

## ŞANLIURFA BÖLGESİNDEKİ SAFKAN ARAP KISRAKLARINDA DİNOPROST İLE ÖSTRÜS SENKRONİZASYONU VE GEBELİK ORANLARININ ARAŞTIRILMASI\*

Mehmet Osman Atlı<sup>1</sup>@ Hayrettin Çetin<sup>2</sup>

### Evaluation of the effect of Dinoprost on Oestrus Synchronization and Pregnancy Rates in Purebred Arabian Mares in Sanliurfa Region

**Özet** Sunulan çalışmada, diöstrüste tek doz uygulanan dinoprostun safkan Arap kısıraqlarında östrüs senkronizasyonu ve gebelik oranına etkisini araştırmak amaçlandı. Bu amaçla, Nisan-Mayıs ayları arasında, yaşları 5-12 arasında değişen, 35 adet fertil safkan Arap kısırak; 20'si uygulama, 15'i kontrol olmak üzere rasgele iki gruba ayrıldı. Kontrol grubu hiçbir uygulama yapılmadan östrüse gelen kısıraqlardan seçildi. Ayrıca dinoprost enjeksiyonu sırasındaki follikül çapının östrüs ve ovulasyon zamanı üzerine etkisini araştırmak için uygulama grubundaki kısıraqlar follikül çapı  $\geq 20$  mm (n:9) ve  $< 20$  mm (n:11) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Diöstrüsteki uygulama grubundaki kısıraqlara 10 mg dozda dinoprost im olarak enjekte edildi. Dinoprostun yan etkileri klinik olarak gözlemlendi. Östrüste olduğu aygır muayenesi, endometrial ödem ve folliküler gelişme ile tespit edilen kısıraqlar, ovulasyon şekilleninceye kadar gün aşırı olarak doğal aşımia tohumlandı. Uygulama grubundaki kısıraqlarda dinoprost enjeksiyonu sonrasında %90 oranında östrüs gözlemlendi. Yan etkilere karşı değerlendirilen puantaj ortalaması  $2.45 \pm 0.95$  olarak belirlendi. Ovulasyon ve gebelik oranı ise sırasıyla uygulama grubunda %94, %65 kontrol grubunda %86, %54 olduğu ve aradaki farkların istatistiksel olarak önemli olmadığı saptandı. Dinoprost enjeksiyonu esnasında ovaryumlar üzerinde  $\geq 20$  mm follikül bulunan kısıraqlarda enjeksiyon-östrüs ve östrüs-ovulasyon arası süreler sırasıyla  $2.0 \pm 0.5$ ,  $4 \pm 1.2$  gün iken,  $< 20$  mm follikül grubundaki kısıraqlarda ise  $4.6 \pm 0.9$ ,  $5 \pm 1.06$  gün olduğu tespit edildi. Gruplar arasındaki enjeksiyon-östrüs arası süre yönünden fark, istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.01$ ) idi. Sonuç olarak; dinoprostun diöstrüs döneminde tek doz uygulamasıyla yüksek östrüs oluşma oranını elde edilebileceği, dinoprostta karşı terleme, ataksi ve sancı gibi çeşitli yan etkiler gözlemlense de bu yan etkilerin birkaç saat içinde ortadan kalktığı görüldü. Ayrıca dinoprost enjeksiyonu sırasında ovaryumlar üzerinde bulunan follikül çapının, enjeksiyon ile östrüs oluşumu arasındaki süre üzerine önemli etkisinin olduğu, dinoprostun gebelik üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin bulunmadığı, östrüs senkronizasyonu amacıyla kolaylıkla uygulanabileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar Sözcükler:** Dinoprost, östrüs senkronizasyonu, kısırak

**Summary :** The aim of this study was to investigate the effect of single dose dinoprost on estrus synchronization and pregnancy rate in purebred Arabian mares during diestrus. Thirty-five purebred Arabian fertile mares, aged from 5 to 12 years were used between April and May. Animals were divided as treated with dinoprost group (n: 20) and control group (n: 15). Control group consisted of mares that had estrus spontaneously. Treated mares were divided into two groups according to their follicle size ( $\geq 20$  mm (n:9) and  $< 20$  mm (n:11)) detected by means of ultrasonography during dinoprost injection. The side effect score of dinoprost injection was evaluated clinically. The mares having estrus which were detected by means of teaser stallion, endometrial edema and follicular growth were bred naturally every other day until ovulation. In the treated mares, estrus rate was 90%. The side effect score due to intramuscular dinoprost injection was  $2.45 \pm 0.95$ . Ovulation and pregnancy rates were 94%, 65%, and 86%, 54%, in treatment and control groups, respectively. There was no statistically significant difference between treatment and control groups for ovulation and pregnancy rates. Dinoprost injection-estrus (day) and estrus-ovulation intervals (day) were  $2.0 \pm 0.5$ ,  $4 \pm 1.2$  and  $4.6 \pm 0.9$ ,  $5 \pm 1.06$  in  $\geq 20$  mm and  $< 20$  mm follicle size groups on their ovary during dinoprost injection, respectively. There was a statistically significant difference ( $p < 0.01$ ) between two follicle size ( $\geq 20$  mm and  $< 20$  mm) groups for the mean interval between injection and estrus. As a result, dinoprost synchronized the estrus at a high rate. The side effects such as sweating, colic and ataxia due to dinoprost disappeared within a few hours. However, variable ovulations times were obtained and follicle on the ovaries affected estrus due to dinoprost injection. Fertility was not impaired by this treatment. Dinoprost can be used easily for estrus synchronization.

**Key Words:** Dinoprost, estrus synchronization, mare

Geliş Tarihi : 20.10.2005 @: moatli@hotmail.com

\* Birinci yazarın yüksek lisans tezinden alınmıştır.

1. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, KONYA

2. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Reprodüksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı, AYDIN

## Giriş

At yetiştiriciliğinin ekonomik sınırlar içinde devam ettirilebilmesi için bu hayvanlardan normal bir döl verimi alabilmek esastır. Kısıraklarda gebelik süresinin ortalama 11 ay olması (Ginther 1992), hayvan sahibinin tay doğumlarının kış aylarında olmasını istemesi (Loy ve ark. 1981), kısırakların mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar olmaları ve gerek geçiş dönemi gerekse siklik dönemde kalıcı anovulatorik follikül (McCue ve Squires 2002), kalıcı CL veya laktasyonel anöstrüse bağlı uzayan diöstrüsler (Şenünver ve ark. 1995), inaktif ovaryum, suböstrüs gibi ovaryum kaynaklı infertile problemlerinin sıklıkla görülmesi (Squires ve McKinnon 1987), postpartum ilk östrüsün diğer evcil hayvanlarla kıyaslandığında erken görülmesine rağmen involusyonu henüz tamamlanmayan kısırakların çiftleştirilmesinin uygun olmaması (Malschitzky ve ark. 2002; Bristol ve ark. 1983) ve aygırların yıllık aşımlarının düzenli yapılabilmesi (Allen 1984) (örneğin iki günde bir aşımlar) gibi sebeplerden östrüslerin senkronize edilmesi önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu amaçla siklik kısıraklarda progesteron ve progestagenler uzun ya da kısa süreli, tek başlarına veya PGF2 alfa ile kombine olarak, PGF2 alfa ve analogları diöstrüs döneminde tek doz (ovulasyondan en az 5 gün sonra) ya da 14 gün ara ile çift doz şeklinde kullanılabilirler (Semaçan ve ark. 1998; Atlı ve ark. 2004; Copefand ve ark. 1981; Korkmaz 2004; Kaneko ve ark. 1995; Yurdaydın ve ark. 1993).

Bu çalışmanın amacı; yapılan muayenelerde diöstrüste olduğu tespit edilen, safkan Arap kısıraklarında doğal bir PGF2 alfa olan dinoprostun östrüs senkronizasyonu ve gebelik oranına etkisini araştırmaktır.

## Materyal ve Metot

Çalışma, safkan Arap kısıraklarında Nisan-Mayıs ayları içinde yürütüldü. Yapılan muayenelerde fonksiyonel ya da infeksiyöz bir infertilite problemi olmayan ve uygulama öncesinde en az bir defa düzenli östrüs gösteren, vücut kondisyon puanı, Henneke ve ark. (1984) bildirdiği sistemine göre en az 6 puan alan, 450–500 kilogram vücut ağırlığına sahip ve 5–12 yaş arasındaki kısıraklar çalışmaya dahil edildi.

Yapılan ultrasonografik, spekulum ve aygır muayenesinde diöstrüs safhasında bulunan ayrıca herhangi bir solunum sistemi problemi bulunmayan 20 kısırak uygulama, östrüs safhasında bulunan 15 kısırak ise kontrol olmak üzere iki gruba ayrıldı. Diöstrüs döneminde uygulama grubundaki kısıraklara 10 mg dozda dinoprost (Dinolytic, 10ml, Eczacıbaşı,

Upjohn) intramuskuler (im) olarak enjekte edildi. Ayrıca kısıraklar enjeksiyonun hemen öncesinde follikül çapları ölçülerek  $\geq 20$  mm (n:9) ve  $< 20$  mm (n:11) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Enjeksiyon sonrası ilk bir saat içinde dinoprostun yan etkileri gözlemlendi. Yan etki puanı Suhling ve arkadaşlarının (2003) bildirdiği sisteme göre yapıldı. Kontrol grubu hiçbir uygulama yapılmaksızın östrüse gelen kısıraklardan oluştu. Östrüste olduğu ultrasonografi ile ovaryum üzerinde  $\geq 30$  mm follikül ve endometrial ödemleşme ayrıca spekulum ve arayıcı aygır muayenesi ile tespit edilen kısıraklar gün aşırı olmak üzere ovulasyon şekilleninceye kadar fertilitesi kanıtlanmış aygırla tohumlandı. Ovulasyon zamanı 24 saat aralıklarla yapılan kontrollerle tespit edildi. Kısıraklara, ovulasyondan sonra 18–22. günlerde gebelik muayenesi yapıldı. Ovulasyon ve gebelik muayenesi için transrektal ultrasonografi (5 MHz Transrektal prob Alliance Medical Inc., Ultrascan 900 ve 6-8 MHz Pie Medical, Scanner Vet 100 LC) kullanıldı.

Çalışmada ayrıca, dinoprost uygulamasının östrüs ve ovulasyon şekillendirebilme başarısı, uygulama grubunda enjeksiyon-östrüs (gün), her iki grupta östrüs-ovulasyon (gün) süresi ile gebelik oranları değerlendirildi.

İstatistiksel analiz SPSS programında, t ve  $\chi^2$  testleri kullanılarak yapıldı.

## Bulgular

Dinoprost enjeksiyonuna karşı gözlenen yan etkilerin kısıraklara göre oranı tablo 1'de özetlendi. Yan etkilere karşı değerlendirilen puan ortalaması  $2.45 \pm 0.95$  olarak belirlendi.

Tablo 1. Dinoprost enjeksiyonuna karşı gözlenen yan etkilerin kısıraklara göre oranı

| PGF2 alfa karşı yan etkiler                           | Hayvan Sayısı (%) |
|---|-------------------|
| Hiçbir semptom ya da etki yok (0 puan)                | 0 (%0)            |
| Yalnızca Hafif terleme ( 1 puan)                      | 5 (%25)           |
| Orta şiddette terleme ve hafif ataksi (2 puan)        | 5 (%25)           |
| Ağır şiddette terleme ve orta şiddette sancı (3 puan) | 6 (%30)           |
| Fazla şiddette ve güçten düşüren sancılar (4 puan)    | 4 (%20)           |
| Aşırı miktarda terleme ve ataksi (5 puan)             | 0 (%0)            |

## Şanlıurfa Bölgesi'ndeki Safkan Arap Kısraklarında...

Tablo 2. Kısraklarda değerlendirilen parametreler

| Parametreler    | Uygulama grubu (n:20) | Kontrol grubu (n:15) |
|-----------------|-----------------------|----------------------|
| Östrüs Oranı    | %90 (18/20)           | -                    |
| Ovulasyon Oranı | %94 (17/18)           | %86 (13/15)          |
| Gebelik oranı   | %65 (11/17)           | %54 (7/13)           |

Tablo 3. Dinoprost enjeksiyonu sonrasında gruplardaki enjeksiyon-östrüs, östrüs-ovulasyon arasındaki süre

| Gruplar         | Gruplardaki Hayvan Sayısı | Enjeksiyon -Östrüs (gün) | Östrüs-ovulasyon |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|------------------|
| Uygulama Grubu* | ≥20 mm<br>follikül        | 9*                       | 2.0±0.5a         |
|                 | <20 mm<br>follikül        | 11                       | 4.6± 0.9b        |
| Kontrol Grubu*  | 15                        | -                        | 4.1±1.07         |

Aynı sütunda farklı harfler(a,b) taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak (p<0.01) önemlidir.

\* Uygulama grubunda östrüs göstermeyen ve her iki grupta ovulasyon şekillenmeyen kısraklar değerlendirmeden çıkartılmıştır.

Uygulama ve kontrol grubundaki kısraklarda östrüs, ovulasyon ve gebelik oranları tablo 2'de verildi. Değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz idi.

Dinoprost enjeksiyonu sonrasında gruplardaki enjeksiyon-östrüs, östrüs-ovulasyon arasındaki süreler tablo 3'de belirtildi. Uygulama grubunda <20 mm follikül bulunan kısraklar ile ≥20 mm follikül bulunanlar arasındaki enjeksiyon - östrüs görülme süresi istatistiksel olarak önemli (p< 0.01) idi.

### Tartışma ve Sonuç

Diğer evcil hayvanlar ile kıyaslandığında kısraklarda fertilité; ovulasyonlu siklusların sezona bağlı olması, uzayan östrüsler ve östrüs davranışlarının değişken olmasından dolayı daha düşüktür (Blanchard ve Varner 1995; Daels ve Hughes 1993; Kooistra ve Ginther 1975). Bu sebepten östrüs ve ovulasyonların senkronize edilmesi önemli avantajlar sağlar. Siklik kısraklarda üreme sezonu içerisinde luteal fazın kısaltılması amacıyla PGF<sub>2</sub> alfa ve analoglarının kullanımı yaygın bir yöntemdir (Hamm ve ark. 1981; Hughes ve Stabenfeldt 1977; Kaneko ve ark. 1995). Kısraklara im olarak uygulanan dinoprost karşı hafif terlemeden, ciddi ataksilere kadar değişen komplikasyonların görülebileceği, fakat çok yüksek dozlarda (800 mg) dahi uygulansa hiçbir kısrağa ölüm şekillenmediği vurgulanmaktadır (Anon. 2003). Suhling ve ark (2003) dinoprost karşı oluşan yan etkileri tanımladıklarını ve im enjeksiyon sonrası bu yan etkilerin

talama 3.2±0.7 olduğunu bildirmektedirler. Sunulan çalışmada ise aynı yan etkiler ortalama 2.45± 0.95 puan olarak kaydedildi.

PGF<sub>2</sub> alfanın diöstrüs döneminde uygulanmasıyla, PGF<sub>2</sub> alfaya karşı dört değişik cevap bildirilmiştir. Bunlar; luteolizis, tamamlanmayan luteolizis, başka gelişen bir CL yapısına bağlı luteolizisin tamamlanmaması ve luteolizisin oluşmamasıdır. Ovulasyon sonrası 6-8. günlerde uygulanan tek doz PGF<sub>2</sub> alfaya karşı kısrakların %64.6'ında luteolizisin şekillendiği, %26.2'sinde progesteron miktarının 1 nanogramın üzerinde olduğu ve luteolizisin tamamlanamadığı, %6.2 sinde akabinde gelişen CL yapısına bağlı luteolizisin tamamlanmadığı, %3.1'inde ise luteolizis şekillenmediği bildirilmektedir (Squires ve McKinnon 1987).

Şenünver ve ark.(1995) kalıcı CL yapısına ya da laktasyon anöstrüsa bağlı uzayan diöstrüs gösteren, ultrasonografik muayenede ovaryumlarında CL tespit edilen 35 kısrağın, 250µg dozda cloprostenol enjeksiyonu sonrasında %85.7, Korkmaz (2004) diöstrüste tek doz 500µg cloprostenol enjeksiyonu ile %73.4, Kaneko ve ark. (1995) dinoprost aynı dönemde uygulamasından %77, Jones ve Irvine (1974) PGF<sub>2</sub> alfa analogu olan ICI-81008 ile %74, Sunling ve ark. (2003) ovulasyon sonrası 6. günde dinoprost uygulaması sonrasında %100, Copefand ve ark. (1981) diöstrüs döneminde 250µg fluprostenol uygulaması ile %95 oranında östrüs gözlediklerini vurgulamaktadırlar.

Semacan ve ark. (1998) siklusun dönemine bakılmaksızın uyguladıkları dinoprostun tek doz uygulaması ile %36, daha sonra östrüs göstermeyenlere uyguladıkları ikinci enjeksiyon sonrasında %68, toplamda %80 oranında östrüse gelme başarısı elde ettiklerini bildirmektedirler. Yurdaydın ve ark. (1993) 14 gün ara ile çift doz PGF<sub>2</sub> alfa analogu olan tiaprost uygulaması sonrasında %80, diğer bir çalışmalarında ise (2003) 0.225 mg dozda d-cloprostenolun im uygulanması sonucunda %86 oranında östrüse gelme başarısı elde ettiklerini bildirmektedirler.

Sunulan çalışmada ise diöstrüste olduğu tespit edilen 20 adet kısrağa im olarak 10 mg tek doz uygulanan dinoprost enjeksiyonu sonrasında kısrakların %90'nında östrüs semptomlarının gözlemlendiği, %10'nunun ise östrüse gelmediği gözlemlendi. Elde edilen östrüse getirme başarısı birçok yazarın (Copefand 1981; Voss ve ark. 1979; Yurdaydın 1993) bulguları ile paralel bulunmasına rağmen, Semacan ve ark. (1998), Kaneko ve ark (1995), Korkmaz (2004), Jones ve Irvine (1974)'in tek enjeksiyon sonrası elde ettiği östrüs başarısından yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın sebebinin, bu çalışmada kısrakların seksüel dönemleri araştırılmış ve sadece diöstrüste oldukları tespit edilen kısraklara uygulama yapılmış olması veya diğer çalışmalarda ( Korkmaz 2004; Jones ve Irvine 1974) PGF<sub>2</sub> alfa analoglarının kullanılmasının olabileceği düşünülmektedir. Çalışmada, 2 kısrağın (%10) östrüs göstermemesinin sebebinin Squires ve Mckinnon'un (1987) bildirdiği; tamamlanmayan luteolizis, başka gelişen bir CL yapısına bağlı luteolizisin tamamlanmaması ve luteolizisin oluşmaması olduğu düşünülmektedir.

Kısraklarda PGF<sub>2</sub> alfa enjeksiyonu sonrasında, östrüsler 2-6 gün içerisinde görülmesine rağmen, enjeksiyon sonrası ovulasyonlar 2-15 gün gibi oldukça değişken bir zamanda şekillendiği, bu farklılığın enjeksiyon esnasındaki follikül çapından ve dolayısı ile östrojen seviyesinden kaynaklandığı bildirilmektedir (Semacan ve ark. 1998; Irvine 1993; Palmer ve ark. 1984). Semacan ve ark. (1998) ovaryumlar üzerinde küçük follikül (<20 mm) bulunan kısraklarda enjeksiyon-östrüs, östrüs-ovulasyon sürelerinin sırasıyla ortalama 5.3 ve 6 gün, büyük follikül (>20 mm) bulunanlarda ise bu sürelerin 3.45 ve 3.9 gün olduğunu, diğer bir çalışmada (Squires ve McKinnon 1987) >35 follikül bulunan kısraklarda östrüslerin genellikle 2-4 gün içerisinde görüldüğü, Palmer (1984) küçük follikül bulunanlarda ovulasyonların 7 günde, büyük follikül bulunanlarda 5-6 günde şekillendiğini bildirmektedirler. Atlı ve ark. (2004)  $\leq 20$ mm ve >20 mm follikül bulunan kısraklarda enjeksiyon-östrüs ve

östrüs-ovulasyon arasındaki sürenin sırasıyla  $4.8 \pm 0.83$  ve  $6.25 \pm 1.50$ ,  $3.28 \pm 0.75$  ve  $5.28 \pm 1.25$  olduğunu, enjeksiyon-östrüs görülme zamanı arasındaki, süre yönünden istatistiksel olarak farkın önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Sunulan çalışmada da ovaryumları üzerinde  $\geq 20$  mm follikül bulunan kısraklar ile <20 mm follikül bulunan kısraklarda enjeksiyon-östrüs görülme süresi arasındaki farkın istatistiksel olarak ( $p < 0.01$ ) önemli olduğu, östrüs-ovulasyon arasındaki sürenin ise tüm gruplarda ( $\geq 20$  mm follikül, <20 mm follikül ve kontrol grubu) birbirine yakın olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı saptandı. Elde edilen veriler araştırmacıların (Semacan ve ark. 1998; Squires ve Mckinnon 1987; Palmer 1984; Atlı ve ark. 2004) bulguları ile paraleldir.

Seksüel senkronizasyon amacıyla hormon kullanımının gebelik oranı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı, hatta gebelik oranlarının kontrol grubu ile kıyaslandığında yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Demirel ve ark. 1998; Atlı ve ark. 2004; Korkmaz 2004; Çetin ve ark. 2003; Colquhoun ve ark. 1987; Bristol ve ark. 1983; Yurdaydın ve ark. 2003). Yapılan çalışmalarda gebelik oranının %63-80 arasında değiştiği bildirilmektedir (Copefand ve ark. 1981; Demirel ve ark. 1998; Korkmaz 2004; Şenünver ve ark. 1995 Yurdaydın ve ark 1993). Sunulan çalışmada ise gebelik oranı %65 olarak tespit edildi. Bu oran araştırmacıların (Copefand ve ark. 1981; Demirel ve ark. 1998; Korkmaz 2004; Yurdaydın ve ark. 1993; Yurdaydın ve ark. 2003) bulguları ile paralel, kontrol grubu ile kıyaslandığında yüksek fakat aradaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptandı. Bu sonuçlara bakılarak, sınırlı üreme sezonuna sahip kısraklarda östrüslerin dinoprost uygulayarak istenilen zamana getirilmesinin gebelik oranı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Sonuç olarak; dinoprostun diöstrüs döneminde tek doz uygulamasıyla yüksek oranda östrüs oluşma başarısının elde edilebileceği, dinoprost karşı terleme, ataksi ve sancı çeşitli yan etkiler gözlenirse de bu yan etkilerin birkaç saat içinde ortadan kalktığı görüldü. Dinoprost enjeksiyonu sırasında ovaryumlar üzerinde bulunan follikül çapının enjeksiyon ile östrüs arasındaki süre üzerine önemli etkisinin olduğu, östrüs ile ovulasyon arasındaki sürenin ise östrüs oluştuktan sonra gruplar arasında önemli bir farkın olmadığı saptandı. Ovulasyon indüksiyonu yapılmadığında, östrüsle ovulasyon arası sürenin kısaldığı tespit edildi. Ayrıca dinoprostun gebelik oranı üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı, östrüs senkronizasyonu amacıyla uygulanabilen pratik bir yöntem olabileceği kanaatine



varıldı.

### Kaynaklar

Allen, W.E. (1984). The Use of Hormones in the Control of Reproductive Function in the Mare. *Vet. Clin. North. Am. Ass., In Practice*, March, 55-60.

Anon. (2003). Lutelyse Sterile Solition Rx. Pharmacia&upjon. www.pharmacia-upjohn.com Erişim tarihi: 20/02/2003.

Atlı, M.O., Çetin, H ve Zonturlu, A.K. (2004). Kısraklarda PRID+PGF2 alfa Kombinasyonun Östrüs Siklusu ve Fertilité Üzerine Etkisi. *F.Ü. Sađ. Bil. Derg.*, 18: (1) 55-60.

Blanchard T.L. and Varner D.D. (1995). Manipulating Estrus in the Mare: Part 1, *Vet. Med.*, 180-4.

Bristol, F., Jacobs, K.A., and Pawllysyn, W. (1983). Synchronization of Estrus in Postpartum Mares with Progesterone and Estradiol 17b. *Theriogenology*, 15: 155-9.

Colquhoun, K.M., Eckersall, P.D., Renton, J.P. and Douglas, T.A. (1987) Control of Breeding in the Mare, *Equine Vet. J.*, 19:(2), 138-42.

Copefand, D.D., Schulta, M.H. and Canady, J.D. (1981). Use of Fluprostenol to Manage the Equine Estrous Cycle. *Vet. Med. Small. Anim. Clin.; Equine Practice*, 1329-31.

Çetin, H., Korkmaz, Ö. ve Atlı, M.O. (2003). Safkan Arap Kısraklarda Östrüste Human Chorionic Gonadotropin (hCG) Kullanılmasının Ovulasyon ve Gebelik Oranlarına Etkisi. *F.Ü. Sađ. Bil. Derg.*, 17: (3), 179-82.

Daels, P.F., and Hughes J.P. (1993). The Normal Estrous Cycle. "Equine Reproduction", Ed., A.O. Mckinnon and J.L. Voss, Lea & Febiger, Philadelphia, London.

Demirel, M., Semacan, A. ve Taşal, İ. (1998). Kısraklarda PGF2a Enjeksiyonları Sonrası Östrüs Ovulasyon ve Gebelik Oranları. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 22: 353-7.

Ginther, O.J. (1992). *Reproductive Biology of The Mare. Basic and Applied Aspect. Second Edition*, Equineservices, Cross Plains, WI, USA.

Hamm, D., Witherspoon, D.M., Buell, J.R., Chen, C.L., and Jöchle, W. (1981). Determination of Clinical and Luteolytic Effectiveness of a Prostaglandin Analog in Mares by a Dose Response Study. *Theriogenology*, 16: (4), 447-55.

Henneke, D.R., Potter, G.D., and Kreider, J.L. (1984). Body Condition During Pregnancy and Lactation and Reproductive Efficiency of Mares. *Theriogenology*, 21: (6), 897-909.

Hughes, J.P., and Stabenfeldt, G.H. (1977). The Use Hormones in Reproductive Management of The Mare. *Aust. Vet. J.*, 53: 258-61.

Irvine, C.H.G. (1993). Prostaglandins. "Equine Reproduction", Ed., A.O. Mckinnon and J.L. Voss, Lea & Febiger, Philadelphia, London..

Jones, M.D.B., and Irvine, C.H.G. (1974). Induction of Luteolysis and Oestrus in Mares with a Synthetic Prostaglandin Analogue. *New Zealand Vet. J.*, 22: (7), 107-10.

Kaneko, M., Miyake, Y., Kaneda, Y., Watanabe, G., and Taya, K. (1995). Induction of Estrus and Promotion of Fertility by Prostaglandin F2 alpha Administration in Mares. *J. Equine Sci.*, 6: (1), 7-14.

Kooistra, L.H., and Ginther, O.J. (1975). Effect of Photoperiod on Reproductive Activity and Hair in Mares. *Am. J. Vet. Res.*, 36: 1413-9.

Korkmaz, Ö. (2004). Şanlıurfa Bölgesindeki Safkan Arap Kısraklarda Cloprostenol Enjeksiyonuyla Seksüel Senkronizasyon ve Bu Uygulamanın Gebelik Oranlarına Etkisi. *HRÜ, Sađ Bil Enst, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.*

Loy, G.R., Pemstein, R., O'Canina, D., and Douglas, R.H. (1981). Control of Ovulation in Cycle Mares with Ovarian Steroids and Prostaglandin. *Theriogenology*, 15: 191-4.

Malschitzky, E., Schilela, A., Mattos, A.L.G., Garbade, P., Gregory, R.M., and Mattos, R.C. (2002). Effect of Intra-Uterine Fluid Accumulation During and After Foal-Heat and Different Management Techniques on the Postpartum Fertility of Thoroughbred Mares. *Theriogenology*, 58: 495-8.

McCue, P.M., and Squires, E.L. (2002). Persistent Anovulatory Follicles in the Mare. *Theriogenology*, 58: 541-3.

Palmer, E., Driancourt, M.A., and Bour, B. (1984). Some Mechanisms Involved in Response to Synchronization Treatments in Mares. *Proc. 10th Int. Cong. Anim. Reprod. AI, Urbana*, 11: (3), 341.

Semacan, A., Demirel, M., ve Taşal, İ. (1998). Kısraklarda PGF2a Enjeksiyonu Esnasındaki Folikül Çapının Östrüs ve Ovulasyon Zamanları Üzerine Etkisi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 22: 359-62.

Squires, E.L., and McKinnon, A.O. (1987). Hormone Therapy for Control of Reproduction in Mares and Stallions. *Vet. Clin. North. Am. Equine Pract.*, 3: (1), 81-99.

Suhling, K.L., Gentry, P.C., Frederick, P.F., Dawson, G.R., and Arns, M.J. (2003). Efficacy of Acupuncture Sites for Delivery of Agents to Control Estrus and Ovulation in Mares. *Professional Animal Scientist*, 19: (4), 317-20.

Şenünver, A., Horoz, H., Kılıçarslan, M.R., Kónuk, S.C., Tek, Ç., ve Aklan, S. (1995). Kısraklarda Östrüs ve Ovulasyonun PGF2 Alfa ile uyarılması. *Bültendif*, 5: 11-4.

Voss, J.L., Wallace, R.A., Squires, E.L., Pickett, B.W., and Shideler, R.K. (1979). Effects of Synchronization and Frequency in Insemination on Fertility. *J. Reprod. Fert. Suppl.*,(27): 257-61.

Yurdaydın, N., Tekin, N., Gülyüz, F., Aksu, A. and Klug, E. (1993). Untersuchungen zur Rossessynchronisation und zu besamungsergebnissen bei Araberstuten im Gestut Eskişehir. *Dtsch. Tierarztl. Wschr.*, 100: 432-4.,

Yurdaydın, N., Aral, F., İriadam, M., ve Klug, E. (2003). Östrüsleri Senkronize Edilen Safkan Arap Kısraklarında Döl Verimi. *Vetaş Bülten*, 9: 12-3.