

**İNEK VE DÜVELERDE DİÖSTRÜSÜN ERKEN VE GEÇ
DÖNEMİNDE UYGULANAN LUPROSTİOL^R'ÜN
ENJEKSİYON ÖSTRÜS ARALIĞI VE GEBELİK
ORANLARI ÜZERİNE ETKİSİ**

**(The effects of luprostiol injections at the early and late
diestrus stages on injection - estrus interval and pregnancy rates
in heifers and cows.)**

Muhammet ALAN(*)

Kenan ÇOYAN (*)

Melih AKSOY (*)

Tevfik TEKELİ (*)

Kürşat IŞIK ()**

Semra SEZEN ()**

SUMMARY

The effects of luprostiol injections at early (5-9 th days of cycle) and late (10-15 th days of cycle for heifers and 10-14 th days for cows) diestrus on injections-estrus intervals and pregnancy rates obtained from fixed time inseminations at 72 and 96 th hours after injections were investigated on thirty - six animals (18 cows and 18 heifers).

The injection-estrus intervals for the early and late stages were 49 and 53.75 hourse in heifers ($P > 0.05$) and 48.86 and 71.75 hours in cows ($P < 0.001$).

Pregnancy rates in heifers and cows injected with luprostiol at the late stage of diestrus were 75 %. However in heifers and cows following injections with luprostiol at early diestrus pragnancy rates were 30 and 50 %, respectively.

* : S. Ü. Vet. Fak. Doğum ve Reprodüksiyon Ana Bilim Dalı -KONYA.

** : Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü -KONYA.

R : Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti. -İSTANBUL.

As a conclusion, Injection-estrus intervals in animals received luproستيol injections at early diestrus were shorter than those of animals received luproستيol at late diestrus.

It has been considered that fixed time inseminations at the 72 and 96 th hours after luproستيol injections arent favourable for the animals receiving ruproستيol at early diestrus and the inseminations should be held earlier than 72 th hours or following the estrus detection.

ÖZET

Bu çalışmada 18 baş inek ve 18 baş düve olmak üzere toplam 36 hayvanda, diöstrüsün erken (siklusun 5-9. günleri) ve geç (siklusun ineklerde 10-15. düvelerde ise 10-14. günleri) dönemlerinde enjekte edilen luproستيol'ün enjeksiyon-östrüs aralığı üzerine etkisi ile enjeksiyondan 72 ve 96 saat sonra yapılan tohumlamalar sonucu elde edilen gebelik oranları araştırılmıştır.

Erken ve geç dönem enjeksiyon-östrüs aralıkları sırasıyla düvelerde 49 ve 53.75 saat ($P > 0.05$), ineklerde 48.86 ve 71.75 ($P < 0.001$) olarak bulunmuştur.

Diöstrüsün geç döneminde luproستيol enjeksiyonunu takiben yapılan tohumlamalardan düve ve ineklerde % 75, buna karşılık diöstrüsün erken dönemindeki luproستيol enjeksiyonunu takiben yapılan tohumlamalardan ise düvelerde % 30 ve ineklerde % 50 oranında gebelik elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda, diöstrüsün erken döneminde luproستيol enjekte edilen hayvanlarda enjeksiyon-östrüs aralığının diöstrüsün geç dönemindeki enjeksiyon-östrüs aralığından daha kısa olduğu ve bu hayvanlara 72-96. saatlerde yapılan tohumlamaların geç kalması nedeniyle de gebelik oranlarının düştüğü görüldüğünden, diöstrüsün erken döneminde prostaglandin enjekte edilen hayvanların 72. saatten daha önceki bir zamanda yada östrüsler gözlemlendikten sonra tohumlanmasının uygun olacağı kanısına varıldı.

GİRİŞ

Sığırlarda ovaryumlardan biri üzerinde aktif bir corpus luteumun bulunduğu östrüs siklusunun 5-18.günlerinde, $PGF_2 \alpha$ veya sentetik analogların enjeksiyonu, luteal dokunun regresyonuna ve dolayısıyla enjeksiyonu izleyen 2-7 gün içerisinde yeni bir östrüsün oluşmasına neden olmaktadır (2, 5, 12, 22). Ancak enjeksiyonu izleyen 1. gün sonunda da östrüslerin görülebileceği bildirilmektedir (2). Prostaglandin $F_2 \alpha$ bu özelliklerden dolayı östrüs senkronizasyonu ve suböstrüs sağıtımında sık olarak kullanılmaktadır (3, 6, 19, 29, 31). Senkronizasyon amacıyla

sığırılarda prostaglandin $F_2 \alpha$ kullanımıyla östrüs takibi için gerekli iş gücü azaltılmakta, tohumlama ve doğumların da belirli günlerde yoğunlaştırılmasıyla ekonomik yönden büyük kazançlar sağlanabilmektedir (7, 8, 9, 25, 31).

Prostaglandin $F_2 \alpha$ kontrollü tohumlama programlarında genellikle ovaryumlarında aktif bir corpus luteum belirlenen hayvanlara tek doz ya da muayene yapılmaksızın 11 gün arayla çift doz prostaglandin $F_2 \alpha$ uygulamasını izleyen 80. saatte bir veya 72-96. saatlerde iki kez tohumlama yapılması önerilmektedir (3, 7, 8, 11, 13, 15, 26, 30). Pubertasa ulaşmış ve siklik aktivite gösteren düvelerde tohumlama zamanları iyi ayarlanabildiği takdirde prostaglandin $F_2 \alpha$ kontrollü tohumlamalardan yüksek gebelik oranlarının elde edilebileceği bildirilmektedir (9). Ancak, enjeksiyon-östrüs aralığı enjeksiyonun uygulandığı diöstrüs dönemine bağlı olarak değişebildiğinden düve ve inekler arasında da farklılık göstermesi nedeniyle enjeksiyondan sonra planlanan belirli bir zamanda yapılan tohumlamaların tüm hayvanlar için gebe kalma açısından uygun olmadığı bildirilmektedir (14, 28, 30).

Henüz siklik aktivite göstermeyen düvelerin senkronizasyon programlarına alınması ve çift enjeksiyon uygulamalarında ikinci enjeksiyon günü corpus luteumun henüz şekillenmemiş olması gibi çeşitli faktörlerin senkronizasyon oranını düşürürken, ineklerin planlanan tohumlama zamanından önce ya da sonra östrüs göstermesi de gebelik oranlarını olumsuz yönde etkilemektedir (9, 24, 27, 31).

Sunulan çalışmada ise, düve ve ineklere diöstrüsün erken ve geç dönemlerinde prostaglandin $F_2 \alpha$ uygulamasının enjeksiyon-östrüs aralığı üzerine etkisi ile enjeksiyon sonrasında 72 ve 96. saatlerde yapılan tohumlamaların gebelik oranları üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, Konya Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsüne ait 21-24 aylık 18 baş düve ve 3-5 yaşlarında 18 baş inek olmak üzere toplam 36 hayvan üzerinde gerçekleştirildi. Yetiştirme kayıtları ve rektal muayene bulguları göz önüne alınarak düzenli olarak östrüs gösteren düveler ve üreme sorunu bulunmayan inekler çalışmaya alındı. Çalışmaya alınan hayvanlar 5 gün boyunca gözlenerek doğal östrüs gösterenlerin östrüs tarihleri tespit edildi. Östrüs göstermeyen hayvanlara 6. günde 15 mg. luprostiol İM enjekte edilerek 5 gün süreyle östrüsler gözlendi ve östrüs gösterenler kaydedildi. İlk enjeksiyondan sonra östrüs göstermeyen hayvanlara ise 11. günde ikinci kez luprostiol enjeksiyonu yapılarak bu hayvanlarda 5 gün süre ile takip edildi ve östrüs gösterenler kaydedildi. Her hayvanın östrüs başlangıç günü sıfır kabul edilerek bir gruba (10 düve, 10 inek) diöstrüsün erken döneminde (siklusun 5-9. günleri), diğer gruba (8 düve, 8 inek) da diöstrüsün

geç döneminde (düvelerde siklusun 10.14. ve ineklerde 10-15. günleri) 15 mg. luprostiol İM enjekte edilerek bir hafta süreyle takip edildiler. Östrüsün belirlenmesi amacıyla; kondiktivimetre^R ile günlük vaginal direnç ölçümlerinin yapılmasının yanısıra başka hayvanlar üzerine atlama, aşımaya izin verme, vulvada ödem, hiperemi ve cervical mukus akıntısı gibi diğer östrüs belirtileri de gözlemlendi.

Tüm hayvanlar östrüs tarihleri dikkate alınmaksızın luprostiol enjeksiyonundan sonraki 72 ve 96. saatlerde dondurulmuş sperma ile ve aynı Veteriner Hekim tarafından iki kez tohumlandı. Tohumlamaları izleyen 55. günde yapılan rektal muayenelerle gebe ve gebe olmayan hayvanlar belirlendi.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde aritmetik ortalama, standart hata ve ortalamalar arası farkların belirlenmesinde de t testleri uygulandı (16).

BULGULAR

Östrüs senkronizasyonunda diöstrüsün erken döneminde yapılan luprostiol uygulamaları sonunda düvelerde % 100, ineklerde % 80 diöstrüsün geç dönemindeki uygulamalarda ise düve ve inek gruplarının her ikisinde de % 100 oranında başarı sağlanmıştır.

Diöstrüsün erken ve geç dönemlerinde uygulanan luprostiol enjeksiyonlarından sonra östrüslerin görülmesine kadar geçen süreler Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1- Diöstrüsün erken ve geç dönemlerinde luprostiol enjeksiyonlarından sonraki enjeksiyon-östrüs aralıkları.

Diöstrüsün Erken Dönemi		Diöstrüsün Geç Dönemi	
Düve Sayısı (n)	Enj.-Östrüs Aralığı (saat)	Düve Sayısı (n)	Enj.-Östrüs Aralığı (saat)
3	44	1	48
3	47	1	49
1	51	3	51
1	68	2	52
2*	116	1	76
İnek Sayısı (n)		İnek Sayısı (n)	
2	44	5	71
4	47	3	73
1	66		
3	Östrüs Görülmedi		

* : Enjeksiyon-östrüs aralığı ile ilgili istatistiksel değeri değerlendirilmeye alınmamıştır.

R : Estron, Animaltek Inc., USA.

Tablo 2- Düve ve ineklerde diöstrüsün erken ve geç dönemlerinde luprostiol enjeksiyonlarından sonraki ortalama enjeksiyon -östrüs aralıkları.

	Diöstrüsün Erken Dönemi			Diöstrüsün Geç Dönemi		
	n	\bar{X} (Saat)	$\pm S\bar{x}$	n	\bar{X} (Saat)	$\pm S\bar{x}$
Düve	8	49.00	2.84 ^a	8	53.75	3.22 ^b
İnek	7	48.86	2.91 ^c	8	71.75	0.37 ^d

a,b : İki ortalama arasındaki fark önemsiz (P>0.05).

c,d : İki ortalama arasındaki fark önemli (P<0.00).

Tablo 3- Diöstrüsün erken ve geç döneminde luprostiol enjeksiyonundan sonraki 72 ve 96. saatlerde yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları.

	Diöstrüsün Erken Dönemi			Diöstrüsün Geç Dönemi		
	Hayvan Say. (n)	Gebe Hayvan Sayısı (n)	Gebelik Oranı (%)	Hayv. Say. (n)	Gebe Hayvan Sayısı (n)	Gebelik Oranı (%)
Düve	10	3	30	8	6	75
İnek	8	4	50	8	6	75

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ovaryumlarda aktif bir corpus luteum bulunan düve ve ineklere PGF₂ α veya sentetik analoglarının enjeksiyonu ile % 100'e varan oranlarda östrüs senkronizasyonu sağlandığı bildirilmektedir (1, 2, 4). Senkronizasyon oranlarının diöstrüs dönemine bağlı olduğu ve diöstrüsün dönemi ilerledikçe bu oranın arttığı belirtilmektedir (14, 28, 30, 31). Gordon (9), laktasyondaki bazı ineklerde siklusun 5., 6. hatta 7. gününe kadar corpus luteumun tam olarak şekillenmediğini, dolayısıyla bu dönemde uygulanan prostaglandin F₂ α enjeksiyonlarına cevap alınmadığını bildirmektedir. Bu çalışmadaki düve ve ineklerde diöstrüsün geç döneminde uygulanan luprostiol enjeksiyonları ile % 100, diöstrüsün erken döneminde ise düvelerde % 100, ineklerde % 80 oranında senkronizasyon sağlanmış

olup, bu bulgular yukardaki literatür verileri ile paralellik arz etmektedir. Diöstrüsün erken döneminde luprostiol uygulanan 3 inekte östrüsün görülmediği gözlenmiş, bunun nedeninin de enjeksiyon sırasında bu hayvanlarda luprostiol'e duyarlı bir corpus luteumun henüz şekillenmemiş olmasına bağlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Düvelerin diöstrüsün erken dönemindeki prostaglandin F₂ α enjeksiyonlarından 48 saat, geç dönemindeki enjeksiyonlardan ise 72-74 saat sonra östrüs gösterdikleri bildirilmektedir (17, 26, 28). Sunulan çalışmada ise düvelerde diöstrüsün erken döneminde luprostiol uygulaması sonrası elde edilen 49 saatlik enjeksiyon-östrüs aralığı süresi yukarıdaki literatür verilerine benzerlik göstermekte olup, 53.75 saatlik geç dönem enjeksiyon-östrüs aralığı süresi ise literatürlerde bildirilen 72-74 saatlik sürelerden daha kısa bulunmuştur. Diöstrüsün geç dönemindeki enjeksiyon-östrüs aralığı diöstrüsün erken dönemindeki enjeksiyon-östrüs aralığından biraz uzun bulunmuşsa da bu fark istatistikî yönden önem arz etmemektedir (P>0.05).

King ve ark.(14), ineklerde enjeksiyon-östrüs aralığının diöstrüsün erken döneminde 57.1, geç döneminde ise 66.7 saat olduğunu bildirmektedirler.

İneklerde çift prostaglandin F₂ α. enjeksiyonları ile yapılan östrüs senkronizasyonunda, ikinci enjeksiyon-östrüs aralığının birinciye göre daha kısa olduğu, bunun da ikinci enjeksiyon sırasında ineklerin siklusun 8. gününde, yani ovaryum üzerinde büyük bir follikülün bulunduğu dönemde olmasından ileri geldiği bildirilmektedir (9, 10, 23, 29). Çalışmada ineklerde diöstrüsün erken ve geç dönemlerinde luprostiol uygulamaları sonucu enjeksiyon-östrüs aralıkları, erken dönemde ortalama 48.86, geç dönemde ise 71.75 saat olarak elde edilmiştir (P<0.001). Enjeksiyonun diöstrüsün erken döneminde yapıldığı grupta enjeksiyon-östrüs aralığının geç dönemdeki gruba göre daha kısa olması yukarıda belirtilen literatür verilerine benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte diöstrüsün erken dönemindeki enjeksiyon-östrüs aralığı literatürde (14) bildirilen 57.1 saatlik süreden daha kısa, geç dönem enjeksiyon-östrüs aralığı ise literatürde (14), bildirilen 66.7 saatlik süreden daha uzun bulunmuştur.

King ve ark.(14), düvelerde geç diöstrüs ve ineklerde erken diöstrüs dönemlerinde uygulanan prostaglandin F₂ α enjeksiyonlarından sonra belirlenen enjeksiyon-östrüs aralıklarının farklı olmadığını bildirmektedirler. Sunulan çalışmada ise düvelerde diöstrüsün erken ve geç dönemindeki ortalama enjeksiyon-östrüs aralıkları ve ineklerdeki erken dönem enjeksiyon-östrüs aralıklarının farklı olmadığı belirlenmiştir (P>0.05).

Prostaglandin F₂ α kontrollü tohumlamaların önemli bir dezavantajı, hayvanlarda östrüs görülme zamanlarının farklı olması nedeniyle enjeksiyondan sonra-

ki dönemde östrüsü belirlenmeksizin sabit zamanda yapılan tohumlamalardan düşük oranda gebelik elde edilebilmesidir (14, 15, 31). Buna karşılık enjeksiyonu takiben östrüs gözlenerek yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları ile doğal östrüleri izlenerek tohumlanan hayvanlardan elde edilen gebelik oranlarını birbirine paralellik arzettiği bildirilmektedir (13, 14, 20, 28).

King ve ark. (14) ve Young (30), prostaglandin F₂ α uygulamasının diöstrüsün erken dönemine rastlaması halinde enjeksiyon-östrüs aralığının kısa olmasından dolayı 72. saat ve sonrasında yapılan tohumlamaların geç kalacağını belirtmişlerdir. Alaçam ve ark. (2) düvelerin ikinci enjeksiyon sonrası 48 ve 72. saatlerde, Seguin ve ark. (26) da diöstrüsün erken döneminde enjeksiyon uygulanan düvelerin enjeksiyon sonrası 60. saatte tohumlanmasıyla yüksek oranda gebelik elde edilebileceğini bildirmektedirler. oyan ve ark. (4), düvelerde prostaglandin F₂ α enjeksiyonları ile % 100'lük senkronizasyon oranı sağladıklarını ancak enjeksiyondan 72 ve 96 saat sonra yapılan tohumlamaların geç kalması nedeniyle, düşük oranda (% 29.41) gebelik elde ettiklerini bildirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada diöstrüsün geç döneminde luprostitiol uygulanan düve ve ineklerden yüksek oranda (% 75) gebelik elde edildiği halde, erken dönemdeki uygulamalardan düşük oranda (düvelerde % 30, ineklerde % 50) gebelik elde edilmesinin, erken dönemde luprostitiol uygulanan hayvanlarda, enjeksiyon östrüs aralığının daha kısa olması nedeniyle 72 ve 96. saatlerde yapılan tohumlamaların geç kalmasından kaynaklandığı kanısına varılmıştır.

Bazı araştırcılar (18, 21, 24) düvelerde östrüsün ineklerdekine göre daha kısa sürdüğünü bildirmektedirler. Bu çalışmada, erken diöstrüste luprostitiol uygulanan ineklerden elde edilen gebelik oranı (% 50), aynı dönemdeki düvelere uygulanan luprostitiol enjeksiyonlarından sonra elde edilen (% 30) oranındaki gebelikten daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın ineklerde östrüs süresinin düvelere göre daha uzun olması nedeniyle 72. saatte yapılan ilk tohumlamaların ineklerde östrüsün bitimine daha yakın bir zamana rastlamasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

Sonuç olarak, diöstrüsün erken döneminde luprostitiol uygulanan düve ve ineklerde enjeksiyon-östrüs aralığının, diöstrüsün geç döneminde enjeksiyon uygulananlara göre daha kısa olduğu, sığırlarda prostaglandin F₂ α kullanılarak yapılan senkronizasyon programlarında 72 ve daha sonraki saatlerde yapılan tohumlamaların diöstrüsün erken döneminde enjeksiyon uygulanan hayvanlar için uygun olmadığı ve yüksek bir gebelik oranının elde edilebilmesi için, tohumlamaların daha erken saatlerde ya da östrüs belirlendikten sonra yapılmasının gerekli olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. ALAÇAM, E., KILIÇOĞLU, Ç. ve İZGÜR, H. (1983): İneklerde prostaglandinlerle çalışmalar. I. Östrüs sinkronizasyonu. U. Ü. Vet. Fak. Derg., 2, 1, 65 -72.
2. ALAÇAM E., DİNÇ D.A., KADAK R., GÜLER, M. ve AKSOY M. (1989): İsviçre Esmeri düvelerde cloprostenol kontrollü sun'i tohumlama çalışmaları. L. H. A. E. D., 29, 1 -4, 90 -97.
3. CHAUHAN, F.S., MGONGO, F.O.K. and KESSY, B.M. (1984): Recent advances in hormonal therapy of reproductive disorders: a review. Veterinary Bulletin, 54, 12, 991 -1009.
4. ÇOYAN, K., AKSOY, M., ALAN, M., IŞIK, K. ve TEKELİ, T. (1990): Düvelerde düşük cloprostenol dozlarının luteolitik etkisinin vaginal direnç değişimleri ve klinik östrüs belirtileriyle izlenmesi. L. H. A. E. D., 30, 1-4, 31 -39.
5. DAVIS, L.E. (1982): Therapeutic use of prostaglandin F₂ α JAVMA, 181, 9, 932 -934.
6. ELMARIMI, A.A., GIBSON, C.D., MORROW, D., MARTENIUK, J., GERLOFF, B. and MELANEON, J. (1983): Use of prostaglandin F₂ α in the treatment of un-observed estrus in lactating dairy cattle. Am. J. Vet. Res., 44, 6, 1081 -1084.
7. ELMORE, R.G. (1989): Putting prostaglandin F₂ α to work in your bovine practice. Veterinary Medicine, November 11, 1093 -1097.
8. ESSLEMENT, R.J., BAILIE, J.H. and COOPER, M.J. (1985): "Fertility Management in Dairy Cattle". Collins, London.
9. GORDON, I.A.N. (1983): "Controlled Breeding in Farm Animals". First Edition. Pergamon Press Ltd.
10. HARDIN, D.R., WARNICK, A.C. and FIELDS, M.J. (1980): Artificial insemination of subtropical commercial beef cattle following synchronization with cloprostenol (ICI 80996): II Estrous Response. Theriogenology. 14, 4, 259 -268.

11. HARDIN, D.R., WARNICK, A.C., WISE, T.H., SCHULTZ, R.H. and FIELDS, M.J. (1980): Artificial insemination of subtropical commercial beef cattle following synchronization with cloprostenol (ICI 80996): I Fertility. *Theriogenology*, 14, 4, 249 -258.
12. KATTENBACH, C.C. (1980): Control of Estrus in cattle. In "Current Therapy in Theriogenology". Edited by D.A. Morrow. 169 -174, W.B. Saunders comp. Philadelphia.
13. KING, G.J., BURNSIDE, E.B. and CURTIS, R.A.(1983): Controlled breeding of dairy cows with cloprostenol. *Can. Vet. J.*, 24, 105 -107.
14. KING, M.E, KIRACOFE, C.H, STEVENSON, J.S. and SCHALLES, R.R. (1982): Effect of stage of the estrous cycle on interval to estrus after PGF₂ α in beef cattle. *Theriogenology*, 18, 2, 191 -200.
15. KIRACOFE, G. (1988): Estrus synchronization in beef cattle. *Compendium Food Animal*, 10, 1, 57 -61.
16. KUTSAL A., ALPAN O. ve ARPACIK R. (1990): İstatistik Uygulamaları S. 30 -33 Bizim Büro Basımevi -Ankara.
17. LOUIS, T.M., HAFS, H.D. and SEGUİN, B.E. (1973): Progesterone, LH, Estrus and Ovulation after Prostaglandin F₂ α in Heifers (37274). *Proc., Soc., Exp., Biol. And Med.*, 143, 1, 152 -155.
18. Mc DONALD L.E. (1980): "Veterinary Endocrinology and Reproduction". Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia.
19. MOMONT, H.W. and SEGUIN, B.E. (1984): Treatment of unobserved estrus in lactating dairy cows with prostaglandin F₂ α products, *Compend., Contin., Educ., Pract., Vet., Special Issue*, 28 -37.
20. PLATA, N.I., SPITZER, J.C., HENRICKS, D.M., THOMPSON, C.E., PLYLER B.B. and NEWBY T.J. (1989): Endocrine, estrous and pregnancy response to varying dosages of luprostiol in beef cows. *Theriogenology*, 31, 4, 801-811.
21. ROBERTS, S.J. (1971): "Veterinary Obstetrics and Genital Diseases" Second Edition. Published by the author, Ithaca, New York.
22. ROBERTS, S.J. (1986): "Veterinary Obstetrics And Genital Diseases" (Theriogenology.) Third Edition. Published by the outhur, woodstock, VI.

23. SALISBURG, G.W., VAN DEMARK, N.L. and LODGE, J.R. (1978): "Physiology of Reproduction and Artificial Insemination of Cattle". Second Edition. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
24. SEGUIN, B.E. (1980): Role of Prostaglandins in bovine reproduction. JAVMA, 176, 10 (2), 1178 -1181.
25. SEGUIN B.E. (1984): Reproductive management programs for dairy cows using prostaglandin products to reduce labor. Compend., Contin., Educ., Pract., Vet., Special Issue, 22 -27.
26. SEGUIN, B.E., MOMONT, H.W., FAHMI, H., FORTIN, M. and TIBARY A. (1989): Single appointment insemination for heifers after prostaglandin or progesterin synchronization of estrus. Theriogenology, 31, 6, 1233 -1238.
27. STEVENSON J.S., LUCY, M.C. and CALL, E.P. (1987): Failure of timed inseminations and associated luteal function in dairy cattle after two injections of prostaglandin F₂ α. Theriogenology, 28, 6, 937 -946.
28. TANABE, T.Y. and HANN, R.C. (1984): Synchronized estrus and subsequent conception in dairy heifers treated with prostaglandin F₂ α. I. Influence of stage of cycle at treatment. J. Anim. Sci., 58, 4, 805 -811.
29. WHITTIER W.D., GWAZDAUSKAS F.C., and Mc GILLIARD M.L. (1989): Prostaglandin F₂ α usage in a dairy reproduction program for treatment of unobserved estrus, pyometra and ovarian luteal cysts. Theriogenology, 32, 4, 693 -704.
30. YOUNG, I.M. (1989): Dinoprost 14 -day oestrus synchronisation schedule for dairy cows. Vet. Rec., 124, 58 7 -588.
31. YOUNGQUIST R.S. and BIRSCHWAL C.J. (1985): Clinical management of reproductive problems in dairy cows. J. Dairy Sci., 68, 2817 -2826.