

KISRAKLARDA ÖSTRÜSÜN REKTAL MUAYENE, ULTRASONOGRAFİ ve HIZLI KAN-PROGESTERON TESTİ YARDIMIYLA BELİRLENMESİ

M. Bozkurt ATAMAN*
Aytekin GÜNAY****

Alper BARAN**

Ülgen GÜNAY***

Kamil SEYREK-İNTAŞ*****

Mehmet UZMAN*****

ÖZET

Bu çalışmada kısırlarda östrüsün; rektal palpasyon, ultrasonografi ve hızlı kan-progesteron testi yardımıyla karşılaştırmalı olarak tespiti amaçlandı.

Materyal olarak yaşları 5-15 arasında değişen saf ve yarım kan 20 İngiliz kısırak kullanıldı.

Östrüs tespiti, deneme aygırı muayenesinden sonra rektal palpasyon ve ultrasonografi yardımıyla gerçekleştirildi. Follikül çapları östrüs boyunca rektal palpasyon ve ultrason kullanılarak östrüsün birinci gününden ovulasyona kadar gün aşırı ölçüldü. Follikül çapı ölçümlerini takiben kısırlardan gün aşırı olmak koşuluyla östrüsün birinci gününden ovulasyona kadar kan örnekleri alındı. Alınan örnekler 5000 devirde 20 dakika süreyle santrifüj edilerek serumlar elde edildi. Elde edilen serum iki eşit kısma ayrıldı. Birinci kısım serumda EIA (hızlı test), ikinci kısım serumda ise RIA yöntemine göre progesteron tayini yapıldı. Rektal palpasyon ve ultrasonografik ölçümler arasındaki korelasyon ($r=0.92$) önemli bulundu ($p<0.01$). Serum progesteron düzeyleri EIA ile RIA yöntemi arasında % 85 oranında doğrulukta uyum gösterdi.

* Yrd. Doç. Dr.; S.Ü. Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama ABD-KONYA
** Dr. Arş. Gör.; İ.Ü. Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama ABD-İSTANBUL
*** Dr. Arş. Gör.; U.Ü. Veteriner Fakültesi Dölerme ve Suni Tohumlama ABD-BURSA
**** Dr. Arş. Gör.; U.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji ABD-BURSA
***** Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji ABD-BURSA
As. Vet. Ok. ve Eğt. Mrk. Komutanlığı, Gemlik-BURSA

Sonuç olarak, rektal palpasyon ve ultrasonografik muayeneler gibi hızlı kan progesteron testleriyle de östrüs tanısı yapılabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Östrüs tespiti, rektal palpasyon, ultrasonografi, progesteron testi, kısarak.

SUMMARY

Oestrus detection with rectal palpation, ultrasonography and rapid progesterone assay in mares

In this study, oestrus detection was compared using a rapid progesterone test, rectal palpation and ultrasonography.

Total of 20 thoroughbred mares aging between 5-15 were used as materials. The oestrus cycle of each mare was followed through teasing, palpation per rectum and transrectal ultrasonography. Follicle diameters were measured every other day by rectal palpation and ultrasonography from 1st day of oestrus to ovulation. After rectal palpation and ultrasonography, 10 ml blood samples were collected every other day from the 1st day of oestrus to ovulation. Samples were centrifuged at 5000 rpm for 20 minutes and were divided into two equal parts. Serum progesterone levels were measured later by EIA and RIA techniques.

Correlation between rectal and ultrasonographic measurements ($r=0.92$) was found to be significant ($p<0.05$). Serum progesterone levels measured by EIA technique correlated with RIA in 85 %.

As a conclusion, rapid blood progesterone tests can be used to detect the oestrus as rectal palpation and ultrasonography.

Key Words: Oestrus detection, rectal palpation, ultrasonography, progesterone test, mare.

GİRİŞ

Kısraclarda başarılı bir üretim programında, ovulasyona yakın bir zamanda östrüs tespiti ve aşım esastır. Östrüsün yetersiz ve yanlış olarak belirlenmesi düşük fertilitenin en önemli sebeplerinden biridir. Sürülerde östrüs tespiti; yorucu, can sıkıcı ve uzun zaman almasından dolayı personel tarafından sevilmeyen bir iştir. Bu sebepten deneyimsiz personelin kullanıldığı çiftliklerde östrüslerin yeterince kontrol edilememesi gebelik oranlarının düşmesine sebep olmaktadır¹.

Kısraklarda rektal ısının ölçülmesi, vaginal direnç değişimlerinin izlenmesi gibi östrüs tespit yöntemlerinin yetersiz olduğu ve güvenilir olmadığı, daha kesin sonuç veren yöntemlerin kullanılması gerektiği bildirilmektedir¹.

Son yıllarda saha koşullarında kolayca uygulanabilen ve yetiştiriciler tarafından da kullanılabilen sütte progesteron hormonu düzeylerini kalitatif ve kantitatif olarak belirleyecek EIA testleri geliştirilmiştir. Bu testlerde progesteron hormonuna karşı immunolojik reaksiyon veren monoklonal antikordardan yararlanılmaktadır. Test sonucunda tüp içerisindeki substratın enzimatik transformasyonu ile verdiği renk reaksiyonuna göre bulgular kalitatif olarak izlenebilmektedir^{2,3,4}. Bu testler progesteron seviyesinin kanda yüksek olduğu gebelik ve diöstrüs dönemlerinin belirlenmesinde kullanıldığı gibi progesteron seviyesinin düşük olduğu östrüs döneminin tespiti amacıyla da başarılı olarak kullanılmaktadır⁵.

Ultrasonografik muayenede reproduktif sistemdeki birçok patolojik ve fizyolojik değişimler kolayca ve sisteme zarar vermeden izlenebilmekte, muayene edilen organ veya doku ultrason ekranında görüldüğünden kesin tanı koymak mümkün olmaktadır^{6,7,8}.

Sütte veya kanda progesteron tayini ile siklus dönemini tespit etmekte kullanılan enzim immunoassay (EIA) testleri geniş bir kullanım alanı bulmuştur^{9,10}.

Allen ve ark.¹¹, AELA adlı pratik progesteron kitleri ile aynı örnekten progesteron ve östradiol 17-β konsantrasyonlarının rahatlıkla ölçülebileceğini ifade etmektedirler.

Östrüs esnasında 1 ng/ml'nin altında seyreden kan-progesteron seviyesi, ovulasyonu takiben şekillenen corpus luteum'un gelişmesine bağlı olarak artmakta, siklusun 6. gününde en yüksek seviyesine ulaşır 15-16. gününe kadar aynı seviyede devam etmektedir. Bu günden itibaren corpus luteum'un lize olmasıyla kan-progesteron seviyesi düşmeye başlamakta ve östrüs ile onu izleyen ovulasyon döneminde 1 ng/ml'nin altına düşmektedir^{12,13,14}. Östrüsteki kısraklarda progesteron değerini Terblanche ve Maree¹⁵, 1 ng/ml düzeyinde, Çelebi ve Kılçoğlu¹⁶ ise, östrüsteki İngiliz kısraklardaki progesteron değerini 0.49 ± 0.20 ng/ml olarak bildirmektedirler.

Margeret ve ark.¹⁴, 23 adet kısrakta yaptıkları çalışmada östrüsteki kan progesteron seviyesinin 0.5 ng/ml'nin altında olduğunu ifade etmektedirler.

Sunulan bu çalışmada, hem serum hem de plazma ile çok kısa sürede (yaklaşık 12 dakika) progesteron hormonunu yarı kantitatif olarak ng/ml cinsinden 4 farklı seviyede değerlendirme olanağı tanıyan 'Ovulation Test'inin uygulanabilirliği ile ultrasonografi ve rektal palpasyon tekniklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı At Üretim ve Eğitim Taburu'na ait yaşları 5-15 arasında değişen saf ve yarım kan toplam 20 İngiliz kısrak kullanıldı.

Östrüsler, deneme aygırı muayenesi, rektal ve ultrasonografik* muayeneler ile belirlendi. Aygır muayenesinde östrüs belirtileri (aygıra yanaşma, işeme pozisyonu alarak kesik kesik işeme, sık sık vulvadan klitorisın açığa çıkması, vulvadan akıntı gelmesi) Çoyan'a¹⁷ göre değerlendirildi ve östrüs semptomları gözlenen kısraklara rektal palpasyon ve ultrasonografik muayene uygulandı. Rektal palpasyonla follikül çapı Greenhoff ve Kenney'in¹⁸ bildirdiği şekilde belirlendi. Ultrasonografide aynı follikül çapı cm olarak ölçüldü. Follikül çapları ölçümüne östrüsün birinci gününden ovulasyon tespitine kadar gün aşırı devam edildi. Kısraklardan gün aşırı olmak koşuluyla ve östrüsün birinci gününden ovulasyon tespitine kadar 10 ml kan alındı. Alınan kan örnekleri soğutulduktan sonra 5000 rpm'de santrifüje edilerek serumlar elde edildi. Elde edilen serumlar ikiye ayrıldı. Birinci kısım serumlarda hızlı kan progesteron testi yardımıyla serum progesteron düzeyleri belirlendi. İkinci kısım serum RIA yöntemiyle progesteron tayini için -20°C'de saklandı. Kan örneklerinin değerlendirilmesinde EIA tekniğine göre çalışan ve kantitatif olarak progesteron tayini yapabilen 'Ovulation Test'[®] adlı, hızlı test kitleri kullanıldı. Testin kullanılmasından önce test solusyonları ve serum örnekleri 2 saat süreyle oda sıcaklığında bekletildi.

Testin uygulanmasında aşağıda belirtilen sıra izlendi.

- a- Bir pipet yardımıyla 10 damla serum test kabının ortasına damlatıldı.
- b- Kırmızı kapaklı şişeden 3 damla enzim test kabının ortasına damlatıldı ve 1 dakika bekletildi (zamanlama bu aşamada çok önemlidir).
- c- Test kabının içindeki çizgiye kadar beyaz kapaklı ve etiketli şişedeki yıkama solusyonu ile dolduruldu ve sıvının tamamen kaba süzülmesi sağlandı.
- d- Substrat A ve B'den birer damlalık (işaretleli yere kadar doldurarak) alıp, mavi kapaklı karıştırma şişesini kullanarak substrat solusyonu hazırlandı.
- e- Yeni hazırlanan bu solusyondan 3 damla test kabına damlatıldı.
- f- 9 dakika beklenildi ve renk skalasından sonuç okundu.

* Scanner 450 VET, Pie Medical, Netherlands

® - Ovulation Test, BVT, 28 rue Barthelemy de Don, 83110-SANARY

Renk skalası ve değerlendirme:

C 1 : Parlak mavi C2: Açık mavi C3 : Donuk mavi C4: Beyaz

C 1: 0-1 ng/ml C2: 1-2.5 ng/ml C3: 2.5-8 ng/ml C4: >8ng/ml

RIA ile progesteron tayini Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'nda gerçekleştirildi.

İstatistiki hesaplamalarda 'Korelasyon Analizi' yönteminden yararlanıldı.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan kısıraklarda rektal palpasyon ve ultrasonografi ile ölçülen follikül çapları ve aynı kısıraklara ait hızlı progesteron kiti ve RIA yöntemine göre ölçülen progesteron değerleri Tablo I'de sunulmuştur.

Tablo: I
Çalışmada Kullanılan Kısıraklarda Rektal Palpasyon ve Ultrasonografi İle Ölçülen Follikül Çapları ve Aynı Kısıraklara Ait Pratik Progesteron Kiti ve RIA Yöntemine Göre Ölülen Progesteron Değerleri

Kısarak No	Rektal palpasyonda follikül çapı* (cm)	Ultrasonografide follikül çapı (cm)	RIA ile ölçülen progesteron değeri (ng/ml)	Pratik kit ile ölçülen progesteron değeri (ng/ml)
1	4.7±0.17	4.7±0.20	0.95±0.03	0-1
2	4.8±0.17	4.7±0.37	0.97±0.01	0-1
3	4.8±0.33	4.6±0.33	1.0±0.09	0-1
4	4.3±0.39	4.1±0.23	0.95±0.03	0-1
5	4.5±0.29	4.5±0.14	0.95±0.03	0-1
6	4.3±0.44	4.5±0.26	0.94±0.01	0-1
7	4.2±0.33	3.9±0.23	1.1±0.06	0-1
8	4.4±0.30	4.4±0.29	0.97±0.01	0-1
9	4.2±0.16	4.0±0.32	0.98±0.02	0-1
10	4.0±0.28	3.6±0.21	0.98±0.01	0-1
11	4.0±0.29	3.8±0.23	1.01±0.04	0-1
12	4.5±0.28	4.5±0.20	0.95±0.02	0-1
13	4.4±0.30	4.7±0.33	0.89±0.03	0-1
14	4.0±0.29	3.8±0.24	0.95±0.03	0-1
15	4.2±0.17	4.2±0.27	0.87±0.02	0-1
16	4.5±0.28	4.4±0.23	0.91±0.02	0-1
17	3.8±0.17	3.5±0.20	1.05±0.12	0-1
18	4.3±0.44	4.1±0.32	0.93±0.02	0-1
19	3.8±0.44	3.6±0.21	1.0±0.06	0-1
20	4.4±0.23	4.2±0.27	0.90±0.03	0-1

*: P < 0.01, X ± SEM

Rektal palpasyonla follikül çapı ölçümleri ve ultrasonografi ile gerçekleştirilen follikül çapı ölçümleri arasındaki korelasyon önemli bulundu (r:0.92). EIA yöntemi ve RIA yöntemiyle ölçülen progesteron değerleri karşılaştırıldığında, EIA ile pratik olarak belirlenen değerlerin RIA yöntemi ile tespit edilen değerlere % 85 oranında uyumluluk gösterdiği belirlendi. Aygır testi, Rektal palpasyon ve ultrasonografik olarak östrusta olduğu belirlenen kısırakların hepsinde EIA ile düşük progesteron (0-1 ng/ml) değeri saptandı.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Kısıraklarda yüksek oranda fertilitte sağlanabilmesi östrüs tespitinin başarılı bir şekilde yapılabilmesine bağlıdır. Kısıraklarda östrüs tespiti için en fazla kullanılan yöntemlerden birisi de deneme aygırı kullanımıdır. Ancak deneme aygırı muayenesi ile gerçekleştirilen östrüs tespitinde ne kadar tedbir alınırsa alınsın bir takım tehlikeler söz konusudur. Bununla birlikte deneme aygırı bulundurmamanın getirdiği maliyetleri de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Ayrıca istenmeyen aşımaların veya bazı hastalıkların bu yolla bulaşması mümkündür. Halbuki gerek rektal palpasyon gerekse ultrasonografi ya da pratik testler gibi tehlikesiz ve herhangi bir bulaşma olmaksızın tanı koymaya olanak sağlayan yöntemler mevcuttur¹⁹.

Ultrasonografinin inek ve kısıraklarda reproduktif kanaldaki değişikliklerin izlenmesinde en güvenilir yöntemlerden biri olduğu belirtilmektedir⁸. Towson ve Ginther ise²⁰, kısıraklarda ovulasyon zamanına yaklaştıkça follikül şeklinde değişiklikler şekillendiğini ve bu değişikliklerin ultrasonografi yardımıyla izlenerek ovulasyon zamanı hakkında bir fikir sahibi olunabileceğini vurgulamaktadırlar.

Kuzey yarımküresinde yaşayan İngiliz kısıraklarda 15 Şubat-15 Temmuz tarihleri arasında tek aşım ile yüksek oranda gebeliğin; düzenli olarak aygır muayenesi, transrektal palpasyon ve real-time B-mode ultrason kullanarak uterus ve ovaryumların muayenesiyle sağlanabileceği belirtilmektedir¹¹. Bu yöntemler kullanılarak % 88 oranında gebelik sağlamak mümkündür²¹.

Çoyan¹⁷, östrüsteki kısıraklarda follikül çapının 5-6 cm'ye kadar ulaşabileceğini ifade etmektedir. Hughes ve ark.²², ise östrüsteki kısıraklarda follikül çapının 35-60 mm arasında değiştiğini belirtmektedirler. Sunulan çalışmada da östrüs esnasında follikül çapları 3.5-5 cm arasında tespit edilmiştir.

Pony kısıraklar üzerinde yürüttükleri araştırmada, Colquhoun ve ark.²³, nisan ayı ortalarında follikül çaplarının 5 cm'ye kadar ulaştığında östüs davranışlarını gözlediklerini belirtmektedirler. Sunulan çalışmada da östrüs

davranışları şekillendiğinde de kısırakların büyük bir çoğunluğunda 4-5 cm arasında değişen follikül çapları belirlenmiştir.

Araştırmacılar^{4,5,24}, EIA esasına dayalı pratik süt progesteron testleri ile saptadığı kantitatif sonuçları RIA yöntemi ile elde ettiği kantitatif değerler ile karşılaştırdığında bir paralellik belirlediğini bildirmektedir. Bu çalışmada da EIA yöntemi ile RIA yöntemi arasında % 85 doğruluk oranı ile paralellik tespit edilmiştir.

Kısıraklarda seksüel siklustaki değişimlerin izlenmesinde pratik progesteron kitleri ile rektal palpasyonun birlikte kullanımının büyük yararlar sağladığı vurgulanmaktadır²⁵. Sunulan çalışmada da kısıraklarda rektal palpasyon ve ultrasonografi ile östrüs tanısı bulguları progesteron hormon profilleriyle yüksek oranda doğrulukla uyum göstermektedir.

Serum progesteron seviyelerinin hızlı EIA kiti ile tespit eden Oksakhi ve ark.²⁶, östrüsteki kısıraklarda progesteron seviyesini ortalama olarak 0.7 ng/ml, Mantri ve ark.²⁷ ise, folliküler fazda serum progesteron değerinin yaklaşık 1 ng/ml olarak saptadıklarını vurgulamaktadırlar. Sunulan çalışmada da östrüsteki kısıraklarda gerek EIA gerekse RIA yöntemlerinin her ikisinde kan-progesteron düzeyleri büyük çoğunlukla 1 ng/ml'nin altında belirtilmiştir.

Sonuç olarak, kısıraklarda rektal muayene ve ultrasonografik muayenelere ilave olarak, özellikle B-mode real time ultrasonun pahalı olması, aygırı reddeden kısıraklarda, aygır muayenesinde oluşabilecek tehlikeleri azaltılabilesine olanak sağlayan, saha koşullarında rahat bir şekilde kullanılabilen ve maliyeti daha ucuz olan pratik kan progesteron testleriyle östrüs tanısına katkıda bulunabileceği kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. SQUIRES, E.L.: Estrous Detection. In 'Equine Reproduction' Ed. McKinnon A.O., Voss J.L., Lea and Febiger, Philadelphia, London, 186-195, (1992).
2. MAHIN, L.; LASRI, K.H.: Comparison de trois tests rapides de dosage de la progesterone dans le lait de vache qupoint de we de leur facilite de realisation dans les conditions du terrain. Ann. Med. Vet., 132, 149-153, (1988).
3. MCPEE, I.M.; TIBERGHEN, M.P.: Assesment of pregnancy in sheep by analysis of plasma progesterone using an amplite enzyme immunoassay technique. Vet. Rec., 121, 63-65, (1987).
4. SOBIRAJ, A.; SEYREK-INTAŞ, K.; WOLLGARTEN, B.; TADAY, B.: Die Anwendungseignung aktueller Milchprogesteron-Schnelltests für

- Rinder im Vergleich zu einer laborgebundenen Routinemethode, Tierärztliche Praxis, 23, 32-36, (1995).
5. SEYREK-INTAŞ, K.; SOBIRAJ, A.; YILDIRIM, B.: Bursa Akçalar çevresinde ineklerde kızgınlığın belirlenmesinde hızlı progesteron testinin saha şartlarında kullanımı, Veteriner Cerrahi Dergisi, 4, 3-4, (1998).
 6. PIERSON, R.A.; GINTHER, O.J.: Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. JAVMA, 995-1001, (1987).
 7. BOYD, J.S.; OMRAN, S.N.; AYLIFFE, T.R.: Use of high frequency transducer with real time B-mode ultrasound scanning to identify early pregnancy in cows. Vet. Rec., 123, 8-11, (1988).
 8. PIERSON, R.A.; KASTELIC, J.P.; GINTHER, O.J.: Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. Theriogenology, 29, 1, 3-19, (1988).
 9. ALAÇAM, E.; TEKELI, T.; TÜRKASLAN, T.: İneklerde erken gebelik tanısının enzim-immünoassay kiti ile pratik tanısı. LHAED, 27, 1-4, (1987).
 10. HEAP, R.B.; HOLDSWORTH, R.V.: Hormone assays in reproduction and fertility. Br. Vet. J., 137, 561-571, (1981).
 11. ALLEN, W.R.; MATHIAS, S.; LENNARD, S.N.; GREENWOOD, R.E.S.: Serial measurements of peripheral oestrogen and progesterone concentrations in oestrous mares to determine optimum mating time and diagnose ovulation. Equine Vet. J., 27, 6, 460-464, (1995).
 12. ARTHUR, G.H.; NOAKES, D.E.; PEARSON, H.: Pregnancy and its detection in the mare. In 'Veterinary Reproduction and Obstetrics' 50-55, 5th edition, Bailliere Tindall, London, (1982).
 13. GANJAM, W.K.; KENNEY, R.M.; FLIKINGER, G.: Plasma progestagens in cyclic, pregnant and postpartum mares. J. Reprod. Fert. Suppl., 23, 441-447, (1975).
 14. MARGARET, J.; EVANS, C.; IRVINE, C.H.G.: Serum concentrations of FSH, LH and progesterone during the oestrous cycle and early pregnancy in mares. J. Reprod. Fert. Suppl., 23, 113-200, (1975).
 15. TERBLANCHE, H.M.M.; MAREE, L.: Plasma progesterone levels in the mare during the oestrous cycle and pregnancy. J.S. Afr. Vet. Med. Ass., 52, 181-185, (1981).
 16. ÇELEBI, M.; KILIÇOĞLU, S.Ç.: Kısıraklarda östrüs siklusu sırasında serum progesteron ve östradiol 17- β düzeyleri. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 42, 413-418, (1995).

- 17.ÇOYAN, K.: Evcil hayvanlarda seksüel sikluslar. 'Evcil hayvanlarda Reprodüksiyon Suni Tohumlama Doğum ve Infertilite' Editör: E. Alaçam, 25-36, Birinci baskı, Ülku Matbaası, Konya, (1994).
- 18.GREENHOFF, G.R.; KENNEY, R.M.: Evaluation of reproductive status of nonpregnant mares. JAVMA, 167, 6, 449-458, (1975).
- 19.MCDONNELL, S.M.; HINRICHS, K.; COOPER, W.L.; KENNY, R.M.: Use of an androgenized mare as an aid in detection of estrus in mares. Theriogenology, 30, 3, 547-553, (1988).
- 20.TOWNSON, D.H.; GINTHER, O.J.: Size and shape changes in the preovulatory follicle in mares based on digital analysis of ultrasonic imagesx Anim. Reprod. Sci., 21, 63-71, (1989).
- 21.SANDERSON, M.W.; ALLEN, W.R.: Reproductive efficiency of Thoroughbred mares in the United Kingdom. In 'Proceedings of the 9th Bain-fallon Memorial Lectures.' IAP Huntingdon, Australian Equine Veterinary Association, Sydney, 30-41, (1987).
- 22.HUGHES, J.P.; STABENFELDT, G.H.; EVANS, J.R.L.: Estrous cycle and ovulation in the mare. JAVMA, 161, 11, 1367-1374, (1972).
- 23.COLGUAHOUN, K.M.; ECKENSALL, P.D.; RENTON, J.P.; DOUGLAS, T.A.: Control of breeding in the mare. Equine. Vet. J., 19, 2, 138-142, (1987).
- 24.MGONGO, F.: Erfahrungen mit einem Progesteron-Schnelltest in der Rinderbesamung. Vet. Med. Diss. München, (1988).
- 25.LEHMANN, B.: Klinische und hormonanalytische Untersuchungen bei Stuten mit physiologischem Zyklusverlauf und Zyklusaberrationen unter Anwendung des Mikrotiterplattenverfahrens, Vet. Med. Diss. Giessen, (1990).
- 26.OHSAKI, K.; NOZAKI, N.; OKUDA, K.; MIYAZAWA, K.; IWAMURA, T.; SATO, K.: Use of an EIA kit (Preg-Test) for determination of progesterone concentrations in the mare serum. Jap. J. Anim. Reprod., 35, 204-210, (1989).
- 27.MANTRI, A.; SARDESHPANDE, P.D.; MANTRI, M.B.: Level of serum progesterone and oestradiol 17-β during the oestrous cycle in mares. Ind. J. Anim. Sci., 35, 526-534, (1985).

Yazının Geliş Tarihi: 15.06.1999