

# Kısırlarda Üreme Mevsiminin Farklı Dönemlerinde Vaginal Progesteron Uygulamalarının Fertiliteye Etkisi

Serhat ALKAN\* Huriye HOROZ\*\* Güven KAŞIKÇI\*\*

Cumhur SÖNMEZ\*\*\* Kemal AK\*

## Effects of intravaginal progesterone administration on fertility in mares during different periods of the breeding season.

### Summary:

The effect of season on the induction of estrus and ovulation by vaginal progesterone at different stages of the breeding season was investigated in the study. Total 136 purebred English mares at between 8-20 age that had no estrus until the treatment day and have not been pregnant for at least a year were used. Vaginal progesterone was administered to the mares for 14 days and a single dose of PGF<sub>2</sub> $\alpha$  was injected at the withdrawal day. The administrations were done between 15 February- 15 March (n=59), 16 March- 16 April (n=49), and 17 April- 30 May (n=28).

At the end of the treatment estrus and ovulation were observed in 81.75% of mares in  $2.89 \pm 2.51$  and  $5.09 \pm 3.0$  days respectively, 44.52 % of these mares conceived. Better results were scored in later months after February. In later months there have been a decrease in post-treatment estrus ( $3.54 \pm 2.98$ ;  $2.90 \pm 2.47$ ;  $1.89 \pm 1.25$  days) and ovulation ( $5.52 \pm 3.62$ ;  $5.1 \pm 2.79$ ;  $4.32 \pm 2.09$  days) days and an increase in estrus rates (71.19 %; 85.71%; 96.55%) and pregnancy rates (35.6 %; 42.6 %; 65.5 %). A marked decrease was observed in the rate of mares that have not responded treatment between 17 April-30 May (3.4%) relating to the other months (28.8%; 14.3%) (P<0.05).

According to the results, it can be concluded that 14 days vaginal progesterone treatment and a PGF<sub>2</sub> $\alpha$  administration on the withdrawal day can be employed to induce estrus and ovulation at any stage of the breeding season in mares and achieve pregnancy, on the other hand more successful results could be obtained by treatment during the later months of the breeding season.

**Key words: mare, progesterone treatment, ovulation, estrus, fertility,**

---

\*İ.Ü.Veteriner Fakültesi,Dölerme ve Sun'ı Tohumlama Anabilim Dalı, AVCILAR-İST.34851

\*\*İ.Ü.Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, AVCILAR-İST.34851

\*\*\*VETİFARM A.Ş. Harbiye, İstanbul.

## **Özet:**

Çalışmada kısıraklarda üreme mevsiminin farklı dönemlerinde vaginal progesteron uygulamalarının östrus ve ovulasyonun uyarılmasına etkisi araştırıldı. Tedavi gününe kadar östrus göstermeyen 8-20 yaş arasında en az bir yıl gebe kalmamış 136 safkan İngiliz kısırak kullanıldı. Kısıraklara 14 gün süreyle vaginal progesteron ve progesteron uygulamasının bittiği gün (0. gün) tek doz PGF2 $\alpha$  uygulandı. Uygulamalar 15 Şubat-15 Mart (n=59), 16 Mart-16 Nisan (n=49) ve 17 Nisan-30 Mayıs (n=28) tarihlerinde yapıldı.

Tedavi sonrası uygulama zamanı ilerledikçe istatistiksel olarak önemsiz de olsa ortalama östrus günü (3.54 $\pm$ 2.98; 2.90 $\pm$ 2.47; 1.89 $\pm$ 1.25 gün) ve ovulasyon günü (5.52 $\pm$ 3.62; 5.19 $\pm$ 2.79; 4.32 $\pm$ 2.09 gün) azaldı ve östrus gösterme oranı (%71.19; %85.71; %96.55) arttı. Yine uygulama zamanına göre sırasıyla; gebelik oranları %35.6; %42.6; %65.5 ve tedaviye cevap vermeyen kısırakların oranı %28.8; %14.3, %3.4 oldu. 17 Nisan sonrası tedaviye alınan grupta gebelik oranı arttı ve tedaviye cevap vermeyen kısırakların oranı azaldı (P<0.05).

Kısıraklarda östrus ve ovulasyonun uyarılmasında 14 gün vaginal progesteron ve progesteron uygulamasının bittiği gün PGF2 $\alpha$  uygulamasının üreme mevsiminin her döneminde kullanılabileceği ve gebelik sağlanabileceği ancak üreme mevsiminin ilerleyen aylarında yapılan uygulamalardan daha başarılı sonuçlar alınabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar kelimeler:** kısırak, progesteron tedavisi, ovulasyon, estrus, fertilité

---

## **Giriş:**

Türkiye'nin de içinde bulunduğu kuzey yarımkürede kısıraklarda doğal üreme mevsimi ilkbahar sonu veya yaz başlangıcıdır (6,10,14). Ancak modern at yetiştirmelerinde tayların Ocak ayında doğması arzulanır. Bu nedenle kısırakların üreme mevsimi başında gebe kalmaları gerekir. Mevsime bağlı östrus gösteren kısıraklarda gün ışığının uzunluğu östrus siklusunun başlamasında önemli bir etkidir. Suni ışık uygulamaları ile kısıraklarda östrus siklusu uyarılabilmektedir (20). Gün uzunluğundaki değişimler pineal bezden salgılanan melatonin ve prolaktin sentezini ve dolayısı ile hipotalamus, hipofiz ve ovaryumların aktivasyonunu kontrol eder. Gün uzunluğu azaldığında melatonin sentez ve sekresyonu artar, gün uzunluğu arttığında melatonin seviyesi azalır.

Kısıraklarda östrus ve ovulasyonun kontrolünde suni ışık uygulamaları (2,19) yanında farklı hormonal tedaviler de uygulanmaktadır (7,12,14,22,26,27). Uygulanan tedavilerin çoğu

doğal veya sentetik progesteronlarla yapay bir luteal faz oluşturmak, luteolitik etkiye sahip prostaglandin veya analogları ile olası korpus luteuma bağlı doğal luteal fazı kısaltmak temeline dayanır (3,6,25,27).

Progesteronun hipofiz ön lobundan LH salınımı üzerine negative-feed back etkisi vardır (18). Uzun progesteron tedavisi LH salınımını baskılar ve böylece bir birikim meydana gelir (4,9). Tedavi kesildikten sonra FSH ve LH, follikülün olgunlaşması ve ovulasyonun şekillenmesine yetecek seviyeye ulaşır (3,5,8,10,28).

Progesteron tedavisi bir grup kısrakta östrus siklusunun herhangi bir zamanında başlayabilir ve 10-16 gün devam eder (13,18,20,27). Tedaviden sonra 2-5 gün içinde östrus, 10 gün içinde ovulasyon beklenebilir (3,4,21).

Kısraklarda östrus ve ovulasyon uyarılmasında doğal veya sentetik progesteronlar kullanılabilir (18,24). Doğal progesteron genellikle susam , pamuk çekirdeği veya ayçiçeği yağında veya polyethylene glycol içinde çözünmüş olarak hazırlanır ve intramuscular enjeksiyonu ile uzun süre etkisini sürdürür. Medroxyprogesterone acetate (MPA) sentetik bir progesterondur ve doğal progesterona göre enjeksiyondan sonra daha uzun bir etkiye sahiptir. Bu nedenle tedavide günlük değil, iki günde bir kullanılır. Altrenogest ve melengestrol acetate (MGA) sentetik progesteronlardır ve ağızdan veya yeme katılarak kullanılabilir. En popüler kullanılan altrenogest regumate'dir (29). Aynı zamanda intravaginal kullanım için poliüretan sponjlar veya silastik aparatlar (Progesterone Releasing Intravaginal Device) üretilmiştir. Progesterone releasing intravaginal device (PRID) uygulaması kolay ve siklusun herhangi bir zamanında kullanılabilir.

Çalışmada kısraklarda üreme mevsiminin farklı dönemlerinde progesteron içeren materyal (PRID) uygulaması ve bunların çıkarıldığı gün PGF2 $\alpha$  aplikasyonu ile östrus ve ovulasyonun uyarılması amaçlanmıştır.

### **Materyal ve Metod**

Çalışmada üreme mevsiminin farklı dönemlerinde, kırgınlık göstermeyen, en az bir yıl gebe kalmamış, yaşları 8-20 arasında değişen toplam 136 safkan İngiliz kısrakta, östrus siklusunu uyarmak amacıyla vaginal progesteron içeren materyal uygulandı (EAZI-BREED CIDR, Inter Ag. Hamilton N.Z.) ve bunların çıkarıldığı gün (0.gün) 0.075mg cloprostenol (Dalmazin: Vetaş) i.m. enjekte edildi. Tedavi süresince kısraklar TJK İzmit Pansiyon Harada aynı bakım ve beslenme koşullarında tutuldular.

Mevsimin tedavi üzerine etkisini araştırmak amacıyla uygulamalar 59 kısırakta 15 Şubat-15 Mart, 49 kısırakta 16 Mart-16 Nisan ve 28 kısırakta 17 Nisan-30 Mayıs tarihleri arasında yapıldı.

Tedavi öncesi en az iki hafta süreyle 4 günde bir yapılan rektal ultrasonografi muayenesinde ovaryumlarında follikül gelişimi gözlenmeyen (follikül<13-15mm) kısıraklar tedaviye alındı.

Progesteron içeren (9 gr) vaginal aparat (CIDR) vaginada 14 gün süre ile bırakıldı ve CIDR'ın çıkarıldığı gün 1ml Dalmazine i.m. verildi. Ovaryum faaliyetleri, ovulasyon ve gebelik kontrolleri 5 Mhz. Linear rektal ultrasonografi ile yapıldı (11,17).

Tedavi sonrası follikül büyüklüğü 20-22mm'den küçük olan kısıraklar tedaviye cevap vermedi diye değerlendirildi. Follikül büyüklüğü 33-35mm'den büyük olanlar klinik östrus belirtileri de dikkate alınarak 48 saat ara ile ovulasyona kadar çiftleştirildiler. Ovulasyon kontrolleri günlük rektal ultrasonografi ile yapıldı (17). Gebelik muayenesi ovulasyondan 15-16 gün sonra, gebelik teyidleri ise 22-25 ve 35-40. günlerde ultrasonografi ile 5 mhz'rektal prob kullanılarak yapıldı (11).

Elde edilen veriler istatistiki olarak  $\chi^2$  testi ile değerlendirildi.

## **Bulgular**

Üreme mevsiminin farklı dönemlerinde klinik olarak kızgınlık göstermeyen 136 kısırakta, östrus ve ovulasyonun uyarılmasında vaginal progesteron uygulamaları üzerine mevsimin etkisinin araştırıldığı çalışmada, 15 Şubat-15 Mart tarihlerinde 59 kısırakta uygulanan CIDR ve CIDR'nin çıkarıldığı gün tek doz PGF2 $\alpha$  tedavisi sonunda ortalama 3.54  $\pm$  2.98 gün sonra kısırakların %71.19'u östrusa gelmiş ve 5.52  $\pm$  3.62 gün sonra ovulasyon oluşmuştur. Çiftleştirilen kısırakların %50'sinde gebelik sağlanmıştır. Bu dönemde tedavi uygulanan kısırakların %28.8'inde ovaryumlarda gelişme olmamış (follikül büyüklüğü 22 mm'den küçük olanlar) ve östrus göstermeyen bu kısıraklar çiftleştirilmemiştir. Bu dönemde tedaviye alınan 59 kısırakta %35.6 oranında gebelik elde edilmiştir (Tablo 1).

16 Mart-16 Nisan tarihleri arasında tedaviye alınan 49 kısırakta PGF2 $\alpha$  uygulamasından ortalama 2.90 $\pm$ 2.47 gün sonra %85.71 oranında östrus ve 5.19 $\pm$ 2.79 gün sonunda ovulasyon gerçekleşmiştir. Çiftleştirilen bu kısırakların %50'sinden gebelik

sağlanmıştır. Kısırakların %14.3'ünde tedaviden sonra ovaryumlarda gelişme gözlenmemiştir. Bu dönemde tedavi gören kısıraklarda (n=49) gebelik oranı %42.6 olarak gerçekleşmiştir.

17 Nisan-30 Mayıs tarihleri arasında, bu tarihe kadar klinik olarak östrus göstermeyen 28 kısırakta tedaviden sonra  $1.89 \pm 1.25$  günde %96.55 oranında östrus ve  $4.32 \pm 2.09$  günde ovulasyon gözlenmiş ve östrus gösterenlerin aşımaları sonunda %67.86'sından gebelik sağlanmıştır. Bu dönemde tedaviden sonra ovaryumlarında gelişme olmayan kısırakların oranı %3.4, bu dönemdeki gebelik oranı (n=28) %65.5 olarak gözlenmiştir (Tablo 1).

Tedavi sonrası östrus günü, östrus oranı ve ovulasyon oranı istatistiksel açıdan uygulama zamanına göre değişmemiştir. Ancak 17 Nisan- 30 Mayıs tarihleri arasında tedaviye alınan kısıraklarda gebelik oranı yüksek ve tedaviye cevap vermeyenlerin oranı düşük bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Tablo 1.** Kısıraklarda Üreme Mevsiminin Farklı Dönemlerinde CIDR Uygulamalarının Fertiliteye Etkisi.

Effects of CIDR Administration on Fertility in mares during different periods of the breeding season.

Uygulama Zamanı Treatment Time	Östrus Günü Ostrus Day	Ovulasyon günü Ovulation Day	Östrus Oranı Ovulation Rate(%)	Aşım Sayısı Mount Number	Östrus/ gebelik oranı ** Ostrus/Pregnancy Rate	Gebelik Oranı*** Pregnancy Rate	Gelişme Olmayan Non Developed
15 Şubat-15 Mart (n=59)	$3.54 \pm 2.98$	$5.52 \pm 3.62$	71.19	$1.45 \pm 0.63$	50	35.6 <sup>b</sup>	28.8 <sup>a</sup>
16 Mart- 16 Nisan (n=49)	$2.90 \pm 2.47$	$5.19 \pm 2.79$	85.71	$1.67 \pm 0.94$	50	42.6 <sup>b</sup>	14.3 <sup>a</sup>
17 Nisan-30 Mayıs (n=28)	$1.89 \pm 1.25$	$4.32 \pm 2.09$	96.55	$1.71 \pm 0.76$	67.86	65.5 <sup>a</sup>	3.4 <sup>b</sup>
Toplam (n=136)	$2.89 \pm 2.51$	$5.09 \pm 3.0$	81.75	$1.6 \pm 0.79$	54.46	44.52	18.24

\*Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir ( $P<0,05$ ).

\*\* Gebelik oranı östrus gösteren kısırakların sayısı baz alınarak hesaplanmıştır.

\*\*\* Oranlar çalışmaya alınan her bir gruptaki kısırak sayısı baz alınarak hesaplanmıştır.

## Tartışma ve Sonuç

Kısraklarda üreme mevsiminin farklı dönemlerinde 14 gün süreyle progesteron uygulanmış ve 14. gün PGF2 $\alpha$  uygulamalarının östrus ve ovulasyon zamanı ile gebelik oranlarına etkileri araştırılmıştır. Uygulama dönemlerine (15 Şubat- 15 Mart; 16 Mart- 16 Nisan; 17 Nisan- 30 Mayıs) göre sırasıyla; kısrakların % 71.19, %85.71, %96.55'i prostoglandin uygulamasından  $3.54 \pm 2.98$ ,  $2.90 \pm 2.47$ ,  $1.89 \pm 1.25$  gün sonra östrus göstermişlerdir. Ovulasyonlar ise yine prostaglandin uygulamasından sonra  $3.52 \pm 3.62$ ,  $5.19 \pm 2.79$ ,  $4.32 \pm 2.09$  günlerde gerçekleşmiştir (Tablo 1). Östrus gösterme oranı ve zamanı ile ovulasyon zamanı uygulama dönemlerine göre değişmemiştir. Kısraklarda uzun süreli progesteron uygulamasıyla baskılanan östrus ve ovulasyon, uygulamanın bitiminde progesteronun kesilmesi sonucu kendiliğinden meydana gelmektedir (3, 4, 8, 24). Bu amaç için progesteron uygulamaları süresi 8 ile 16 gün arasında değişmektedir (1, 5, 20, 27, 28). Progesteron tedavisinden sonra primer ve sekonder korpus luteumların regresyonundan emin olmak ve ovulasyonun gecikmesini önlemek amacıyla tedavinin son günü PGF2 $\alpha$  uygulanmaktadır (20, 23, 27). Çalışmada kısraklara 14 gün süreyle progesteron uygulanmış ve 14. gün PGF2 $\alpha$  enjekte edilmiştir. Araştırmacılar belirtilen tedaviden sonra 2-5 gün içinde östrus (4, 21) ve 10 gün içinde ovulasyonun (3) gerçekleştiğini açıklamışlardır. Çalışmada saptanan bulgular belirtilen bilgileri destekler niteliktedir. Tedavi sonrası ovulasyonun; Ocak-Şubat aylarındaki uygulamalarda 15 güne kadar uzayabildiği, Nisan ayında 7 güne kadar azaldığı (3) ve bu sürenin Mayıs ve sonraki aylarda daha da kısaldığı bulunmuştur (10). Driancourt ve Palmer (5), 8 günlük progesteron ve 8. gün PGF2 $\alpha$  uygulamalarında Haziran-Eylül ayındaki tedavilere göre Nisan- Mayıs aylarındaki tedavilerde follikül gelişiminin daha da hızlı şekillendiğini açıklamışlardır. Sunulan çalışmada da östrus gösterme ve ovulasyon günleri ilerleyen tedavi dönemlerinde giderek azalmış, ancak aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Gebelik oranları ilerleyen tedavi dönemlerine göre %36.6, %42.6 ve % 65.5 olmuş ve son tedavi dönemlerinde (17 Nisan- 30 Mayıs) saptanan gebelik oranı diğer dönemlere göre yüksek bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ). Bu yüksek gebelik oranı ovaryumların tedaviye verdiği cevaba bağlanabilir. Nitekim ilerleyen dönemlere göre kısrakların % 28.8'i, %14.3'ü ve %3.4'ü tedaviye cevap vermemiş ve en başarılı sonuçlar son uygulama döneminde alınmıştır ( $P \leq 0.05$ ). Thomson (28), üreme mevsiminin dışındaki progesteron uygulamalarının pratik olmadığını bildirmiştir. Rutten (24) ise üreme mevsiminin başındaki anöstrus kısraklarda intravaginal progesteron tedavisinin ovulasyon ve gebelikle sonuçlanabildiğini bildirmiştir.

Üreme mevsimi yaklaştığında veya başladığında gerçekleştirilen tedavilere göre, daha sonraki tedavilerde follikül gelişiminin daha hızlı olduğu (5) ve ovulasyonların tedavi bitiminde daha kısa zaman aralığında gerçekleştiği bilinmektedir (3, 10).

Sonuç olarak, 14 gün süreyle intravaginal progesteron (CIDR) ve 14. gün tek doz PGF2 $\alpha$  uygulamalarının ülkemizde üreme mevsimine yakın dönemde ve başlangıcında kullanılabileceği (Şubat, Mart), ancak mevsime bağlı olarak çevre ısısı ve gün uzunluğunun arttığı üreme mevsimindeki (Nisan, Mayıs) tedavilerde daha da başarılı sonuçlar alınabileceği saptanmıştır.

### Kaynaklar

1. Alexander, S.L., Irwine, C.H. (1991): Control of onset breeding season in the mare and its artificial regulation by progesteron treatment. J. Reprod. Fert. Supply 44: 307-18.
2. Allen, W.E. (1991): Artificial control of cyclical activity. Fertility and Obstetrics in The Horse. Blackwell Scientific Pub. London. 22-24.
3. Allen, W.E. (1991): Endocrine control of oestrous cycle and puberty. Fertility and Obstetrics In The Horse. Blackwell Scientific Pub. London. 6-8.
4. Bergfelt, D.R. (2000): Estrous Synchronization. Equine Breeding Management and Artificial Insemination. Juan C. Samper. W. B. Saunders Company. Philadelphia, Pennsylvania. 165-177.
5. Driancourt, M.A., Palmer, E. (1982): Seasonal and individual effects on ovarian and endocrine responses of mares to a synchronization treatment with progestagen-impregnated vaginal sponges. J.Reprod. Fertil. Suppl. 32:283-91.
6. England, G.C.W. (1996): Manipulation of cyclical activity. Allen's Fertility and Obstetrics in the Horse. Blackwell Science. 33-37.
7. Evans, J.W., Torbek, R.L. (1982): Controlling the estrous cycle. Breeding Management and Foal Development. Equine Research Inc. Texas, 283-287.
8. Evans, M.J., Irwine, C.H. (1979): Induction of follicular development and ovulation in seasonally acyclic mares using gonadotrophin – releasing hormones and progesteron. J. Reprod. Fert. Supply 27: 113: 21.
9. Evans, M.J., Loy, R.G., Taylor, T.B., Barrows, S.P. (1982): Effects of exogenous steroids on serum FSH and LH and on follicular development in cyclic mares. J. Reprod. Fert. Suppl. 32, 205-212.

10. Hayes, M.H. (1987): The oestrous cycle. Veterinary Notes for Horse Owners. Stanley Paul 324-330.
11. Horoz, H., Kılıçarslan, M.R., Şenünver, A., Kaşıkçı, G., Carioglu, B. (1997): Kısıraklarda gebeliğin ultrasonografi yöntemi ile belirlenmesi konusunda çalışmalar. Bültendif 8 Ocak pg. 8-10.
12. Hyland J.H., Wright, P.J., Clarke, J.J., Carson, R.S., Laugsford, D.A., Jeffcott, L.B. (1987): Infusion of gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) induces ovulation fertile oestrus in mares during seasonal anoestrous. J. Reprod. Fert. Supply 35,211-220.
13. Irwine, C.H.G., Alexander, S.L., McKinnon, A.O. (2000): Reproductive hormone profiles in mare during the autumn transition as determined by collection of jugular blood at 6 h. intervals throughout ovulatory and anovulatory cycles. Journal of Reproduction and Fertility. 118, 101-109.
14. Kalkan, C., Horoz, H. (2000): Pubertas ve seksüel sikluslar. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. Pg25-42, Ed.Alaçam E. Medisan, Ankara.
15. Kaşıkçı, G., Şenünver, A., Horoz, H. (1999): Kısıraklarda ovulasyonun hCG ve GnRH ile uyarılması. İst. Ün. Vet. Fak. Derg. 25 (1), 67-73.
16. Kılıçarslan, M.R., Horoz, H., Şenünver, A., Konuk, S.C., Tek, C., Carioglu, B.(1996): Effect of GnRH and hCG on ovulation and pregnancy in mares. The Veterinary Record. 139, 118-120.
17. Kılıçarslan, M.R., Horoz, H., Şenünver, A., Konuk, C.S., Tek, Ç., Ekici, H. (2000):Kısıraklarda ultrasonografi ile ovulasyon zamanının saptanması. Vetaş Bülten 7, 21-24.
18. Loy, R.G., Evans, M.J., Pemstein, R., Taylor, T.B. (1982): Effects of injected ovarian steroids on reproductive patterns and performance in post-partum mares. J. Reprod. Fert. Suppl. 32, 199-204.
19. McDonald, L.E. (1989): Reproductive patterns of horses. Veterinary Endocrinology and Reproduction, Lea and Febiger, Philadelphia, 416-427.
20. Morel, H.C.G.D. (1999): Preparation of the mare and stallion for covering. Equine Reproductive Phsiology, Breeding and Stud Management, CABI Publishing. NewYork, USA 189-207.
21. Morel, M.C.G.D. (1999): Endocrine control in the mare. Equine Reproductive Phsiology, Breeding and Stud Management, CABI Publishing. NewYork,s USA 33-48.



22. Pycock, J.F. (1997): Equine Reproduction and Stud Medicine. Manson Publishing Ltd. 165.
23. Roser, J.F., Evans, J.W., Mikockis, G.H., Adams, T.E., Hughes, J.P. (1982): Effects of PGF<sub>2α</sub> on LH receptors in the equine corpus luteum. J. Reprod. Fert. Supply 32, 235-245
24. Rutten, D.R., Choffaux, S., Vallon, M., Deletang, F., De Hoas, V. (1986): Progesteron therapy in mares with abnormal oestrous cycles. Vet. Rec. Dec. 6. 119 (23): 569-71.
25. Savage, N.C., Liptrop, R.M. (1987): Induction of ovulation in cyclic mares by administration of synthetic prostaglandin, fenprostalene, during oestrus. J. Reprod. Fert. Supply 35, 239-243.
26. Şenünver, A., Horoz, H., Kılıçarslan, M.R., Konuk, C.S., Tek, Ç., Alkan, S. (1995): Kısıraklarda östrus ve ovulasyonun PGF<sub>2</sub> alfa ile uyarılması. Bültendif 5 Şubat, 11-14.
27. Taylor, T.B., Pemstein, R., Loy, R.G. (1982): Control of ovulation in mares in early breeding season with ovarian steroids and prostaglandin. J. Reprod. Fert. Supply 32, 219-224.
28. Thompson, D.I.Jr., Reville, S.I., Derrick, D.J., Walker, M.P. (1984): Effects of placement of intravaginal sponges on LH, FSH, oestrus and ovarian activity in mares during the non-breeding season. J. Anim. Sci. Jan.: 58 (1) 159-64.
29. Webel, S.K., Squire, E.L. (1982): Control of the oestrous cycle in mares with alteronogest. J. Reprod. Fert. Suppl.32, 193-198