüzdesi bakımından gruplar arasında istatistikî açıdan önemli farklılık belirlenmedi. İki, üç ve dört numaralı uygulama gruplarında sinkronize kızgınlıkların tümünün iki gün içerisinde toplandığı gözlemlendi. Buna karşılık birinci grupta sinkronize kızgınlıklar üç

gün içerisinde tamamlandı. Hormonal uygulamaların bitimini izleyen günlerdeki kızgınlık yüzdeleri (bir, iki, üç ve yedinci gün) ve toplam kızgınlık yüzdeleri, üç ve dördüncü uygulama gruplarında daha fazla olma eğilimindeydi.

Tablo 2. Uygulama ve kontrol gruplarında reprodüktif parametreler ile ilgili sonuçlar.

Gruplar	Koyun Sayısı (n)	Doğuran Koyun Sayısı	Doğum Oranı	Doğan Kuzu Sayısı	Bir Batında Doğan Kuzu Sayısı
1.PG,11 gün arayla çift uygulama	20	12	%60	17	1.41 ± 0.16
2.Sünger + PG	20	15	%75.0	21	1.40 ± 0.13
3.Sünger + PG + PMSG	20	16	%80.0	26	1.60 ± 0.12
4. Sünger + PMSG + Gebelik Kontrolü + PG	20	12	%60.0	18	1.50 ± 0.15
5. Kontrol	20	17	%85.0	22	1.29 ± 0.11

Tablo 2' de görüldüğü gibi, dört uygulama ve kontrol grubu arasında, doğum oranı ve bir batında doğan kuzu sayısı bakımından önemli farklılık belirlenemedi. Uygulama grupları göz önüne alındığında üçüncü grup da (Sünger + PG + PMSG) diğer gruplara göre doğum oranı ve bir batında doğan kuzu sayısı biraz daha fazla olarak belirlendi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İyi bir kızgınlık sinkronizasyonu metodunun özellikleri; kısa bir çiftleşme süresi sağlaması yani sinkronize kızgınlıkların mümkün olduğu kadar kısa bir zaman süresi içinde toplanması ve bu kızgınlıkları takiben yapılan çiftleştirme veya tohumlamalar sonucu iyi bir fertilitte elde edilmesi olarak belirtilmektedir (1).

Tablo 1'e bakıldığında, değişik sinkronizasyon metodlarının uygulandığı dört grupta, kontrol grubuna nazaran uygulamalarının bitimini takip eden iki, üç ve yedinci günlerde istatistikî açıdan önemli olacak düzeyde fazla koyunun kızgınlık gösterdiği görülmektedir. Bu sonuç bize sinkronizasyon uygulamalarının yapıldığı gruplarda, kızgınlıkların kontrol grubuna göre çok daha kısa bir süre içerisinde yoğunlaştırılabildiğini göstermektedir.

Buna karşılık toplam östrus yüzdesi bakımından gruplar arasında farklılık gözlenmektedir. Fakat bu yüzdenin uygulama gruplarında yedi gün ve kontrol grubunda ise 21 günlük bir zaman periyodu süresince hesaplandığını göz önünde bulundurmak gerekir. Bu çalışma ile uyumlu olacak şekilde benzer

sinkronizasyon metodlarının uygulandığı çalışmalarda (7,24), toplam östrus yüzdesi açısından uygulama grupları ile kontrol grubu arasında önemli bir farklılık gözlenmediği belirtilmektedir. Ancak aynı çalışmalarda (7,24) kontrol grubunda kızgınlıkların çok uzun bir zaman sürecine dağıldığı buna karşılık uygulama gruplarında ise kısa bir süre içinde toplandığı vurgulanmakta ve bu sonuç da sunulan bu çalışmanın bulgularıyla paralellik taşımaktadır.

Sinkronizasyon grupları göz önüne alındığında hormonal uygulamaların bitimini izleyen ikinci günde sadece prostaglandin grubundaki östrus yüzdesinin diğer gruplardan istatistikî açıdan önemli olacak düzeyde farklı olduğu görülmektedir. Üç ve yedinci günlerdeki östrüs yüzdesi ve toplam östrüs yüzdesi açısından gruplar arasında farklılık söz konusu değildir. Sinkronizasyon grupları arasında östrüs yüzdesi bakımından farklılık görülmemesi, benzer sinkronizasyon metodlarının kullanıldığı çalışmalarla (7,19,24,33) uyumludur. Bu arada çift prostoglandin uygulaması yapılan grupta sinkronize kızgınlıklar uygulamayı takip eden üç gün içerisinde tamamlanırken, sünger + prostoglandin, sünger + PMSG ve sünger + PG + PMSG uygulamaları yapılan gruplarda sinkronize östrüsler iki gün içerisinde tamamlandığı ve sünger + PMSG ile sünger + PG + PMSG gruplarındaki östrüs gösteren koyun sayısının biraz daha fazla olduğu gözlenmektedir. Çift prostoglandin uygulamasına göre, progestagen + PMSG uygulaması ile daha yüksek oranda kızgınlık elde edildiği belirtilmektedir(36). Progestagen + PG uygulamaları yolu ile tek başına prostaglandin uygulamalarına göre biraz daha fazla kızgınlık elde

edilirken, kızgınlıkların daha kısa bir zaman süreci içerisinde toplandığı ifade edilmektedir (19,24).

Reprodüktif parametrelerle ilgili sonuçlar göz önüne alındığında, uygulama ve kontrol grupları arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Buna karşılık reprodüktif parametreler sadece prostaglandin uygulanan gruba göre, sünger + PG, sünger + PG + PMSG, sünger + PMSG + gebelik kontrolü + PG gruplarında biraz daha fazla olma eğilimindeydi ve bu bulguların literatürlerdeki (7,16,24) sonuçlarla da uyumlu olduğu gözlemlendi.

Thimonier (34), koyunlarda önce bir progesteron + PMSG uygulaması + tohumlama, 18 gün sonra serum progesteron düzeyi belirlenerek gebe olmayanların tespiti ve gebe olmayanlara prostaglandin uygulaması ve kızgınlık gösterenlerin tohumlanması şeklindeki uygulama ile iyi bir fertilitte düzeyine ulaşabileceğini belirtmektedir. Bu çalışmada aynı uygulama ile diğer gruplara göre daha iyi bir reprodüktif performans elde edilemedi.

Sonuç olarak çiftleşme mevsiminde bulunan koyunlarda değişik sinkronizasyon metodlarının uygulanması sonucu, kızgınlıkların sinkronizasyonu ve fertilitte açısından gruplar arasında istatistikî açıdan önemli farklılık gözlemlenmedi.

KAYNAKLAR

1. Mc Donald M.F: Estrus synchronization and control of the estrous cycle, DA Morrow (ed) " Current Theraphy in Theriogenology", Second Edition ,887-889, W.B. Saunders Company, Philadelphia (1986).

2.Arthur GH, Noakes NE, Pearson H: The oestrous cycle and its control, Veterinary Reproduction and Obstetrics , Sixth Edition, Bailliere Tindall, London (1989).

3.Ansarı MM, Ragme JC: Synchronization of estrus in sheep and goats, The Southwestern Vet., 34 (3): 191-193 (1982).

4.Ünal EF: Synchronization of estrus in the sheep, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 7 (1-2-3): 137- 143 (1988).

5.Lunstra DD, Christenson RK: Fertilization and embryonic survival in ewes synchronized with exogenous hormones during the anestrous and estrous seasons, J. Anim. Sci., 53(2):458-466 (1981).

6.Bonald MD, Kelleher D, Gordon I: Comparison of control of oestrus and ovulation in sheep by an ear implant (SC-21009) or by intravaginal sponge (Cronolone or MAP), Anim. Reprod. Sci.,1(4):275-281 (1979).

7.Lubbadeh W, Al-sheick I, Allah GO: Estrus synchronization twinning increase in Awassi sheep, Anim. Breed. Abstr., 57(12):1009 (1989).

8.Tümen H, Gökçen H: Üreme mevsimi sonunda koyunlarda östrus ve ovulasyonun dinoprost tromethamine (Dinolytic) ile uyarılması üzerinde bir araştırma, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 10 (1-2-3): 99-104 (1991).

9.Trounsan AO, Willadsen SM, Mour RM: Effect of prostaglandin analogue cloprostenol on oestrus, ovulation and

embryonic viability in sheep, J. Agric. Sci., 86(3):609-611 (1976).

10.Gordon I: Artificial control of oestrus and ovulation, I. Gordon (ed), Controlled Breeding in Farm Animal, First Edition, 181-195, Pergamon Press, Oxford (1983).

11.Wolf R, Wolf M, Richter A: Investigations on the synchronization of oestrus and ovulation in German Mutton ewes by means of Gonavet and PGF-2 alpha analogues, Mathematisch-Naturwissen Schafliche-Reihe, 39(3):250-257 (1990).

12.Maracek I, Henrichowsk V, Lazar L, Bekeova E, Chona I, Krajnikova M, Elecko J : Some effects of D-cloprostenol and its possible in controlling reproduction in sheep, Biol. Chemi. Zivocisne Vyroby-Veterinaria, 25(6):545-557 (1989).

13.Rommel W, Runge M, Richter A, Kutzsche E: Suitability of the clorprostenol preparation "Oestrophan Injectable" for synchronization of oestrus and ovulation for timed artificial insemination of Merino Mutton sheep, Monatshefte-fur-Veterinarmedizin,40(12): 426-428 (1985).

14.Greyling JPC, Westhuvsen JM-van-der: The synchronization of oestrus in sheep-II.Dose effect of prostaglandin in the double injection regime, S. Afric. J. Anim. Sci., 9 (3): 193-195 (1979).

15.Haresingn W, Acritopolou SA: Controlled breeding in sheep using the prostoglandin analogue, Livestock Product. Sci., 5(3):313-319 (1978).

16.Boland MP, Lemainque F, Godon I: Comparision of lambing out come in ewes after synchronization of oestrous by progesteron of prostaglandin treatment, J. Agric. Sci., 91(3): 756-766 (1978).

17.Reid RND, Crother I: Prostaglandin F2 for oestrous synchronization or abortion in Polwarth ewes, Aust. Vet. J.,56 (4): 22-24 (1980).

18.Hackett AJ, Langford GA, Robertson HA:Fertility of ewes after synchronization of estrus with prostaglandin F2 and artificial insemination, Theriogenology, 15(6):599-602 (1981).

19.Lauber PG , Niekerk CH van : Oestrus synchronization in sheep with progesterone-impregnated (MAP) intravaginal sponges and a prostaglandin analogue, Theriogenology,15(6): 547-552 (1981).

20.Goe AK, Agrawal KP, Sinha NK: Fertility after oestrus synchronization in cyclic Muzaffamagari ewes, Indian J. Anim. Sci., 59(10):1271-1270 (1989).

21.Ainswort L, Wolvnetz MS: Synchronization of estrus and reproductive performance of ewes treated with synthetic progesterogens administered by subcutaneous ear implant or by intravaginal sponges pessary, J. Anim. Sci., 54(6): 1120 - 1127 (1982).

22.Pineda MH : Reproductive patterns of sheep and Goat, Mc. Donald (ed), Veterinary Endocrinology and Reproduction, Fourth Edition, 428 - 447, Lea and Febiger, Philadelphia (1989).

23.Hackett AJ, Wolvnetz MS: Effect of PMSG on the reproductive performance of totally confined ewe breed and synchronized ewe, Theriogenology, 17(2): 215 - 221 (1982).

24. Fukui T, Roberts EM: Comparasion of methods for estrous snchronization in sheep, Japan J. Anim. Reprod., 25: 131 - 135 (1979).

25.Alaçam E, Güler M, Dinç DA, Eröz S, Seler AN: Anöstrüs dönemindeki koyunlarda ovarial aktivitenin medroksiprogesteron asetat (MAP) ve PMSG hormonu ile kontrol altına alınması üzerine çalışma, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 5 - 6 (1 - 2 - 3): 103 - 110, (1986 - 1987).

26. Gökçen H, Tümen H, Soylu MK: Koyunlarda östrus sinkronizasyonu ve sun'i tohumlama saha çalışmaları III. Anöstrus dönemindeki koyunlarda östrus sinkronizasyonu ve döl verimi. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 3(11): 129-134 (1992).

27. Gökçen H, Ünal EF, Tümen E, Nak D: Anöstrus ve üreme mevsimindeki koyunlarda kızgınlıkların uyarılması, toplulaştırılması ve döl verimi üzerine araştırmalar, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 11(2):71-79 (1992).

28. Smith JF: Estrus, ovulation and conception following timed insemination in Romney ewes treated with progesterone and gonadotrophins, Theriogenology, 7(2): 63-68 (1977).

29. Fukui Y, Tsubaki M, Kobayashi M, Ono H: Mating behavior of ram on ewes at induced estrus during the non-breeding season, Japan J. Anim. Reprod., 32(4):195-201 (1986).

30. Kobayashi M, Fukui Y, Tetsuka M, Ono H: Effects of times of PMSG injection and ram introduction on estrus incidence and lambing rate in ewes treated during the non-breeding season, Japan J. Anim. Reprod., 32(1):32-35 (1986).

31. Fukui Y, Masahiko A, Koji I, Kobayashi K, Ono H: Effect of progesterone pre-treatments methods associated with (ram effect) on estrus induction and lambing rate in seasonal anestrous ewes, Japan J. Anim. Reprod., 34(4):204-208 (1988).

32. Fukui Y, Tetsuka M, Akaike M, Machiyama K, Ono H: Effects of types of vaginal sponge impregnated with progesterone on estrus induction on lambing rate in seasonally anestrous ewes, Japan J. Anim. Reprod., 33(4):181-187(1987).

33. Greyling JPC, Westhuysen JM- van-der: The synchronization of oestrus in sheep. 3. the use of intro vaginal progesterone and / or prostaglandin. 4. Insemination at anestrus or on a time basis. 5. the interval between prostaglandin injections in the double injection regime, S. Afric. Anim. Sci., 10(1):65-76 (1980).

34. Thimonier J : Practical uses of prostaglandins in sheep and goats, Edquist LE and Kindall H. (ed) Prostaglandins in Animal Reproduction, 193-208, H. Lundbeck and Co, Copenhagen (1981).

35. Ünal EF, Eroğlu A, Deligözoğlu F, Nak Y: Koyunlarda gebelik tanısı ve yavru sayısının belirlenebilmesi konusunda karşılaştırmalı çalışmalar, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 11(2):101-112 (1992).

36. Tümen H, Gökçen H, Doğan I: Koyunlarda östrus sinkronizasyonu ve sun'i tohumlama saha çalışmaları I. Cronolone içeren vajinal sünger ya da Prostaglandin F 2 α 'nın sinkronizasyon ve döl verimine etkisi, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 11(3):113-119 (1992).