

## POSTPARTUM SORUNSUZ SÜT İNEKLERİNDE PRİD UYGULAMASI SONRASI OVARYUM ULTRASONOGRAFİSİ VE FERTİLİTE PARAMETRELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ\*

(The Ultrasonographic Evaluation of Ovarian Function and The Effects of PRİD  
Implementation on Fertility Parameters in Dairy Cattle without Postpartum Reproductive  
Problems)

Gaye BULUT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Veteriner Hekim, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü doktora öğrencisi, 06510, Ankara.

**Geliş Tarihi:** 14.12.2012

**Kabul Tarihi:** 17.01.2013

### ÖZET

Bu çalışmada, postpartum fertilitenin değerlendirilmesinde ultrasonografik muayenenin uygunluğu ve geç postpartum dönemde PRİD (Progesterone-Releasing Intravaginal Device) uygulamasının fertilitite parametrelerine olan etkisi ortaya konulması amaçlandı. Çalışmada pp 25 gününü tamamlamış, sağlıklı 30 baş Holstein inek kullanıldı. Postpartum 25-46 günlerde haftada bir rektal ultrasonografi ile uterus ve cervix involusyonu takibi yapıldı. Bu süreçte uterus ve cervix'in involusyonu longitudinal çapları ölçülerek değerlendirildi. Bu muayeneler sonucu inekler 15'erli 2 gruba ayrıldı. Grup I'e 12 gün süre ile PRİD intravaginal yolla uygulandı ve uygulama bitimi sonrası östrus semptomları çok şiddetli (+++), orta şiddetli (++) ve az (+) olarak derecelendirildi. Östrus semptomu gösteren inekler 12 saat sonra rektal ultrasonografi ile preovulatör follikül tespit edilerek suni tohumlama yapıldı ve üçüncü tohumlama sonrasına kadar ki alınan sonuçlar değerlendirildi. Tohumlama sonrası 25-30. ve 45-60. günlerde ultrasonografi ve rektal palpasyonla gebelik teşhisi yapıldı. PRİD uygulamasının sona ermesini izleyen östrus yoğunluğu (+) olarak sadece tek hayvanda tespit edildi. Orta şiddetli (++) östrus semptomları ise grup I'de % 53.3, kontrol grubunda % 26.7 olarak belirlendi. Çok şiddetli (+++) östrus yoğunluğu grup I ve II'de sırasıyla % 40.0 ve % 73.3 olarak tespit edildi. Preovulatör follikül çapı ortalamaları grup I'de 16.8±0.06 mm ve grup II'de 18.8±0.15 mm ölçüldü. Uygulama bitimi-östrus görülme zamanı grup I'de 2.00±0.26 gün olduğu bulundu. Uygulama bitimi gebe kalma aralığı grup I ve II'de 96.14±6.98gün, 83.33±5.39 gün olarak belirlendi. Her iki grup içinde fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmadı (P>0.05). Grup I ve II'de ilk tohumlamada gebelik oranı (İTGO) ve toplam gebelik oranı (TGO) sırasıyla, % 13.33; % 60.0 ve % 93.33; % 100 olarak belirlendi. Servis periyodu grup I ve II için sırasıyla 154.14±6.98 gün ve 130.13±5.38 gün olarak belirlendi. Her iki grup içinde fark istatistiki açıdan anlamlı bulundu (P<0.05). Grup I ve II'de tohumlama indeksi (Tİ) sırasıyla 2.2 ve 1.5 olarak saptandı. Sonuç olarak yapılan çalışmada PRİD uygulamasının östrus belirtilerini açığa çıkarmada etkili olduğu, ancak gebelik oranı üzerine etkinliği bulunmadığı saptandı. Ve ayrıca ineklerde postpartum fertilitenin ultrasonografik yöntemle değerlendirilmesinde etkin olduğu tespit edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Gebelik oranı, Östrus Belirlenmesi, PRİD, Senkronizasyon, Sütçü İnekler, Ultrasonografi

\*Doktora tezinden hazırlanmıştır.

## SUMMARY

This study aims to evaluate the suitability of sonography for prediction of postpartum fertility and to find out the effects of PRID (Progesterone-Releasing-Intravaginal Device; 1,55 g progesterone and 10 mg oestradiol benzoate) on fertility parameters of cows in late postpartum. 30 healthy Holstein cows, which completed the postpartum period of 25 days, were used in the study. Uterus and cervix involutions were monitored by transrectal sonography at 7 day intervals between day 25 and day 46 postpartum. In this process, we assessed uterine and cervix involutions by measuring the longitudinal diameter of the uterine and cervix. As the result of these examinations, cows were divided into 2 random groups each consisting of 15 cows. Group I was inserted PRID intravaginally for 12 days and after the end of treatment, estrus was graded as severe intensity (+++), moderate intensity (++) and low intensity (+). Cows observed in behavioral estrus were artificial inseminated after 12 hours as a pre-ovulatory follicle was detected with rectal ultrasound and the results until third inseminations were evaluated in all groups. Pregnancy estimations were done at between 25-30 days and 45-60 days with ultrasound and rectal palpation after artificial insemination. Following the end of PRID treatment, it was detected that only one cow was observed estrus as low intensity (+). The percentage of oestrus as moderate intensity was determined 53.3 % for Group I and 26.7 % for control group. The estrus as severe intensity was determined 40.0 % and 73.3 % for Group I and II, respectively. The means diameter of pre-ovulatory follicle were  $16.8 \pm 0.06$  mm for Group I, and  $18.8 \pm 0.15$  mm for Group II. It was found that the intervals between the end of the PRID treatment and time of behavioral estrus were  $2.00 \pm 0.26$  days for Group I. Intervals between the end of treatment and conception were determined as  $96.14 \pm 6.98$  days and  $83.33 \pm 5.39$  days for Group I and II, respectively. The difference between these two groups was not statistically important ( $P > 0.05$ ). Conception after first insemination and total conception rates were 13.33 %; 60.0 % and 93.33 %; 100 % for Group I and II, respectively. Service period was  $154.14 \pm 6.98$  days and  $130.13 \pm 5.38$  days for group I and II, respectively. The difference between these two groups was found statistically important ( $P < 0.05$ ). Services per pregnancy was 2.2 and 1.5 for Group I and II, respectively. As the result of this study, PRID treatment was found to be effective for the induction of behavioral estrus but ineffective on pregnancy rate. And also ultrasonographic evaluation of postpartum fertility in dairy cows was found to be effective.

**Key Words:** Dairy cows, Oestrus Detection, Pregnancy Rates, PRID, Synchronization, Ultrasonography

## GİRİŞ

Sığırcılık işletmelerinde başarı reproduktif etkinlikle direkt bağlantılıdır. Ekonomik bir yetiştiricilik için temel şart, her inekten yılda bir kez buzağı alınmasıdır. İşletmelerde ilk karşılaşılan problem östrusun tespit edilmesindeki eksiklikler oluşturmaktadır. İkincisi ise suni tohumlama başarı oranı her yıl hemen hemen % 1 oranında

azalmaktadır. Ayrıca, ilk tohumlama yaşının gecikmesi, doğumdan sonraki ilk tohumlama aralığı (50-85 gün) ve servis periyodunun uzaması, her ineğin yaşamı boyunca vereceği toplam buzağı sayısı ve toplam süt veriminde azalmaya yol açmaktadır (13, 21).

İneklerde diğer evcil hayvanlara göre östrusun daha kısa sürmesi yetiştiriciler tarafından tespit edilmesini zorlaştırmaktadır (12). Östrus tespiti, reproduktif performansı

etkileyen en önemli faktördür (39). İşletmede kaçırılan veya yanlış tespit edilen östruslar ekonomik kayıplara neden olmaktadır (33).

Östrusun tespitindeki yetersizlikler, östrusun düzensizliğinin en temel nedenidir. İneklerde östrus birçok yöntemle takip edilmektedir. Bu amaçla günde 2-3 kez, yaklaşık 20- 30 dakika sürü izlenerek östruslar yaklaşık % 60 (iki kez gözlem yapıldığı takdirde) ile % 90 (üç kez yapılan gözlemlerde) oranında tespit edilebilmektedir (4, 29).

Son zamanlarda östrus senkronizasyonunda progestinlerden faydalanılmaktadır. Bunlar melengestrol acetat, progesteron salan intravaginal araçlar ve norgestomate implantlar dolaşımdaki progesteron (P4)'ün konsantrasyonunu arttırmak, premature östrusu ve tamamlanmamış luteal regresyonu önlemek için kullanılmaktadır (35). İneklerde östrus siklusunun kontrolünde ya P4 ile yapay bir corpus luteum (CL) gibi etki sağlanmakta veya luteolitik etkili hormonlar kullanılıp corpus luteum regrese edilme yoluna gidilmektedir (3, 27).

Östrus' a doğru dolaşımda azalan P4 ve oluşan yeni folliküller evrede üretilen östrojen endometrium'da spesifik luteal oksitosin reseptörlerin formasyonunda görev alırken, aynı süreç içinde luteal oksitosinler (luteolizis) endometriyal hücre reseptörlerine bağlanarak PGF2 $\alpha$  salınımını uyarmaktadır (17). Neticede, östradiol'ün luteolizis'in şekillenmesinde kritik öneme sahip olduğu anlaşılmaktadır (9).

Progesteron ve progestagenlerden, gonadotropinlerin salınımı kontrol altında

tutulmuş ve faydalanılmaktadır. Progesteron hormonu günümüzde ineklere çoğunlukla intravaginal veya deri altı yoluyla uygulanmaktadır (32). Egzogen progesteron kaynağı uzaklaştırıldığında, kandaki progesteron konsantrasyonu düşer ve LH salınımı artar. LH salınımının artması ile östrus belirtileri görülür ve uygulama sırasında gelişen dominant follikül (DF) ovule olur. Progesteron salan intravaginal araç (PRID) progesteron ve östradiol benzoat içermektedir. PRID vaginaya uygulandığında günde yaklaşık 60 mg progesteron salmaktadır. Vaginada 9 ile 12 gün kadar tutulan PRID'in çıkartılmasından 2-3 gün sonra östrus belirtileri görülebilir (19).

Ovulasyon senkronizasyonunun başarısı, uygulama sonunda corpus luteum'un olmaması ve seçilmiş yeni dominant follikülün varlığına bağlanmaktadır. Progesteron tedavisinin süresi, yeni dominant follikül gelişimi için belirlenmiş zaman aralığına ve kullanılan hormona bağlıdır. Uygulamanın başlangıcı için seçilen hormon eğer GnRH ise PRID'in uygulama süresi 5-7 gün; östradiol benzoat ile başlangıç yapılacaksa, 7-12 gün olarak belirlenmiştir (26). Kimi araştırmacılar (24) 6-12 gün süreyle PRID uygulamaları sonucunda % 66.7-90 oranında östrusların görülebileceğini bildirmektedirler. Zonturlu ve ark. (40)'nın yaptıkları çalışmada ise siklik hayvanlarda % 87.5, ovaryumları inaktif olan hakiki anöstrüs semptomu gösteren ineklerde ise % 100 oranında östrüs tespit etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar (19, 22, 30) PRID ile yapılan çalışmalarda ilk tohumlamada gebelik oranının % 27.8 ile % 73 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Zonturlu ve ark. (40) gebelik

başına düşen tohumlama sayısını 1.6 olarak belirlemişlerdir. Diğer bazı araştırmacılar da (19, 30) gebelik başına düşen tohumlama sayısının 1.2-2.2 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Anöstrüs semptomu gösteren ineklerde 12 gün süreyle PRID uygulamalarının reproduktif performansı artırdığı ve siklusların düzenli hale gelmesinde etkili olduğu bildirilmektedir (40).

Progesteron ve prostaglandin uygulamalarını takip eden östruslarda gebelik oranlarında %10-15 düşüş söz konusudur. Progestagenler de östrusun denetlenmesinde kullanılmakla beraber bazen ovulasyonun gerçekleşmesini engelleyemez. Ancak tohumlama zamanı kaçırılmış olduğundan hayvanın gebe kalma şansı ortadan kalkmaktadır (3, 10). Östrus araştırmasında birçok yöntem bulunmakta olup (15), yeni yöntemler üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Bu araştırmada; vaginal yolla progesteron hormonu uygulanarak ovaryumlarındaki follikül dinamiği kontrol altına alınan ineklerde, uygulama öncesinde ve bitimini izleyen östrus evresinde dominant follikülün gelişim sürecini, rektal ultrasonografi ölçümleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanısıra anılan ölçümlerin ineklerdeki bazı fertilité ölçütlerine olası etkileri de incelenmiştir.

#### MATERYAL VE METOT

Çalışmanın hayvan materyalini Bursa-Karacabey ilçesinde bulunan Ömer Matlı Hayvansal Üretim Eğitim ve Araştırma Merkezi'nde yetiştirilen, bir örnek total rasyonla (Mısır silajı, yonca, buğday samanı,

konsantre yem, mısır gluteni, soda, maya, MgO) beslenen, yaşları 2-5 arasında olan vaginal, ultrasonografik ve rektal muayeneler sonrası herhangi bir klinik problem taşımadığı belirlenen toplam 30 baş Holstein-Friesian ırkı sağmal inek oluşturdu.

Çalışmada ultrasonografik muayeneler için işletmeye ait 5-7.5 MHz, linear rektal prob donanımlı real-time B-mode portatif ultrasonografi cihazı (MINDRAY DP-6600) kullanıldı.

Çalışmada kullanılan toplam 30 baş inek iki gruba ayrıldı. Grup I (n=15) uygulama grubu, Grup II (n=15)'e ait olan inekler ise kontrol grubu olarak düzenlendi.

Çalışmaya postpartum 25. günde başlandı. Postpartum involusyon takibi (pp 25-46. günler) rektal ultrasonografi ve rektal palpasyon muayenesiyle haftada 1 kez olmak üzere dört kez gerçekleştirildi. Cornu uteri'ler ve cervix uteri'nin longitudinal çapları ölçülerek değerlendirildi ve veriler kaydedildi. Cornular bifurkasyon bölgesinden ölçüm yapıldı. Grup I'deki ineklere postpartum 46. günde aplikatör yardımı ile intravaginal PRID (Ceva®) uygulandı Oniki gün sonra PRID çıkartıldı ve uygulama sonrası olası bir anormal akıntı yönünden vaginal muayene ile kontroller yapıldı. Deneme hayvanlarında östrüs semptomları gözlem ile değerlendirilerek suni tohumlama yapıldı ve tohumlama sırasında ovaryumlar ultrasonografi ile muayene edilerek ovulatör follikülün çapı ölçüldü. Çapı 10 mm veya daha büyük foliküller dominant folikül olarak tanımlandı.

Grup II'de ise postpartum 46. günden sonra östrus beldekleri gözlem ile takip edildi. Östrus'ta olduğu kanaatine varılan ineklerde tohumlama yapılacağı gün ovaryumlar rektal palpasyon ve rektal ultrasonografi ile muayene edildi. Ovaryumdaki follikül çapı değerlendirildi ve kayıt edildi. Daha sonra sun'i tohumlama yapıldı. Grup I ve II'de suni tohumlama sonrası rektal palpasyon ile ovulasyonun şekillenip-şekillenmediği kontrol edildi.

Her iki çalışma grubunda da gün içerisinde üç kez, 20'şer dakika süre ile olmak üzere östrus gözlemleri yapıldı. Gözlem sonucu östrus belirtileri (+++), (++), (+) olarak derecelendirildi. (+++: Aşıma izin verme, ++: çara akıntısı, +: diğer hayvanlara aşma, huzursuzluk, bağırma, vulvanın hiperemik ve ödemli olması, gruplar halinde bir araya toplanma, yem tüketiminde ve süt veriminde azalma).

Tohumlama sonrası 25-30. günlerde ultrasonografi cihazı ile gebelik teşhisi; 45-60. günlerde ultrasonografi cihazı gebelik teşhisi gerçekleştirildi ve rektal palpasyon ile gebelik kontrolü tekrarlandı. Hayvanların gebelik takibi üçüncü tohumlamaya kadar yapıldı. Üçüncü tohumlamanın ardından gebe olmadıkları belirlenen ineklerin sonraki tohumlama sonuçları değerlendirildi ve bu hayvanların gebelik sonucu negatif olarak kabul edildi.

Tek ve üç tohumlama sonrasında fertilitte ölçütlerinin değerlendirilmesinde; Uygulama bitimi- Östrus aralığı, Uygulama bitimi- Gebe kalma aralığı, Tİ, İTGO, gebelik indeksi (Gİ), TGO faydalanıldı.

Elde edilen bulguların istatistiksel değerlendirmeleri için SPSS® (SPSS, 14.1) paket programı kullanıldı. İstatistiksel açıdan farklılıkları önem kontrolü minimum % 5 hata payı ile değerlendirildi. Parametreler bakımından gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan önem kontrolü için öncelikle verilerin parametrik test varsayımlarını sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov ve Levene Testi ile bakıldı. Postpartum kontrollerde tekrarlı ölçümlerde genel doğrusal model (General Linear Models for Repeated Measure Design) ve Student t- testi kullanıldı. Östrus yoğunluğu ile follikül çapı arasındaki ilişkinin kıyaslanmasında Spearman Rho korelasyon analizinden faydalanıldı. Gebeliğin ilk tohumlamada PRID uygulanma durumuna göre başarılı olup olmaması arasındaki ilişki Ki kare testi ile ortaya konuldu. Parametrik test varsayımlarını yerine getiren değişkenler için gruplar arası farklılık, Student t-testi ile, getirmeyen değişkenler için Mann-Whitney U, non-parametrik testi ile kontrol edildi.

## BULGULAR

### Postpartum 25-46. günler arasında uterus ve cervix'ten alınan ölçüm sonuçları

Birer hafta aralıklarla dört kez ölçülen sağ cornu uteri çapları ilk ölçümden itibaren tedrici düşüş gösterdi.

Sağ cornu uteri çap ortalamaları arasında zamana göre değişimler istatistiksel açıdan önemli bulundu. Her muayene dönemindeki ortalamalar arası farklar birbirinden farklıdır (Çizelge 1).

Muayene dönemlerine göre sol cornu çap ortalamaları da istikrarlı bir düşme gösterdi. Dönemlere göre ortalamalar

arasındaki farklılık istatistiki önemdedir. Birinci ve 2. muayene zamanlarındaki ortalamalar arasındaki farklılık önemsiz olmazken; gerek 3 ve 4 arasındaki gerekse 3 ve 4. Dönemlerin 1 ve 2. Dönem ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemli bulundu (Çizelge 1).

Muayene dönemlerine göre sağ ve sol cornu çapları incelendiğinde sadece birinci

muayene döneminde sağ ve sol cornu çapları arasındaki farklılık önemli bulundu, diğer dönemlerdeki ortalamalar arasındaki farklar önemsizdir.

Cervix çap ortalamaları arasında zamana göre değişim istatistiki önemde bulundu. Tüm muayene dönemleri arasındaki farklılıklar önemlidir (Çizelge 2).

Çizelge 1. Zamana göre cornu uteri çaplarındaki değişim (mm) ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Muayene (n= 30)	I	II	III	IV	P
Sağ Cornu Uteri	48.35±1.05 <sup>a**</sup>	44.39±0.85 <sup>b</sup>	38.92±0.89 <sup>c</sup>	33.93±0.87 <sup>d</sup>	***
Sol Cornu Uteri	42.62±1.42 <sup>a**</sup>	41.60±1.17 <sup>a</sup>	37.13±0.92 <sup>b</sup>	32.35±0.97 <sup>c</sup>	***

I, II, III, IV: muayeneler; postpartum 25., 32., 39., 46. günler; \*\*: P≤0.01; \*\*\*: P<0.001; a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır.

Çizelge 2. Zamana göre cervix uteri çapındaki değişim (mm) ( $\bar{X} \pm S\bar{X}$ )

Muayene (n= 30)	I	II	III	IV	P
Cervix Uteri	41.25±0.93 <sup>a</sup>	38.25±0.78 <sup>b</sup>	35.25±0.66 <sup>c</sup>	31.48±0.62 <sup>d</sup>	***

\*\*\*: P<0.001; a, b, c, d: Aynı satırda farklı harfler taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır.

Çizelge 3. Çalışma ve kontrol gruplarında gözlenen östrus yoğunluğu.

Grup	Östrus Yoğunluğu		
	+	++	+++
I	% 6.7 (n=1)	% 53.3 (n=8)	% 40.0 (n=6)
II	-	% 26.7 (n=4)	% 73.3 (n=11)

#### Folikül çapı ile östrus belirtilerinin karşılaştırılması

Östrus yoğunluğu bakımından gruplar arasındaki farklar önemli bulundu (P>0.05) Follikül çapı bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunmadı (P>0.05). Öte yandan östrus yoğunluğu ile follikül çapı arasında istatistiksel açıdan önemli yüksek ve pozitif korelasyon belirlendi ( $r_s=0.56$ ; P<0.05). Nitekim gerek Grup I

gerekse Grup II'de (+++) östrus yoğunluğu gösterenlerde preovulatör follikül çap ortalamaları sırasıyla 18.16 mm ve 20.27 mm olarak tespit edildi. Artı iki (++) östrus gösterenlerde ise aynı sırayla 16.63 mm ve 15.25 mm olarak saptandı. Artı bir (+) östrus gösteren tek inek grup I'de olup preovulatör follikül çapı 15.0 mm olarak ölçüldü.

Çalışmada elde edilen grupların fertilitte özellikleri Çizelge 4'de verildi.

Çizelge 4. Gruplara göre ineklerin fertilitite ölçüleri ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ )

Grup	Uygulama bitimi		Doğum Östrus aralığı (Gün)	SP (Gün)	İTGO (%)	TGO (%)	Gİ	Tİ
	Östrus aralığı (Gün)	Gebe kalma aralığı (Gün)						
I	2.00±0.26 <sup>a</sup>	94.16±6.98 <sup>a</sup>	60.00±0.26 <sup>a</sup>	154.14±6.98 <sup>a</sup>	13.33 <sup>a</sup> (2/15)	93.33 <sup>a</sup> (14/15)	2.3	2.2
II	14.07±2.61 <sup>b</sup>	83.33±5.39 <sup>a</sup>	60.07±2.61 <sup>a</sup>	130.13±5.38 <sup>b</sup>	60.0 <sup>b</sup> (9/15)	100 <sup>a</sup> (15/15)	1.5	1.5
P	***	-	-	*	*	-		

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan değerler arasında istatistiki fark belirlendi.  
\*P<0.05 \*\*\*P<0.001 SP: Servis Periyodu, İTGO: İlk Tohumlamada Gebelik Oranı,  
TGO: Toplam Gebelik Oranı, Gİ: Gebelik İndeksi, Tİ: Tohumlama İndeksi

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Postpartum dönemde ovaryumların siklik işlevlerinin yeniden başlaması için involusyon ve rejenerasyon süreçlerin sağlıklı geçmesi gereklidir. Bu nedenle sorunsuz gibi görünen ineklerde bile periyodik rektal, ultrasonografik ve gerektiğinde endokrinolojik muayeneler yapılarak anılan süreçlerin kontrolü önemlidir. Postpartum üç hafta içinde ovulasyon şekillenebilir ancak hızlı bir involusyon sürecinde bulunan ineklerde gebeliğin şekillenmesi olası değildir. Fertilizasyon şekillenmiş olsa bile plasentasyonun şekillenmesi mümkün olmaz. Postpartum 40. günden önceki tohumlamalarda gebelik oranı daha düşüktür. İntrauterin bir enfeksiyon ya da yangı gelişmedikçe ineklerde pp 5-6 hafta sonra uterus involusyonunun fertilitite için bir engel teşkil etmediği bilinmektedir (20).

İnvolusyon kontrolü için rektal ve ultrasonografik muayeneler yapan Olson ve ark. (28), cornu uteri'lerin çaplarının, pp 25-30.

günlerde 30-40 mm; pp 30-40. günlerde 20-30 mm arasında olduğunu; cervix uteri'nin çapının ise postpartum 40-50. günlerde, primipar ineklerde 25-30 mm iken, multipar ineklerde 30-45 mm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Arthur ve ark. (6) pp 25. günde cervix uteri çapının gebeliğin şekillendiği cornu uteri çapından daha fazla olduğunu ileri sürmüşlerdir. Cervix uteri çapının 30. günde 7-8 cm, 60. günde ise 5-6 cm'ye küçüldüğü bildirilmektedir. Bu tez çalışmasında rektal ultrasonografi ile cornu uteri'lerin çapları pp 25-30. günlerde 40-50 mm, 30-46. günlerde ise 30-40 mm arasında ölçülmüştür. Cervix uteri'lerin çapları ise pp 25-30. günlerde 38.25±0.78 – 41.25±0.93 mm, pp 30-46. günlerde de 31.48±0.62 – 38.25±0.78 mm arasında belirlendi. Zamana göre involusyon sürecindeki değişim bulguları örneklenen literatür araştırmalarla uygunluk göstermektedir. Tez çalışmasında sözü edilen ölçümler 30 ineğin gruplara ayrılmasından önce yapıldı. Bu hayvanlarda involusyon sürecini olumsuz etkileyecek pp herhangi bir

enfeksiyöz, travmatik veya metabolik sorun görülmemiş olması bulguların benzerliğini bir ölçüde açıklayabilir.

Yetiştiricilikte verimliliği belirleyen en önemli ölçüt düzenli döl verimidir. Düzenli döl verimi, her inekten yılda bir yavru elde etmek demektir. Bunu belirleyen önemli faktörlerden bir tanesi servis periyodunun uzunluğudur. Bu sürenin kısaltılması için sürü idare programının iyileştirilmesi, özellikle de östrusun doğru tespit edilmesi önem taşımaktadır (1). İneklerde östrusun kısa ve değişken oluşu, östrus zamanının belirlenmesini zorlaştırmasına rağmen özen gösterilip, doğru yöntemler kullanıldığı takdirde yüksek oranda gebelik elde edilebilmektedir (8, 12). Östrus belirlenmesinde en sık faydalanılan yöntem gözlem yoluyla tespittir. Östrusa ilişkin en karakteristik belirti ise aşım eylemine izin vermedir ve bu belirti dışındaki diğer davranışlar sekonder östrus belirtileri olarak tanımlanmaktadır. Ancak sahada östrus tespitinde genellikle sekonder bulgular dikkate alınmakta ve bu da östrusun yanlış tespit etme oranını artırmaktadır (2). Östrusların izlenmesi güç olduğundan, pp sürecini sağlıklı olarak tamamlayan ineklerde pp 60. günden itibaren hormon kontrollü tohumlamalar yapılmaktadır. Hormon kullanımında temel yaklaşımlar; progesteron hormonu ile follikül dinamiğinin veya  $PF_{2\alpha}$  ile CL'nin kontrolü şeklinde özetlenebilir.

Bu tez çalışmasında progesteron hormonu ile follikül dinamiği kontrol altına alınırken, bu hormonun follikül dinamiği üzerindeki etkileri çalışmanın ana konusunu

oluşturdu. PRID'in uzaklaştırılmasını izleyen kontrollerde ultrasonografik ve rektal palpasyon ile değerlendirmeler yapıldı.

Yapılan çalışmada gözlem yoluyla östrus'ta olduğu belirlenerek yapılan tohumlamalarda İTGO Grup I'de % 13.33 olurken Grup II'de % 60.0 oldu. PRID uygulanmayan ineklerde İTGO % 60.5–65.0 arasında bildirilmektedir (39). Bildirilen bu oranlar bu çalışmada kontrol grubundan elde edilen oranla benzerlik göstermektedir.

Lucy ve ark. (24) 'de 6-12 gün süreyle PRID uygulamaları sonucunda % 66.7-90.0 oranında östrusların görülebileceğini ileri sürmüşlerdir. Zonturlu ve ark. (40) yaptıkları çalışmada uygulama sonrasında siklik hayvanlarda % 87.5, ovaryumları inaktif olan ineklerde ise % 100 oranında östrus tespit etmişlerdir. Bu çalışmada Grup I'de % 93.33 oranında östruslar gözlemlendi. Bu bulgu literatür çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

Yapılan araştırmada östrus yoğunluğu (+++) olarak belirlenen ineklerde östrus Grup I ve II'de sırasıyla % 40 ve % 73.3, (++) olarak belirlenenlerde % 53 ve % 26 (+) olarak belirlenen ise sadece Grup I olup % 6.7 olarak tespit edildi. Östrus süresi ve yoğunluğu hayvanlar arasında biyolojik ve çevresel faktörler; nem, sıcaklık, ışık gibi ayrıca bireysel farklılıklara bağlı değiştiğini bildiren birçok araştırma mevcuttur (23, 29, 34).

Kaçar ve Aslan (19) diöstrüs döneminde bulunan ineklere 12 gün süreyle PRID uygulamışlar ve ineklerde östrüslerin  $2.5 \pm 1.3$  günde yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Başka

araştırmacılar da östrusların kontrol grubunda  $2.85 \pm 1.21$  günde, hakiki anöstrus gösteren grupta ise  $3.14 \pm 1.21$  günlerde yoğunlaştığını tespit etmişlerdir (40). Bu tez çalışmasında östrus yoğunluğu Grup I'de  $2.00 \pm 0.26$  günde, Grup II (kontrol) ise  $14.07 \pm 2.61$  günde tespit edildi. Literatür bildirimleriyle Grup I'de elde edilen bulgular birbirine benzer olduğu belirlendi.

Tez çalışmasında postpartum uterus ve cervix uterinin çaplarının 25-46. günler arasında ölçümü ile involusyon oranı değerlendirildi. İnvolusyon oranı ile olası fertilité ölçütleri arasındaki korelasyon araştırıldı. Ancak, bireysel olarak bazı hayvanlarda servis periyodu sürelerinde artış bulunsa da bu iki özellik arasında istatistiksel önemde ilişki kurulamadı. Aslan ve ark. (7) pp 15-45. günler arasında involusyon, ovaryum aktivitesi ve östrus arasındaki ilişkiyi araştırarak fertilité üzerindeki etkinliğini incelemişlerdir. Uterus involusyonunun ilk tohumlamada gebelik elde ettikleri ineklerde daha sonraki tohumlamalarda gebelik elde edilenlere göre daha hızlı geliştiğini ve DF yüzdesinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu bulguya dayanarak, uterus involusyonu, ovaryum aktivitesi ve pp fertilité arasında sıkı bir bağlantı olduğunu bildirmişlerdir.

Mee ve ark. (25) yapmış oldukları İTGO'nun % 60'dan fazla olması gerektiğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar çeşitli ülkelerde bu oranın % 23-56 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kimi araştırmacılar (19, 22, 30) PRID ile yapılan çalışmalarda

İTGO % 27.8 ile % 73 arasında değiştiğini bildirmektedirler. İlk tohumlamadan sonra bu oranın 60-90. günlerde % 50-60 civarında olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada ise İTGO Grup I'de % 13.33; Grup II'de % 60 olarak tespit edildi. Grup I'deki gebelik oranındaki bu farklılık östrusun iyi değerlendirilememesine bağlı olarak tohumlama için erken ya da geç kalınmasına bağlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Son zamanlarda Tİ değeri gittikçe arttığı bildirilmektedir. Bu artışa rağmen iyi bir sürü idare programı uygulanan sürülerde bile, gebelik oranının %40 ve/veya daha altına düştüğü ifade edilmiştir (16, 31). Bazı araştırmacılar (19, 30, 40) Tİ'nin 1.2 – 2.2 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Türkiye koşullarında 1.5 rakamının altındaki Tİ değerleri çok iyi, 1.5–2.0 arası orta, 2.0' nin üzerindeki değerler ise problemliler olarak kabul edilmektedir (36). Bu çalışmada ise Tİ Grup I'de 2.2 ve Grup II'de 1.5 olarak hesaplanmış olup. Bu çalışmada bulunan değerlerle örtüşmektedir.

Anöstrüs semptomu gösteren ineklerde 12 gün süreyle PRID uygulamasının reproduktif performansı arttırdığı ve siklusların düzenli hale gelmesinde etkili olduğu bildirilmektedir (40). Bu çalışmada PRID uygulamasının östrus beldeklerinin açığa çıkmasında etkin, ancak gebelik elde etmede etkin olmadığı bulunmuştur. Bu gelişmede mevsim, hastalık ve stres faktörlerinin direk veya dolaylı etkileri söz konusu olabilir.

Doğumu takiben gebe kalma süresinin, yani servis periyodunun uygun sınırlar

içerisinde tutulması süt sığırcılık işletmelerinde karlılık ve verimliliğin devamı için gereklidir. Servis periyodunda hedeflenen ideal sürenin 85-120 gün arasında olması gerektiği bildirilmektedir (5, 15). Üst sınırın aşılması durumunda geçen her bir "boş gün" sürüde verimliliğin önemli düzeyde düşmesine neden olmaktadır (14). Bu çalışmada servis periyodu Grup I'de  $154.14 \pm 6.98$ ; Grup II'de  $130.13 \pm 5.38$  gün arasında tespit edildi. Oniki günlük PRID uygulaması ile kontrol grup arasındaki farkın hormonu taşıma zamanı ile ilgili olabileceği söylenebilmekle birlikte; genel olarak her iki grupta da servis periyodu fertilité ölçütleri yönünden normalin üzerinde gerçekleşmiştir. Bu süreçte tohumlama sayısının azlığı da göz önünde tutulursa işletmede sürü yönetimi ve östrus izlenmesi/değerlendirilmesi yönünden bir eksiklik olduğu düşünülmektedir.

Sürüde gebelik oranı bazı araştırmacılar tarafından (1, 18, 36) % 80-90 arasında olması gerektiği bildirilmektedir. Bu çalışmada, TGO Grup I için % 93.33 ve Grup II için ise % 100 olarak tespit edildi. Doğum östrus aralığı Grup I'de  $60 \pm 0.26$  ve Grup II'de  $60.07 \pm 2.61$  gün olarak hesaplandı.

İneklerde doğum sonrasında sağlıklı bir puerperal dönem geçirmesi, kısa bir zaman sonra yeniden gebe bırakılacak ineklerin sorunsuz bir döl verimi zinciri içinde olmaları bakımından önemlidir. Bu nedenle genital organların postpartum kontrolleri ve özellikle uterusun involusyon durumu rektal ve ultrasonografik muayenelerle periyodik olarak izlenmelidir.

Postpartum sorunsuz ineklerde 45-60 günlerden itibaren tohumlamalar yapılabilir. Suni tohumlamanın başarısı büyük ölçüde östrusların hayvan sahibi/bakıcı tarafından düzenli izlenebilmesine ve doğru zamanda ineklerin tohumlanmasına bağlıdır.

Östrusların belirlenmesinin çeşitli nedenlerle yetersiz olduğu durumlarda çeşitli yardımcı gereçlerin kullanılmasının yanı sıra siklusun, östrusun ve ovulasyonun kontrolünü sağlayan bazı hormon düzenlemeleri de yapılagelmektedir. Bu çerçevede, progesteron, GnRH, HCG, östrojenler gibi steroid ve gonadotropik hormonlar kullanılarak östrus ve ovulasyon planlaması yapılmaktadır. Ancak anılan hormonların gametlerin taşınması yönünden bazı sorunlar yarattığı ve gebe kalma oranını düşürdüğü de bir gerçektir. Bu çalışmadaki İTGO'nun düşük olmasının bir önemli nedeni olarak bu olumsuz faktör düşünülebilir. Zira, aynı grupta hormonal etkinin kalktığı ikinci ve üçüncü tohumlamalar sonrasında elde edilen gebelik oranı beklenen yükseklikte görüldü. Özet olarak gerek  $PGF_{2\alpha}$  ve gerekse progesteron ile yapılan östrus düzenlemelerinde İTGO % 10-15 olumsuz etkileneceği hesaba katılmalıdır.

Çalışmada, gebe kalma oranının düşük bulunmasının bir diğer sebebi de iklim ve stres faktörleri gösterilebilir. Araştırmanın bazı dönemlerinde aşırı sıcak iklim koşulları erken embriyonik ölümlere ve dolayısıyla fertilité düşüklüğüne neden olmuş olabilir. İneklerin önemli bir bölümünün östrüsta olmasına rağmen, östrus beldeklerinin tam anlaşılması ve tohumlama zamanındaki

hatalara bağlı olarak gebelik oranında düşüşler görülmektedir. Ayrıca modern sütçü işletmelerde yüksek süt verimi ve yoğun bakım-beslemeden kaynaklanan fizyolojik stres, reproduktif fizyolojide değişikliklere neden olmaktadır. Reproduktif fizyolojide oluşan değişiklikler nedeniyle sütçü sürülerde östrüs tespit oranı ve buna bağlı fertilitite olumsuz etkilenmektedir. Sıcaklık stresi uterusdan PGF<sub>2α</sub> üretimini ve salınımını arttırarak gebeliğin şekillenmesini ve CL'nin varlığını sürdürmesini olumsuz etkilediği bilinmektedir (38). Buna bağlı dölveriminde % 20-30 oranında azalma dikkati çekmektedir (11). Ayrıca follüküler gelişme evresinde olan olumsuz etkisinden dolayı sonbahar aylarında oluşan düşük gebelik oranından da sıcaklık stresinin sorumlu olabileceği düşünülmektedir (37).

İşletmelerde reproduktif performansın arttırılmasında uygulanacak senkronizasyon programının seçimi kadar uygulama zamanı da önemlidir. Stres faktörünün fazla olduğu dönemlerde; tırnak problemleri, mastitis ve sıcak mevsimlerde senkronizasyon uygulamalarında başarı azalmaktadır. Senkronizasyon programlarıyla östrüs beldeklerinin açığa çıkarılarak ve/veya çıkarılmadan fertilizasyon sağlansa bile bu gibi problemler direk veya dolaylı olarak hayvanlarda gebeliğin devam etmesine engel olmakta dolayısıyla erken dönemde embriyonik ölümlere ya da ileri dönemde kayıplara neden olmaktadır. Bu olumsuz etkilerde göz önünde bulundurulduğunda senkronizasyon programlarının herhangi birini

kullanmaya karar vermeden önce çevresel stres faktörlerinin olumsuz etkilerini kaldırarak ya da hafifleterek yaz ve sonbahar aylarında laktasyondaki yüksek verimli ineklerde fertilitite kayıplarının önüne geçilebilir.

Sonuç olarak, PRID uygulamalarının, östrüslerin indüksiyonu ve senkronizasyonunda başarıyla kullanılabileceği saptanmıştır. Ancak PRID uygulamasının fertilitite üzerinde olumsuz etkileri görülmüştür. Uygulama sonrası östrüs belirtilerinin açığa çıkmasında etkin olmakla beraber, gebelik oranının arttırılmasında yararlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, İneklerde postpartum fertilitenin ultrasonografik yöntemle değerlendirilmesinde etkin olduğu tespit edildi.

#### KAYNAKLAR

1. Akın Aİ (1999): Sığırlarda dölverim özellikleri. Türk Vet. Hek. Derg., 11: 22-24.
2. Aksoy M, Alan M, Tekeli T, Semacan A, Çoyan K (1993): İnek ve düvelerde östrüs belirleme hataları ve suni tohumlama uygulamasındaki önemi. Hay. Arş. Derg., 3: 28-30.
3. Alaçam E (2002): İnekte infertilite sorunları. Alınmıştır: Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. Ed.: E. Alaçam, 4.Baskı, Medisan, Ankara, s: 267-290.
4. Alnimer M, Rosa GD, Grasso F, Napolitano F, Bordi A (2002): Effect of climate on the response to three oestrus synchronisation techniques in lactating dairy cows. Anim. Reprod. Sci.,71: 157-68.
5. Alpan O, Arpacık R (1998): Sığır Yetiştiriciliği. 2. Baskı, Şahin Matbası, Ankara, 1-265.

6. **Arthur GH, Noakes DE, Pearson H** (1982): *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 5<sup>th</sup> ed., Baillere Tindall, London.
7. **Aslan S, Handler J, Wesenauer G, Arbeiter, K** (2002): Suitability of sonographic evaluation of ovarian dynamics and uterine involution for prediction of postpartum fertility in the cow. *Dtsch. Tierarztl. Wochenschr.*, 109(2): 52-5.
8. **Bearden HJ, Fuquay JW, Willard ST** (2003): *Applied Animal Reproduction*. Ed.: H. Joe Bearden, 6<sup>th</sup> ed., Prentice Hall, New Jersey, USA.
9. **Binelli M, Thatcher WW, Mattos R, Baruselli PS** (2001): Antiluteolytic strategies to improve fertility in cattle. *Theriogenology*. 56: 1451-63.
10. **Cordoba MC, Fricke PM** (2001): Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination, in dairy cows managed in grazing-based dairies. *J. Dairy Sci.*, 84: 2700-08.
11. **De Rensis F, Marconi P, Capelli T, Gatti F, Facciolongo F, Franzini S, Scaramuzzi RS** (2002): Fertility in postpartum dairy cows in winter or summer following estrus synchronization and fixed time AI after induction of an LH surge with GnRH or hCG. *Theriogenology*, 58: 1675-1687.
12. **De Silva AW, Anderson GW, Gwazdauskas FC, Mcgillhard ML, Lineweaver JA** (1981): Interrelationships with estrus behavior and conception in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 64: 2409-18.
13. **Diskin MG, Sreenan JM** (1980): Fertilization and embryonic mortality rates in beef heifers after artificial insemination. *J. Reprod. Fertil.*, 59: 463 - 68.
14. **Ferry J** (1997): Clinical management of anestrus. In: *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*. Ed: R. S. Youngquist. WB Saunders Company, Philadelphia, 285-90.
15. **Fetrow J, Stewart S, Eicker S** (1997): Reproductive health programs for dairy herds: analysis of records for assessment of reproductive performans. In: *Current Therapy In Large Animal Theraphy Theriogenology*. Ed.: R.S.Youngquist, W.B. Saunders Company, Philadelphia, p.: 441-51.
16. **Fricke PM, Güenther JN, Wiltbank MC** (1998): Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 50: 1275-84.
17. **Gordon I** (2003): The bovine oestrous cycle and associated events. In: *Laboratory Production of Cattle Embryos*. Biotechn. Ag., 27: 42-78.
18. **Hivorel P** (2001): Reproductive Parameters: standart values. In: *PRID*. Ed.: F. Deletang, Ph. Hivorel. Sanofi.
19. **Kaçar C, Aslan S** (2004): İneklerde geç postpartum dönemde PRID ve CIDR-B ile PGF<sub>2</sub> $\alpha$  (İliren) kombinasyonunun fertilitite parametrelerine etkisi. *Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 51: 19-23.
20. **Kiracofe GH** (1980): Uterine involution: its role in regulating postpartum intervals. *J. Anim. Sci.*, 51(2):16-28.
21. **Kopuzlu S, Emsen H, Özlütürk A, Küçüközdemir A** (2008): Reproductive traits of brown swiss and holstein cattle under conditions of East Anatolia Research Institue. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 48: 13.

22. **Lopez FG, Santolariap YJ, Rutlant J, Lopez MB** (2001): Persistent ovarian follicles in dairy cows. *Theriogenology*, 56: 649-59.
23. **Lopez H, Satter LD, Wiltbank MC** (2004): Relationship between level of milk production and estrus behavior of lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 81: 209-23.
24. **Lucy MC, Billings HJ, Butler WR, Ehnis IR, Fields MJ, Kesler DJ, Kinder JE, Mattos RC, Short RE** (2001): Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. *J. Anim. Sci.*, 79: 982-95.
25. **Mee JF, Moyes T, Gleeson D, O'brien B** (2002): A questionnaire survey of fertility management on dairy farms in the Republic of Ireland. *Ir. Vet. J.*, 55: 122-8.
26. **Mihm M** (1999): Delayed resumption of cyclicity in postpartum dairy and beef cows. *Reprod. Dom. Anim.*, 34: 277-84.
27. **Murugavel K, Yániz JL, Santolaria P, López-Béjar M, López-Gatu, F** (2003): Prostaglandin based estrus synchronization in postpartum dairy cows: an update. *Int. J. Appl. Res. Vet. M.*, 1(1): 197.
28. **Olson JD, Bretzlaff KN, Mortimer RG, Ball L** (1986): The metritis-pyometra complex. In: *Current Theraphy in Theriogenology*. Ed.: David A. Morrow, W.B. Saunders Company: Philadelphia, p.: 227-37.
29. **Orihuela A** (2000): Some factors affecting the behavioural manifestation of estrus in cattle. *App. Anim. Behav. Sci.*, 70: 1-16.
30. **Penny CD, Lowman BG, Scott NA, Scott PR** (2000): Repeated oestrus synchronization of beef cows with progesterone implants and the effects of a gonadotrophin-releasing hormone agonist at implant insertion. *Vet. Rec.*, 146: 395-98.
31. **Pursley JR, Kosorok MR, Wiltbank MC** (1997): Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.*, 80: 301-6.
32. **Rhodes FM, Burke CR, Clark BA, Day ML, Macmillan KL** (2002): Effect of treatment with progesterone and oestradiol benzoate on ovarian follicular turnover in postpartum anoestrus cows and cows which have resumed oestrus cycles. *Anim. Reprod. Sci.*, 69: 139-50.
33. **Senger PL** (1994): The estrus detection problem: new concepts, Technologies and possibilities. *J. Dairy Sci.*, 77:2745-2753.
34. **Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S** (2005): Effect of season on some fertility parameters of dairy and beef cows in Elazığ province. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 821-28.
35. **Taniguchi M, Ikeda A, Arikawa E, Shimizu R, Seki M, Karaki M, Rajamahendran R, Otoi T** (2007): Ovarian follicular and corpus luteum changes, progesterone concentrations, estrus and ovulation following estradiol benzoate/progesterone based treatment protocol in cross-bred cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 99:389-394.
36. **Yıldız N, Aygen S, Özçelik M** (2008): Elazığ Koşullarında Yetiştirilen Doğu Anadolu Kırmızısı (DAK) İneklerde Süt, Dölverimi ve Beden Ölçüleri: I. Dölverim Özellikleri (Buzağılama Aralığı, Servis Periyodu, Gebelik Oranı, Gebelik Süresi, Buzağılama Oranı, Bir

- Gebelik İçin Tohumlama Sayısı, Kızgınlık Süresi, Kısırlık Oranı ve Yavru Atma Oranı). F.Ü. Sağ. Bil. Derg., 22: 169-74.
37. **Wilson SJ, Marion RS, Spain JN, Spiers DE, Keisler DH, Lucy MC** (1998): Effects of controlled heat stress on ovarian function of dairy cattle. I. Lactating cows. J. Dairy Sci., 81: 2124-2131.
38. **Wolfenson D, Sonogo H, Bloch A, Shaham-Albalancy A, Kaim M, Folman Y, Meidan R** (2002): Seasonal differences in progesterone production by luteinized bovine theca and granulosa cells. Domest. Anim. Endocrinol., 22: 81-90.
39. **Xu ZZ, McKnight DJ, Vishwanath R, Pitt CJ, Burton LJ** (1998): Estrus detection using radiotelemetry or visual observation and tail painting for dairy cows on pasture. J. Dairy Sci., 81: 2890-2896.
40. **Zonturlu AK, Çetin H, Atlı MO** (2005): Anöstrüs semptomu gösteren ineklerde PRID uygulamalarının çeşitli fertilité parametrelerine etkisi. Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg., 52: 161-63.