

İnek ve Düvelerde Luteal Aktivitenin Ovsynch Protokolüne Etkisi

Mesut KIRBAŞ*, Kenan ÇOYAN**, Bülent BÜLBÜL*, Mehmet Bozkurt ATAMAN**,
Mehmet KÖSE*, Orhan AKMAN**, Şükrü DURSUN*

Geliş Tarihi: 02.03.2009

Kabul Tarih: 03.04.2009

Özet: İneklerde östrüs senkronizasyonu için kullanılan ovsynch protokolünün siklusun luteal veya folliküler dönemlerinde başlamasının gebelik oranlarına etkisinin araştırılması amacıyla, 22 inek ve 58 düve, uygulamanın başlangıcındaki serum progesteron düzeylerine göre iki gruba ayrıldı. Bütün hayvanlar 0. gün 50 µg lesirelin acetate ve bundan 7 gün sonra 0.150 mg d-kloprostenol enjeksiyonu ile senkronize edildi. GnRH enjeksiyonu sırasında serum progesterone seviyesi <1 ng/ml olan hayvanlar luteal olarak aktif olmayan dönemde (Grup I, n=34, 7 inek ve 27 düve) kabul edilirken, ≥1 ng/ml olanlar luteal olarak aktif (Grup II, n=46, 15 inek ve 31 düve) kabul edildi. Bütün hayvanlara, PGF_{2α} uygulamasından 48 saat sonra ikinci GnRH enjekte edildi ve hayvanlar bundan 16 saat sonra sabit zamanlı tohumlandı. Gebelik muayeneleri tohumlama sonrası 28. gün ultrason ile 7.5 MHz rektal prob kullanılarak yapıldı. İneklerde ve düvelerde gebelik oranları sırasıyla Grup I'de %42.9 ve %55.6 ve Grup II'de ise %33.3 ve %41.9 olarak bulundu. Gruplarda tespit edilen gebelik oranları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmadı. Sonuç olarak, inek ve düvelerde östrüs senkronizasyonu amacıyla kullanılan ovsynch protokolünün başlangıcındaki luteal aktivitenin gebelik oranını etkilemediği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Düve, inek, luteal aktivite, ovsynch, progesteron.

The Effect of Luteal Activity On Ovsynch Protocol in Cows And Heifers

Abstract: To compare the effect of ovsynch protocol beginning in luteal or follicular phases on pregnancy rates in cows and heifers, a total of 22 cows and 58 heifers were allocated into two groups according to their serum progesterone levels at the beginning of the ovsynch protocol. All animals were synchronized with i.m. injection of 50 µg lesirelin acetate on d 0 and 0.150 mg d-kloprostenol 7 d later. At the time of GnRH injection, animals with <1 ng/ml serum progesterone concentration were accepted as luteally not active (Group I, n=34, 7 cows and 27 heifers) while others with ≥1 ng/ml serum progesterone concentration were accepted as luteally active (Group II, n=46, 15 cows and 31 heifers). Second dose of GnRH was injected 48 h after PGF_{2α} injections and fixed-time AI were performed 16 h after the second GnRH in all animals. Pregnancy diagnoses were performed on d 28 by ultrasonography with 7.5 MHz transrectal probe. There was no difference between cows and heifers in pregnancy rates. Pregnancy rates in cows and heifers were 42.9% and 55.6% in group I and 33.3% and 41.9% in group II. The differences between groups were not significant. It is concluded that, luteal activity at the beginning of ovsynch protocol for oestrus synchronization did not make any difference on pregnancy rates in cows and heifers.

Key Words: Cow, heifer, luteal activity, ovsynch, progesterone.

* Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Karatay-KONYA. mesutkirbas@gmail.com

** Selçuk Üniversitesi, Dölerme ve Suni Tohumlama ABD, Alaaddin Keykubat Kampüsü -KONYA.

Giriş

İneklerde reproduktif verimliliğinin sağlanmasında östrüs tespiti ve hayvanın uygun zamanda tohumlanması kritik öneme sahiptir. Östrüs tespit oranı reproduktif performans üzerine doğrudan etki gösterir. Yetersiz ve yanlış tespit, gebelik başına tohumlama sayısını, boş geçen günleri ve buzağılama aralığını artırır. Boş geçen günler ile östrüs tespitindeki yanlışlara bağlı kayıplar arasında %92 oranında korelasyon vardır⁶. Suni tohumlama için inek ve düvelerin östrüs davranışlarını belirlemeye çalışmak hem zaman kaybı hem de iş yoğunluğuna neden olmaktadır. Buna ilaveten yetersiz gözlemlere bağlı olarak östrüslerin %50'sinin belirlenemediği bildirilmektedir. Bahsedilen olumsuzlukları ortadan kaldırmak için önceden belirlenen zamanda tohumlamaya olanak veren senkronizasyon metotları geliştirilmiştir^{1,13,14}.

Östrüs senkronizasyon yöntemlerinden birisi olan ovsynch, aynı zamanda ovulasyonu da senkronize etmektedir^{5,15}. Ovsynch, gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) uygulamasından 7 gün sonra aktif olan korpus luteum (CL)'un regresyonu amacıyla prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}) enjeksiyonu ve bundan 48 saat sonra da ovulasyonu uyarmak için ikinci GnRH uygulaması şeklinde yapılmaktadır. Tohumlamalar ise ikinci GnRH enjeksiyonundan 16-20 saat sonra sabit zamanlı olarak gerçekleştirilmektedir^{7,12,16,18,23}.

Ovsynch protokolünde ilk GnRH enjeksiyonunun siklusun herhangi bir gününde rastgele yapılması halinde hayvanların ortalama % 65'inde ovulasyonun şekillendiği bildirilmektedir⁶. Bunun sonucunda da 7 gün sonrasında enjekte edilecek PGF_{2α}'ya duyarlı luteal doku oluşmaktadır¹⁰. Bununla birlikte uygulama gününün önemli olduğu, ovsynch uygulamalarının başarısının, programın siklusun hangi döneminde başladığı ile ilgili olduğu bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir^{3,8,9,11}.

El-Zarkouny ve ark⁷, hayvanların luteal veya folliküller dönemlerde olmalarının kan progesteron testleriyle belirlenebildiğini ve uygulama günündeki kan progesteron seviyesinin ng/ml'ye eşit ve düşük olan hayvanların siklusun 19-4. günlerinde (proöstrüs, östrüs ve metöstrüs), bu seviyeden yüksek olanların ise 5-18. günlerinde (diöstrüs) olabileceklerini bildirmişlerdir.

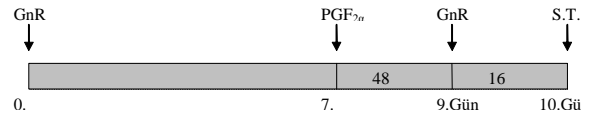
Sunulan çalışma ile, inek ve düvelerde östrüs senkronizasyonu amacıyla kullanılan

ovsynch protokolünün siklusun luteal veya folliküler döneminde başlamasının gebelik oranları ve progesteron seviyeleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı.

Materyal - Metot

Çalışmada Brown Swiss ırkı 22 baş inek ve 58 baş düve kullanıldı. Düveler 18-24 aylık, inekler ise 3-6 yaşlarındaki sağlıklı hayvanlardan seçildi. Hayvanlar yarı açık serbest sistemde barındırıldı ve işletmede hazırlanan karma yem ve mısır silajı rasyonu ile beslendi. Su ise ad libitum olarak verildi.

Hayvanlar standart ovsynch protokolü ile senkronize edildi. Bu amaçla, 0. gün kas içi yolla 50 µg GnRH (Lesirelin asetat), 7. gün kas içi olarak 0.150 mg PGF_{2α} (d-kloprostenol) ve PGF_{2α} enjeksiyonunda 48 saat sonra ikinci GnRH uygulaması yapıldı. İkinci GnRH enjeksiyonundan 16 saat sonra hayvanlar sabit zamanlı olarak tohumlandı (Şekil 1).



Şekil 1.
Çalışma planı
Figure 1.
Experimental design

Birinci GnRH, PGF_{2α} ve suni tohumlama (ST) uygulanan günlerde bütün hayvanlardan Na-EDTA'lı tüplere vena jugularisten kan numuneleri toplandı. Alınan kanlar 5000 devirde 5 dakika santrifüj yapılarak kan plazmaları ayrıldı ve endorf tüplerine alınarak -20 °C'de derin dondurucuda hormon analizleri yapılana kadar saklandı. Hormon analizleri tüm kan numuneleri tamamlandıktan sonra radioimmunoassay yöntemiyle yapıldı.

Luteal aktivitenin değerlendirilerek hayvanların gruplara ayrılmasında birinci GnRH uygulaması sırasındaki kan progesteron seviyesi dikkate alındı. Kan progesteron seviyesi 1 ng/ml'den düşük olanlarda luteal aktivitenin olmadığı (Grup I, 7 baş inek ve 27 baş düve, n=34), bu değer ve daha yüksek olanlarda ise luteal aktivitenin olduğu (Grup II, 15 baş inek ve 31 baş düve, n= 46) kabul edildi.

Ayrıca hayvanlar, hem birinci GnRH ve hem de PGF_{2α} enjeksiyonu günlerinde kan progesteron seviyelerinin 1 ng/ml'den düşük ya da yüksek olmasına göre düşük-düşük, düşük-yüksek, yüksek-düşük ya da yüksek-yüksek gruplarına ayrıldı. Buna göre düşük-düşük, düşük-yüksek, yüksek-düşük ve yüksek-yüksek gruplarındaki hayvanların ilk GnRH enjeksiyonunda östrüs siklusunun sırasıyla anöstrüs, proöstrüs-östrüs-metöstrüs, geç diöstrüs ve erken diöstrüs devrelerinde oldukları kabul edildi^{7,21}.

Gebelik muayeneleri tohumlamadan sonraki 28. gün 7.5 MHz rektal prob (Falko, Pie Medikal, Hollanda) kullanılarak ultrason ile yapıldı.

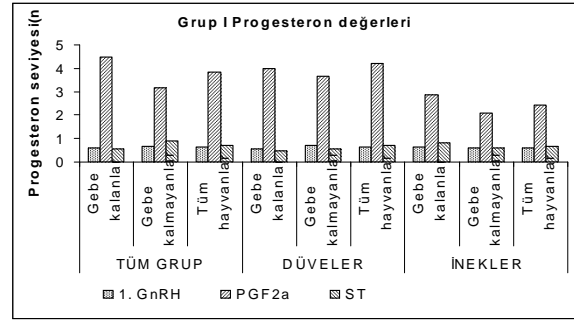
İstatistik analizler yapılırken Minitab programından (MINITAB, Release 12.1, Minitab Inc.) yararlanıldı. Gruplardaki gebelik oranları χ^2 , progesteron seviyeleri ise varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırıldı.

Bulgular

Birinci GnRH enjeksiyonu sırasında 34 hayvanda (Grup I) kan progesteron seviyesi <1 ng/ml olarak bulunmasına karşın, 46 hayvanda (Grup II) bu değer ≥ 1 olarak tespit edildi. Grup I (Şekil 2) ve Grup II'nin (Şekil 3) birinci GnRH, PGF_{2α} ve ST uygulama günlerindeki kan progesteron değerleri Tablo I'de özetlendi.

Gruplarda yapılan gebelik muayeneleri sonucunda Grup I de %52.94 (18/34) gebelik oranı elde edildi. Grup içindeki ineklerde %42.85 (3/7) ve düvelerde ise %55.55 (15/27) oranında gebelik tespit edildi. Grup II de ise %39.13 (18/46) oranında gebelik tespit edildi. Grup II içindeki ineklerde %33.33 (5/15), düve-

lerde ise %41.93 (13/31) oranında gebelik tespit edildi. Gebelikler arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmadı (Tablo II).

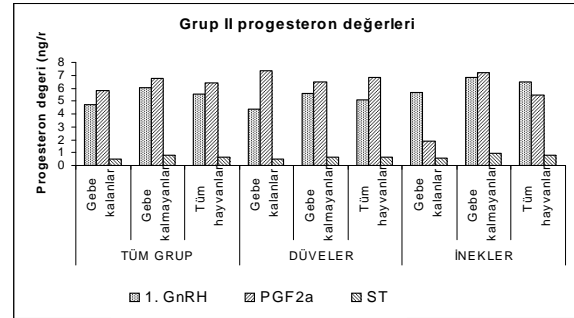


Şekil 2.

Grup I'deki hayvanların progesteron seviyeleri (ng/ml)

Figure 2.

Progesterone levels of animals in Group I (ng/ml)



Şekil 3.

Grup II'deki hayvanların progesteron seviyeleri (ng/ml)

Figure 3.

Progesterone levels of animals in Group II (ng/ml)

Tablo I. Grup I ve II'de, GnRH, PGF_{2α} ve ST uygulama günlerindeki ortalama kan progesteron değerleri (ng/ml) (\pm S.E.M.)

Table I. Mean progesterone levels at GnRH, PGF_{2α} and AI days in Group I and II (ng/ml) (\pm S.E.M.)

		n		1. GnRH		PGF _{2α}		ST	
		Grup I	Grup II	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II	Grup I	Grup II
DÜVE	Gebe kalan	15	13	0.60 \pm 0.05 ^b	4.35 \pm 0.73 ^a	4.79 \pm 0.62	7.37 \pm 1.87	0.50 \pm 0.06	0.52 \pm 0.08
	Gebe kalmayan	12	18	0.71 \pm 0.05 ^b	5.60 \pm 1.10 ^a	3.53 \pm 0.70	6.46 \pm 1.11	0.99 \pm 0.25	0.68 \pm 0.09
İNEK	Gebe kalan	3	5	0.63 \pm 0.11	5.64 \pm 2.00	2.87 \pm 0.87	1.90 \pm 0.70	0.81 \pm 0.26	0.59 \pm 0.06
	Gebe kalmayan	4	10	0.58 \pm 0.09 ^b	6.86 \pm 1.04 ^a	2.08 \pm 0.89 ^d	7.23 \pm 1.31 ^c	0.60 \pm 0.14	0.94 \pm 0.22
TÜM	Gebe kalan	18	18	0.60 \pm 0.05 ^b	4.70 \pm 0.74 ^a	4.47 \pm 0.56	5.85 \pm 1.47	0.55 \pm 0.07	0.54 \pm 0.06
	Gebe kalmayan	16	28	0.68 \pm 0.04 ^b	6.05 \pm 0.80 ^a	3.16 \pm 0.58 ^d	6.73 \pm 0.84 ^c	0.90 \pm 0.19	0.78 \pm 0.10

Aynı satırda farklı harf (^{a,b}: 1.GnRH, ^{c,d}: PGF_{2α}) taşıyan değerler arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir (p<0.05)

Difference between different minuscules in lines (^{a,b}: 1.GnRH, ^{c,d}: PGF_{2α}) are significantly important (p<0.05)

AI: Artificial insemination

Tablo II. Gruplardaki tüm hayvanlar, inek ve düvelerde tespit edilen gebelik oranları (%)

Table II. Pregnancy rates in all animals, cows and heifers in both groups (%)

	Tüm Hayvanlar	İnek	Düve
Grup I	53	43	56
Grup II	39	33	42
Toplam	45	36	48

Tüm hayvanların birinci GnRH ve PGF_{2α} uygulamasında kan progesteron değerleri göz önüne alınarak yüksek ve düşük progesteron seviyesine göre sınıflandırma yapıldığında elde edilen gebelik oranları Tablo III ve Tablo IV'te özetlendi. Buna göre en yüksek gebelik oranı düşük-yüksek grubunda (%56.25) elde edildi. En düşük gebelik oranının ise düşük-düşük grubunda (%0) tespit edildi. Düşük-yüksek, yüksek-düşük ve yüksek-yüksek grupları arasında gebelikler arasında istatistiki açıdan bir fark bulunmadı. Düşük-düşük grubunda hayvan sayısı yeterli olmadığından istatistiki analiz yapılamadı.

Tablo III. Birinci GnRH ve PGF_{2α} uygulamasında progesteron değerlerine göre oluşturulan Düşük-Düşük, Düşük-Yüksek, Yüksek-Düşük ve Yüksek-Yüksek gruplarında tespit edilen gebelik oranları (%)

Table III. Pregnancy rates in Low-Low, Low-High, High-Low and High-High groups created according to progesterone levels at the first GnRH and PGF_{2α} injections (%)

	Düşük*- Düşük	Düşük- Yüksek**	Yüksek- Düşük	Yüksek- Yüksek
Tüm hayvanlar	0 (0/2)	56 (18/32)	50 (4/8)	37 (14/38)
İnek	0 (0/1)	50 (3/6)	67 (2/3)	25 (3/12)
Düve	0 (0/1)	58 (15/26)	40 (2/5)	42 (11/26)

*: <1 ng/ml

** : ≥1 ng/ml

Hayvan sayıları parantez içinde gösterilmiştir
Animal numbers are shown in blanks

Tablo IV. Birinci GnRH ve PGF_{2α} uygulama günlerinde kan progesteron seviyesi <1 ng/ml ve ≥1 ng/ml olan inek ve düvelerde elde edilen gebelik oranları (%)

Table IV. Pregnancy rates in cows and heifers having progesterone levels <1 ng/ml and ≥1 ng/ml at the first GnRH and PGF_{2α} application days (%)

	1. GnRH günü		PGF _{2α} günü	
	<1 ng/ml	≥1 ng/ml	<1 ng/ml	≥1 ng/ml
İnek	43 (3/7)	33 (5/15)	50 (2/4)	33 (6/18)
Düve	56 (15/27)	42 (13/31)	33 (2/6)	50 (26/52)

Hayvan sayıları parantez içinde gösterilmiştir.
Animal numbers are shown in blanks

Tartışma ve Sonuç

Yapılan bu çalışmada ilk GnRH uygulaması seksüel siklusun herhangi bir döneminde yapıldı. İlk GnRH enjeksiyon gününde hayvanların % 42.5 (Grup I)'inde luteal aktivitenin olmadığı, %57.5 (Grup II)'sinde ise luteal aktivitenin olduğu tespit edildi. Elde edilen sonuçlar, sunulan çalışmadaki verilere çok yakın sonuçlar bildiren El-Zarkouny ve ark⁷'nin bulguları ile (% 42.2'si luteal aktif değil, %57.8'si luteal aktif) uyumlu oldu.

Sunulan çalışmada, I. Grupta bulunan inek ve düvelerde, yapılan birinci GnRH uygulamasından 7 gün sonra ortalama kan progesteron seviyesi 1 ng/ml'nin üzerinde, ST gününde ise 1 ng/ml'nin altında bulundu. Elde edilen bulgulara göre, uygulanan senkronizasyon yönteminin, inek ve düve ayrımı olmaksızın, östrüs senkronizasyonunda etkili olduğu düşünülmektedir. Tespit edilen bu sonucun muhtemel nedeni, 1. GnRH enjeksiyonunun ovaryumlarda mevcut folliküler yapıların ovulasyonuna ya da luteinizasyonuna neden olarak, PGF_{2α} uygulaması sırasında duyarlı bir luteal yapı şekillenmesine neden olması olabilir. Nitekim Schmitt ve ark¹⁹ bu konu ile ilgili olarak yaptıkları çalışmada GnRH enjeksiyonunu takiben %93 oranında ek luteal yapı geliştiğini bildirmişlerdir.

İkinci grupta bulunan hayvanlarda 1. GnRH enjeksiyonundan sonraki 7. gün ortalama kan progesteron seviyesi hem ineklerde hem de düvelerde 1 ng/ml'den yüksek, ST gününde ise bu değer 1 ng/ml'den düşük olarak tespit edildi. Birinci grupta saptanan sonuca paralel olarak bu

grupta da uygulanan senkronizasyon yönteminin etkili olduğu söylenebilir. Elde edilen sonuca, 1. GnRH enjeksiyonunun, ovaryumlarda bulunan luteal yapıların luteinizasyonuna katkıda bulunması ve böylelikle 7 gün sonra PGF_{2α} enjeksiyonuna duyarlı luteal doku bulunması neden olmuş olabilir. Bu konu ile ilgili olarak bir çok araştırmacı^{4,20,24} luteal dönemde uygulanan GnRH'nin luteal yapıda bulunan küçük hücrelerin büyük hücrelere dönüşmesini sağlayarak luteal yapıyı destekleyeceğini bildirmektedirler.

Gruplar arasında senkronizasyon başarısı açısından herhangi fark tespit edilmedi. Her iki grupta da PGF_{2α} uygulandığı gün ortalama kan progesteron seviyesi 1 ng/ml'nin üzerinde ve ST günü bu değer 1 ng/ml'nin altında tespit edildi. Alınan bu sonuçlara göre, çalışmada uygulanan protokol, başlangıçta siklus döneminin luteal dönemde olup olmamasına bakılmaksızın, her iki grupta da birbirine yakın senkronizasyon başarısını gösterdi. Siklusun farklı dönemlerinde başlayan ovsynch uygulamalarıyla ilgili olarak Moreira ve ark¹¹ ve Taponen ve ark²² folliküler dönemde düşük sonuçlar alınacağını bildirmekle birlikte, Bülbül ve ark² östrüs siklusunun dönemlerine göre yaptıkları çalışmalarında ovsynch başlangıç döneminin önemli olmadığını belirtmektedirler. Çalışmada elde edilen bulgular ise ovsynch uygulanmasına östrüs siklusunun luteal veya folliküler döneminde başlanmasının önemli olmadığı yönünde oldu.

Pursley ve ark.¹⁷ yapmış oldukları çalışmada birinci GnRH uygulaması sırasında düşük progesteron seviyesine (<1 ng/ml) sahip ineklerde %38.8, düvelerde ise %29.6 oranında olmak üzere genelde % 31.9 oranında gebelik elde ettiklerini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada araştırmacılar, birinci GnRH uygulama sırasında yüksek progesteron seviyesine (≥1 ng/ml) sahip ineklerde %40.9, düvelerde ise %40.4 oranında olmak üzere genelde % 40.7 oranında gebelik elde etmişlerdir. Sunulan çalışmada 1. GnRH enjeksiyonu esnasında luteal aktivite olmayan hayvanlarda gebelik oranı %52.94 olarak bulundu. Bu grup içindeki ineklerde %42.85 ve düvelerde ise %55.55 gebelik oranı tespit edildi. Birinci GnRH uygulaması esnasında luteal aktivitenin olduğu hayvanlarda ise %39.13 oranında gebelik tespit edildi. Bu grup içindeki gebelik oranları ise ineklerde %33.33 ve düvelerde %41.93 olarak bulundu. Stevenson ve ark²¹ luteal aktivitenin olduğu ineklerde %35, olmadığı ineklerde ise %38 oranında gebelik elde etmişlerdir. Çalışmada elde edilen gebelik oranları Stevenson ve ark²¹'nin bildirdiklerinden yüksek

bulundu. Ayrıca tespit edilen gebelik oranları arasında fark olmakla birlikte bu fark istatistiki açıdan önemli bulunmadı. Gruplarda elde edilen gebelik oranlarının benzer olmasına, uygulanan protokolün her iki grupta da östrüs senkronizasyonuna yol açmasının neden olduğu düşünülmektedir. Pursley ve ark.¹⁷'nin ovsynch protokolünün düvelerde yeterli senkronizasyon ve gebelik oranı sağlayamadığını bildirmelerine karşılık, Nak ve ark¹³ ovsynch protokolünün düvelerde de başarılı sonuçlar verebileceğini öne sürmüşlerdir. Sunulan çalışmada düvelerde tespit edilen gebelik bulguları ovsynch protokolü ile düvelerde de başarılı sonuçlar elde edilebileceğini gösteren Nak ve ark¹³ ile uyumludur.

Birinci GnRH ve PGF_{2α} enjeksiyonları sırasında kan progesteron seviyelerinin <1ng/ml (düşük) ya da ≥1ng/ml (yüksek) olmasına göre sınıflandırılabilmesi ve ayrıca bu günlerdeki progesteron seviyesi yüksek-yüksek olan hayvanların erken diöstrüs, yüksek-düşük olanların geç diöstrüs, düşük-yüksek olanların proöstrüs, östrüs ya da metöstrüste ve düşük-düşük olanların ise anöstrüste kabul edildiği bildirilmektedir^{7,21}. Bu sınıflandırma esas alındığında ise, yapılan çalışmada, istatistiki değerlendirmeye alınamayan düşük-düşük (%0) gurubu dışında yüksek-yüksek (%37), yüksek-düşük (%50), ve düşük-yüksek (%56) gruplarında elde edilen gebelik oranları arasında fark tespit edilmedi. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmada El-Zarkouny ve ark⁷ yüksek-yüksek, yüksek-düşük, düşük-yüksek ve düşük-düşük gruplarında sırasıyla %41, %33, %42 ve %20 oranında gebelik elde etmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgularla gruplar arasında fark tespit etmeyen El-Zarkouny ve ark⁷'nin bildirdikleri sonuçlar paralellik arz etmektedir.

Sunulan çalışmada elde edilen bulgulara göre, inek ve düvelerde ovsynch protokolünün uygulama başlangıcında, ovaryumlarda luteal aktivitenin varlığı veya yokluğunun uygulama sonrasında elde edilen gebelik oranları üzerine etkisinin olmadığı kanısına varıldı.

Kaynaklar

1. Bülbül, B., Ataman, M.B., 2005. İneklerde Östrüs Senkronizasyonu. Veteriner Bilimleri Dergisi, 21 (3-4), 23-32.
2. Bülbül, B., Kırbaş, M., Köse, M., Dursun, Ş., 2007. İneklerde Östrüs Siklusunun Farklı Dönemlerde Başlayan Ovsynch Protokollünün Östrüs Senkronizasyonuna Etkileri. IV. Ulusal Reprodüksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi, 25-28 Ekim, Antalya.

3. Cirit, Ü., 2002. Siyah alaca ineklerde PGF₂ ve GnRH'nin farklı kombinasyonları ile östrüs senkronizasyonu çalışmaları. Doktora tezi, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enst, İstanbul.
4. De Rensis, F., Peters, A.R., 1999. The control of follicular dynamics by PGF₂, GnRH, hCG and oestrus synchronization in cattle. *Reprod. Dom. Anim.*, 34, 49-59.
5. Dejarnette, J.M., Marshall, C.E., 2003. Effects of pre-senkronization using combinations PGF₂ and (or) GnRH on pregnancy rates of ovsynch- and Cosynch- treated lactating Holstein cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 77, 51-60.
6. Dinç, D.A., 2006. İneklerde reproduktif verimliliği artırma programları. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*. 77(2), 50-64.
7. El-Zarkouny, S.Z., Cartmill, J.A., Hensley, B.A., Stevenson, J.S., 2004. Pregnancy in Dairy Cows After Synchronized Ovulation Regimens With or Without Presynchronization and Progesterone. *J. Dairy. Sci.*, 87, 1024-1037.
8. Kawate, N., Itami, T., Choushi, T., Saitoh, T., Wada, T., Matsuoka, K., Uenaka, K., Tanaka, N., Yamanaka, A., Sakase, M., Tamada, H., Inaba, T., Sawada, T., 2004. Improved conception in timed-artificial insemination using a progesterone-releasing intravaginal device and Ovsynch protocol in postpartum suckled Japanese Black beef cows. *Theriogenology*, 61, 399- 406.
9. Keith, B.R., Leslie, K.E., Johnson, W.H., Walton, J.S., 2005. Effect of presynchronization using prostaglandin F₂ and a milk-ejection test on pregnancy rate after the timed artificial insemination protocol, Ovsynch. *Theriogenology*, 63, 722-738.
10. Lemaster, J.W., Yelich, J.V., Kempfer, J.R., Fullenwider, J.K., Barnett, C.L., Fanning, M.D., Selph, J.F., 2001. Effectiveness of GnRH plus prostaglandin F₂ for estrus synchronization in cattle of *Bos indicus* breeding. *Journal of Animal Science*, 79(2), 309-316.
11. Moreira, F., de la Sota, R.L., Diaz, T., Thatcher, W.W., 2000. Effect of day of the estrous cycle at the initiation of a timed artificial insemination protocol on reproductive responses in dairy heifers. *J. Anim. Sci.*, 78, 1568-1576.
12. Moreira, F., Orlandi, C., Risco, C.A., Mattos, R., Lopes, F., Thatcher, W.W., 2001. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*; 84, 1646-1659.
13. Nak, Y., Nak, D., Seyrek İntaş, K., Tek, H.B., Keskin, A., Tuna, B., Kumru, İ.H., 2005. Siklik ve Asiklik Anöstruslu Sütçü Düvelerde Ovsynch veya PRID + PGF₂ + PMSG Uygulamalarının Reprodüktif Performans Üzerine Etkileri. *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 24 (1-2-3-4), 21-26.
14. Perry, G., 2004. Detection Of Standing Estrus In Cattle. College of Agriculture & Biological Sciences, South Dakota State University, <http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/FS921B.pdf>
15. Pursley, J.R., Mee, M.O., Wiltbank, M.C., 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ and GnRH. *Theriogenology*, 44, 915-923.
16. Pursley, J.R., Kosorok, M.R., Wiltbank, M.C., 1997a. Reproductive Management of Lactating Dairy Cows Using Synchronization of Ovulation. *J. Dairy Sci.*, 80, 301-306.
17. Pursley, J.R., Wiltbank, M.C., Stevenson, J.S., Ottobre, J.S., Garverick, H.A., Anderson, L.L., 1997b. Pregnancy Rates Per Artificial Insemination for Cows and Heifers Inseminated at a Synchronized Ovulation or Synchronized Estrus. *J. Dairy Sci.*, 80, 295-300.
18. Rabiee, A.R., Lean, I.J., Stevenson, M.A., 2005. Efficacy of Ovsynch Program on Reproductive Performance in Dairy Cattle: A Meta-Analysis. *J. Dairy Sci.*, 88, 2754-2770.
19. Schmitt, E.J.P., Diaz, T., Barros, C.M., de la Sota, R.L., Drost, M., Fredriksson, E.W., Staples, C.R., Thorner, R., Thatcher, W.W., 1996. Differential response of the luteal phase and fertility in cattle following ovulation of the first-wave follicle with human chorionic gonadotropin or an agonist of gonadotropin-releasing hormone. *J. Anim. Sci.*, 74, 1074-1083.
20. Stevenson, J.S., Phatak, A.P., Rettmer, I.M.M.O., Stewart, R.E. 1993. Postinsemination administration of receptal: follicular dynamics, duration of cycle, hormonal responses, and pregnancy rates. *J. Dairy Sci.*, 76, 2536-2547.
21. Stevenson, J.S., Kobayashi, Y., Thompson, K.E., 1999. Reproductive performance of dairy cows in various programmed breeding systems including ovasynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F₂. *J. Dairy Sci.*, 82, 506-515.
22. Taponen, J., Rodriguez-Martinez, H., Katila, T., 2000. Administration of gonadotropin-releasing hormone during metoestrus in cattle : influence on luteal function and cycle length. *Anim. Reprod. Sci.*, 64, 161-169.
23. Vasconcelos, J.L.M., Silcox, R.W., Rosa, G.J.M., Pursley, J.R., Wiltbank, M.C., 1999. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 52(6), 1067-1078.
24. Willard, S., Gandy, S., Bowers, S., Graves, K., Elias, A., Whisnant, C., 2003. The effects of GnRH administration postinsemination on serum concentrations of progesterone and pregnancy rates in dairy cattle exposed to mild summer heat stress. *Theriogenology*, 59, 1799-1810.