

Laktasyondaki İneklerde Tohumlama Anında Azaltılan GnRH Dozunun Gebelik Oranı Üzerine Etkisi**

Ramazan SERTKOL¹, Mustafa Kemal SARIBAY^{2*}

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Türkiye.

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

Geliş Tarihi: 12.12.2016

Kabul Tarihi: 17.02.2017

Özet: Çalışma laktasyondaki ineklerde tohumlama anında uygulanan GnRH dozunun yarıya indirilmesinin gebelik oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada yaşları 3-6 arasında değişen, postpartum 80-120 günler arasında olan ve klinik olarak herhangi bir reproduktif probleme rastlanılmayan 50 Holsteyn ırkı inek kullanıldı. İneklerin östrüs göstermeleri için herhangi bir hormonal uygulama yapılmadı. Çalışma süresince östrüs belirtileri gösteren ineklerin ovaryum muayeneleri 6-8 MHz lineer problu real-time ultrason ile yapıldı ve ovaryumdaki mevcut foliküllerin çapı kaydedildi. Daha sonra bir gruba (grup I, n=25) suni tohumlama (ST) anında bir gonadotropin salgılatıcı hormon (GnRH) analogu olan Buserelin asetat (Receptal®, İntervet) 2.5 mL kas içi uygulandı. Diğer gruba (grup II, n=25) ise ST anında 1.25 mL Buserelin asetat kas içi uygulandı. Folikül çapları grup I ve II'de sırasıyla 12.28±0.37 mm, 12.24±0.44 mm olarak kaydedildi. Gebelik oranları grup I ve II'de sırasıyla %80 (20/25), %72 (18/25) olarak belirlendi (P>0.05). Sonuç olarak, ineklerde gebelik oranlarının artırılması amacıyla ST sırasında uygulanan GnRH'nin dozunun yarıya indirilmesinin gebelik oranlarını etkilemediği görüldü.

Anahtar Kelimeler: İnek, GnRH, Gebelik oran.

The Effect of Reduced Dose of GnRH Administered at the Time of Insemination on Pregnancy Rate in Lactating Dairy Cows

Abstract: This study was carried out to determine the effect of reducing half dose of GnRH performed immediately at the time of artificial insemination on pregnancy rate in lactating dairy cows. The study was conducted on 50 Holstein cows aging between 3-6 years old, and on 80-120 days postpartum without reproductive problems. No hormonal application was carried out for ensuring estrous in cows. The ovarian examinations of the cows showing estrous symptoms were performed by real-time ultrasound with 6–8 MHz lineer probe and the diameters of the follicles were recorded. The cows in Group I (n=25), a gonadotropin releasing hormone (GnRH) analogue, buserelin acetate (Receptal®, İntervet) recieved 2.5 ml of GnRH intramucularly just at the time of artificial insemination. Group II recieved 1.25 mL of GnRH, intramuscularly immediately at the same time. The diameters of follicles at the time of inseminations were detected as 12.28±0.37 mm, 12.24±0.44 mm in the group I and group II respectively. The pregnancy rates were 80% (20/25) and 72% (18/25), in group I and group II respectively (P>0.05). It was concluded that reducing the half dose of GnRH, which is performed to increase the pregnancy rate in cows immediately at the time of insemination, did not affect the pregnancy rate.

Keywords: Cow, GnRH, Pregnancy rate.

Giriş

İneklerde fertilizasyonun şekillenmemesinin en başta gelen nedenlerinden bazıları; ovulasyon gecikmesi, ovulasyondan sonra yapılan tohumlama ve anovulasyondur. Östrüs semptomları sona erdikten sonra 8-12 saat içerisinde ovulasyon gerçekleşmiyor ve bu süre 24 hatta 48 saati buluyor ise o zaman geciken bir ovulasyon söz konusudur. Ovulasyonun geciktiği durumlarda, ovum yaşlanmakta ve fertilizasyon kabiliyeti azalmaktadır. Ovulasyon mekanizmasındaki bozukluklar çoğunlukla hormonal kaynaklıdır (Dinç, 1990; Hartigan, 1995; King, 1991; Kimura ve ark., 1987; Lafi ve Kaneene, 1988). Dominant folikül (DF) preovulatör seviyeye ulaştığında, östradiolün pozitif feedback etkisi ile yeni bir GnRH salınımı uyarılır, GnRH hipofiz ön

lobuna etki ederek lüteinleştirici hormon (LH) salınımını stimule eder, LH'nin etkisiyle de oositin son olgunlaşması ve ovulasyon şekillenir. Bu süreçte bir aksama şekillenir, preovulatör östradiol, GnRH ve dolayısıyla LH salınımını uyarmada yetersiz kalırsa bunun sonucunda DF ovule olmaz. İlaveten, GnRH üretimi ya da salınımindaki bozukluklar sonucu da preovulatör LH piki şekillenmez (Alaçam, 1999; Dinç, 1990; İleri ve ark., 1993; Lucy ve ark., 1992).

Gonadotropin salınım hormonu ve analogları ineklerde, ovulasyon öncesi LH pikinin başlatılarak ovulasyonu sağlamak, ovulasyon gecikmesi ve anovulasyon sorunlarının azaltmak, luteolizisi baskılamak veya inhibe etmek suretiyle korpus luteumun

(KL) salgıladığı progesteron hormonu konsantrasyonunu yükseltmek, tohumlama sonrası luteal dönemde aksesör korpus luteum oluşumunu uyarmak ve sonuç olarak gebe kalma oranlarını artırmak için sahada yaygın olarak kullanılmaktadır (Peters, 2005; Schneider ve ark., 2006; Taponen ve ark., 1999). Thatcher ve ark. (1993) GnRH'nin oosit maturasyonunu etkileyerek fertiliteye olumlu katkısının olduğunu belirtmişlerdir. Phatak ve ark. (1986) yaptıkları çalışmada, tohumlama ile birlikte kas içi yoldan 100 µg GnRH uygulanan ineklerde gebelik oranını %47.0, kontrol grubunda ise %37.7 olarak bulmuşlardır. Anjum ve ark. (2010) 64 inekte yaptıkları çalışmalarında, hayvanları iki eşit gruba ayırdıklarını, tedavi grubuna tohumlama anında GnRH uyguladıklarını, diğer grubu ise kontrol grubu olarak kullandıklarını ve hiçbir uygulama yapmadıklarını, sonuçta GnRH kullanılan grupta %68.75, kullanılmayan grupta ise %37.5 gebelik oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışma gebelik oranlarının artırılması amacıyla ST sırasında uygulanan GnRH'nin dozunun yarıya indirilmesinin gebelik oranları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Çalışma, Hatay ilinde, kayıtların düzenli olarak tutulduğu, serbest sistem yarı açık ticari süt ineği işletmesinde gerçekleştirildi. Hayvanlara kaba yem olarak işletmede bulunan kuru ot ve mısır silajı ile birlikte by-pass protein düzeyi yüksek olan %20 ham protein (HP) içeriğine sahip konsantre yem, karıştırılıp mix rasyon olarak verilmiştir. Kaba yem, konsantre yem oranı kuru madde bazında çalışmanın başlangıcında %60 kaba yem, %40 konsantre yem olacak şekilde düzenlenmiş, süt veriminin artışı ile birlikte bu oran eşit seviyeye getirilmiştir. Çalışmanın materyalini yaşları 3-6 arasında değişen, postpartum 80-120 günler arasında olan ve klinik olarak herhangi bir reproduktif probleme rastlanılmayan, vücut kondüsyon skorları ortalama 2.5-3.0 civarında 50 Holstayn ırkı inek oluşturdu. Çalışmada ineklerin östrüs göstermeleri için öncesinden herhangi bir hormonal uygulama yapılmadı. Çalışma süresince östrüs belirtileri gösteren (başka bir inek üzerine atladığı zaman hareketsiz duran, diğer ineklere atlayan ve/veya vulvasını koklayan ve/veya vulvasından çara gelen) ineklerin ovaryum muayeneleri 6-8 MHz lineer problu real-time ultrason (Falko, Pie Medical, Netherlands) ile transrektal olarak yapıldı ve ovaryumdaki mevcut folikülün çapı kaydedildi. Daha sonra bir gruba (grup I, n=25) ST anında bir GnRH analogu olan Buserelin asetat (Receptal®, 0.004 mg Buserelin/mL, Intervet) 2.5 mL kas içi uygulandı. Diğer gruba (grup II, n=25)

ise ST anında 1.25 mL buserelin asetat kas içi uygulandı. Suni tohumlamaların tamamı östrüs belirtileri başladıktan 12 saat sonra aynı veteriner hekim tarafından yapıldı. İneklerin gebelik muayeneleri tohumlama sonrası 35. günde transrektal ultrasonografi ile yapıldı.

Elde edilen gebelik oranları Ki-Kare testi ile analiz edilirken, verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile kontrol edildikten sonra grupların folikül çaplarının karşılaştırılmasında t-testi kullanılmıştır. Analizler için SPSS 14.0 paket programından yararlanılmıştır. Veriler Ort±SE olarak gösterilmiştir.

Bulgular

Suni tohumlama anındaki folikül çapları grup I ve II'de sırasıyla 12.28±0.37 mm, 12.24±0.44 mm olarak belirlendi (Tablo 1). Gebelik oranları grup I ve II'de sırasıyla %80 (20/25), %72 (18/25) olarak belirlendi. Elde edilen gebelik oranları Tablo 2'de sunulmuştur. Çalışmada follikül çapı ve gebe kalma oranı bakımından gruplar arasında istatistiki bir fark tespit edilmemiştir (P>0.05). Çalışmanın yapıldığı yıl itibarıyla tek bir hayvanda buserelin asetatın tam doz yani 2.5 ml uygulanmasının maliyeti 10 TL, ilacın dozu yarıya düşürüldüğünde ise 5 TL olarak belirlendi.

Tablo 1. Tohumlama anındaki folikül çapları

Gruplar	Folikül çapı (mm)
Grup I	12.28±0.37
Grup II	12.24±0.44
P Değeri	0.141

Tablo 2. Elde edilen gebe kalma sayısı ve oranları

Gruplar	Gebelik, n	Gebelik, %
Grup I	20/25	80
Grup II	18/25	72
P Değeri	0.371	

Tartışma ve Sonuç

Ovaryan folikülün, GnRH uygulamasıyla ovule olup olmayacağı, granüloza hücrelerindeki LH reseptörlerinin ekspresyonuyla ilişkilidir. Luteinleştirici hormon reseptörlerinin, foliküler dalganın ortaya çıkmasından 3 gün sonra, folikül deviyasyon noktasına ulaştığında yani dominant folikül 8.5 mm çapına ulaştığı zaman ortaya çıktığı ifade edilmektedir (Ginther ve ark., 1996; Martinez ve ark., 1999). Dominant folikülün çapı 9-10 mm'ye ulaştığında folikül içi östradiol-17β düzeyi artarak FSH salınımı baskılanmakta, LH reseptörleri artmaktadır. Bu dönemde luteal regresyon oluşursa, kan progesteronun düzeylerinin düşmesine bağlı olarak LH salınımı artmakta ve dominant folikül ovule

olmaktadır. Dolayısıyla çapı 9-10 mm'ye ulaşan dominant folikül ovule olma yeteneğine sahip olduğundan GnRH ve analogları, ovulasyonun uyarılması amacıyla kullanılabilir (Arthur ve ark., 1989; Lucy ve ark., 1992; Jainudeen ve ark., 2000). Sunulan çalışmada ST anındaki folikül çapları grup I ve II'de sırasıyla 12.28 ± 0.37 mm, 12.24 ± 0.44 mm olarak belirlendi ve dominant foliküllerin GnRH'a yanıt vermeme riski elemine edildi.

İneklerde ST ile birlikte yapılan GnRH uygulamasının gebelik oranlarını önemli oranda artırdığı bilinmektedir (Pursley ve ark., 1997; Peters, 2005). GnRH, ovulasyonu uyararak amacıyla östrüsün başlangıcında, ST'den 5-6 saat önce veya ST sırasında kullanılabilir. Endojen LH salınımı, östrüs süresi ve ovulasyon arasındaki kronolojik ilişki, spermatazoon ve oositin yaşama süresi göz önüne alındığında, GnRH'nın ST sırasında veya 6 saat öncesinde yapılması önerilir (Kimura ve ark., 1987; Rosenberg ve ark., 1991; Taponen, 2003). Mee ve ark. (1990)'da östrüsün doğru tespitinin GnRH uygulamalarına yanıt alınmasında önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Ekzojen GnRH uygulaması, beklenen LH dalgasından önce yapılırsa yani ovulasyonun erken indüksiyonu luteal fonksiyonun kışalmasına yol açar dolayısıyla da fertilitiyi olumsuz etkiler (Taponen, 2003). Pursley ve ark. (1995) çalışmalarında ovulasyonun erken indüksiyonun daha küçük foliküllerin ovule olmasına neden olduğuna dikkat çekmişlerdir. Metöstrüs evresinde GnRH enjeksiyonu yapılması ise, izleyen luteal fonksiyonu etkilemekte ve progesteron seviyesinde azalmaya neden olmakta fertilitiyi olumsuz etkileyebilmektedir. Macmillan ve ark. (1986) tohumlamadan 1-3 gün sonra GnRH enjeksiyonu yaptıkları çalışmalarında gebelik oranının %10.9 oranında azaldığını, Rodger ve Stormshak (1986) ve Martin ve ark. (1990) tohumlamadan 2 gün sonra GnRH enjeksiyonu yaptıkları çalışmalarında izleyen luteal evrede daha düşük progesteron seviyesi olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada her iki grupta da suni tohumlamalar ve GnRH enjeksiyonları, östrüs belirtileri (başka bir inek üzerine atladığı zaman hareketsiz duran, diğer ineklere atlayan ve/veya vulvasını koklayan ve/veya vulvasından çara gelen) başladıktan 12 saat sonra yapıldı. İlaveten ovaryum muayeneleri de yapıldı.

Hailu ve ark. (2015) 66 inekte yaptıkları çalışmada, hayvanları 3 gruba ayırdıklarını, tohumlama anında kas içi, 1.gruba 20 µg buserelin asetat, 2. gruba 10 µg buserelin asetat ve 3. gruba herhangi bir uygulama yapmadıklarını, gebelik oranlarının sırasıyla 1, 2 ve 3. grupta %68, %59 ve %32 olduğunu bulmuşlar, GnRH uygulamasının tohumlamada gebelik oranını artırdığını ve tam doz GnRH grubunda yarım doz uygulanan gruptan daha

yüksek gebelik oranı belirlemişlerdir. Srivastava ve Kharche (2002) tarafından ineklerde, ST anında 20 µg dozda buserelin uygulanan grupta %40 gebelik, 10 µg uygulanan grupta %28, elde etmişlerdir ve 20 µg GnRH enjeksiyonu yapılan grupta daha yüksek gebelik oranı elde edildiği rapor edilmiştir. Rastegarnia ve ark. (2004) mandalarda yaptıkları çalışmalarında, 50 ve 100 µg Gonadorelin uyguladıklarını, ovulasyon oranlarının 100 µg uygulanan grupta daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Kharche ve Srivastava (2007) döl tutmayan ineklerde 3 grup hayvanda yaptıkları çalışmada tohumlama anında 20 µg, 10 µg buserelin asetat ve kontrol grubuna fizyolojik tuzlu su verdiklerini ve gebelik oranlarını sırasıyla %45, %25 ve %17 olarak saptadıklarını, sonuç olarak GnRH uygulamasının gebelik oranlarını artırdığını ($P < 0.05$) savunmaktadırlar. Karaca ve ark. (2009) laktasyondaki ineklerde ovsynch protokolü sırasında azaltılan GnRH dozunun ovulatör folikül çapı, ovulasyon oranı ve gebe kalma üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla düzenlediği çalışmalarında, bir gruba 10.5 µg, diğer gruba 5.25 µg GnRH enjekte ettiklerini, sonuç olarak ovulatör folikül çaplarında, ovulasyon oranlarında ve gebe kalma oranlarında farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmada gebelik oranları grup I ve II'de sırasıyla %80 (20/25), %72 (18/25) olarak belirlendi. Tohumlamalar sonucu elde edilen gebelik oranları yüzdesi arasındaki farklılıklarda ki-kare yöntemiyle istatistik olarak değerlendirildi ve iki grup arasındaki fark önemsiz olarak ($P > 0.05$) olarak tespit edildi.

Fricke ve ark. (1998) iki grup hayvanda yaptıkları ovsynch çalışmasında, bir GnRH analogu olan cystorelin'i bir gruba 100 µg, diğer gruba ise 50 µg uyguladıklarını, her iki grupta da benzer LH aktivitesi elde ettiklerini, dozun yarıya düşürülmesinin ovulasyon oranlarını ve gebelik oranlarını etkilemediğini, sonuçta inek başına 6.40 dolar ilaç tasarrufu sağladıklarını ifade etmektedirler. Benzer bir çalışmada, Yamada ve ark. (2002) postpartum 40-150. günler arasındaki 114 inekte yaptıkları ovsynch çalışmasında, hayvanları iki gruba ayırdıklarını, bir gruba bir GnRH analogu olan fertirelin'i 100 µg, diğer gruba ise 50 µg dozunda uyguladıklarını, gebelik oranlarını sırasıyla %59.5, 61.1 olarak elde ettiklerini, GnRH dozunun yarıya indirilmesinin gebe kalma oranlarını etkilemediğini ve ilaç maliyetinin düşürülmesine olanak sağladığını tespit etmişlerdir. Sunulan çalışmada ise tek bir hayvanda buserelin asetatın tam doz yani 2.5 ml uygulanmasının maliyeti 10 TL, ilacın dozu yarıya düşürüldüğünde ise bu maliyetin 5 TL olduğu görüldü. Postpartum 60. güne kadar olan ineklerde veya sebebi kesin olarak saptanamayan infertilite olgularında, tohumlama anında yapılan GnRH enjeksiyonlarında dozun artmasına paralel olarak

ovulasyon gecikmesi ve anovulasyon gibi sorunlardan önemli oranda korunulabileceği, gebe kalma oranının artabileceği belirtilmektedir. Fakat hormonal dengenin oluşmaya başladığı postpartum 10-12. haftadan sonra ve herhangi bir reproduktif sorunu belirlenemeyen ineklerde, tohumlamayla birlikte uygulanan GnRH enjeksiyonlarında dozun artırılmasının gebelik oranlarını önemli bir şekilde yükseltmediği ifade edilmektedir (Alaşam ve ark., 1986; Grunert ve ark., 1978; Lee ve ark., 1983). Çalışmadaki ineklerin postpartum 80. gün ve sonrasında olması ve herhangi bir reproduktif problemlerinin olmaması, GnRH dozunun yarıya düşürülmesine rağmen gruplar arasında fark çıkmamasının nedeni olabilir.

Sonuç olarak ineklerde gebelik oranlarının artırılması amacıyla ST sırasında uygulanan GnRH'nin dozunun yarıya indirilmesinin gebelik oranlarını etkilemediği görüldü. İneklerde tohumlama anında yapılan GnRH enjeksiyonu ek bir ilaç masrafı olarak düşünülebilir fakat bu uygulamanın gebelik oranlarının artırılmasında katkısı olduğu varsayılmaktadır. Çalışmanın GnRH uygulamalarının maliyetini azaltarak yaygınlaşmasında katkıda bulunacağı düşünüldü.

Kaynaklar

- Alaşam E, T Tekeli, Gökçay Y, 1986: Sütçü ineklerde gonadotropin salgılayıcı hormon (gnrh) enjeksiyonu ile gebelik oranlarının yükseltilmesi üzerinde çalışma. *Eurasian J Vet Sci*, 2, 1, 27-35.
- Alaşam E, 1999: İnekte infertilite sorunu. Alınmıştır "Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite", Ed; Alaşam E, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Anjum IA, Usman RH, Tunio MT, Abro SH, 2010: Improvement of conception rate in crossbred cattle by using GnRh analogue therapy. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 43, 1, 6-10.
- Arthur GH, Noakes DE, Pearson H, 1989: Veterinary Reproduction and Obstetrics (Theriogenology), 6th ed, Bailliere Tindall, London.
- Dinç DA, 1990: Döl Tutmayan (Repeat Breeder) Hayvanlar. Alınmıştır "Evcil Hayvanlarda Reproduksiyon, Suni Tohumlama, Obstetrik ve İnfertilite", Ed; Alaşam E, Nurol Matbaası, Ankara.
- Fricke PM, Guenther JN, Wiltbank MC, 1998: Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology*, 50, 1275-1284.
- Ginther OJ, Wiltbank MC, Fricke PM, Gibbons JR, Kot K, 1996: Selection of the dominant follicle in cattle. *Biol Reprod*, 55, 1187-1194.
- Grunert E, Tholen I, Goldbeck U, 1978: Influence of synthetic gonadotropin releasing hormone on the effectiveness of artificial insemination in cows. *Blue Book*, 28, 313-324.
- Hailu B, Gebrekidan B, Raju S, Birhanu A, Tadesse G, 2015: Effects of gonadotropin releasing hormone analogue in enhancements of pregnancy in repeat breeding dairy cows in and around Mekelle, Tigray, Ethiopia. *Anim Vet Sci*, 3, 1, 12-17.
- Hartigan PJ, 1995: Cattle breeding and infertility. In "Animal Breeding and Infertility", Blackwell Science, London, 86-168.
- İleri K, Ak K, Pabuççuoğlu S, Usta S, 1998: Reproduksiyon ve Suni Tohumlama. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Yayınları, No: 84, 139-145.
- Jainudeen MR, Wahid H, Hafez ESE, 2000: Reproduction and Farm Animals. In: Reproductive cycles, cattle and water buffalo. 7nd ed., A Wolters Kluwer, Company, Philadelphia.
- Karaca F, Doğruer G, Sarıbay MK, Ergün Y, Ateş CT, 2009: Laktasyondaki ineklerde ovsinör protokolünde azaltılan gnrh dozunun ovulatör follikül çapı, ovulasyon oranı ve gebe kalma oranı üzerine etkisi. V. Ulusal Reproduksiyon ve Suni Tohumlama Kongresi. pp: 102-103, Elazığ, Türkiye,.
- Kharche SD, Srivastava SK, 2007: Dose dependent effect of GnRH analogue on pregnancy rate of repeat breeder crossbred cows. *Anim Reprod Sci*, 99, 1-2, 196-201.
- Kimura M, Nakoo T, Moriyoshi M, Kawata K, 1987: Luteal Phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. *Br Vet J*, 143, 6, 560-566.
- King WA, 1991: Embryo-mediated pregnancy failure in cattle. *Can Vet J*, 32, 99-103.
- Lafi SQ, Kaneene JB, 1988: Risk factors and associated economic effect of the repeat breeder syndrome in dairy cattle. *Veterinary Bulletin*, 58, 891-903.
- Lee CN, Maurice E, Pennington JA, Hoffman WF, Brown MD, 1983: Efficacy of gonadotropin-releasing hormone administered at the time of artificial insemination of heifers and postpartum and repeat breeder dairy cows. *Am J Vet Res*, 44, 2160-2163.
- Lucy MC, Savio JD, Badinga L, De La Sota RL, Thatcher WW, 1992: Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J Anim Sci*, 70, 3615-3626.
- Macmillan KL, Taufa VK, Day AM, 1986: Effects of an agonist of gonadotropin releasing hormone (Buserelin) in cattle. III. Pregnancy rates after a post-insemination injection during metoestrus or dioestrus. *Anim Reprod Sci*, 11, 1-10.
- Martin TL, Swanson LV, Appell LH, Rowe KE, Stormshak F, 1990: Response of the bovine corpus luteum to increased secretion of luteinizing hormone induced by exogenous gonadotropin releasing hormone. *Dom Anim Endocrinol*, 7, 27-34.
- Martinez MF, Adams GP, Bergfelt DR, Kastelic JP, Mapletoft RJ, 1999: Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular wave in beef heifers. *Anim Reprod Sci*, 57, 23-33.
- Mee MO, Stevenson JS, Scoby RK, Folman Y, 1990: Influence of gonadotropin-releasing hormone and timing of insemination relative to estrus on pregnancy rates of dairy cattle at first service. *J Dairy Sci*, 73, 1500-1507.

- Peters AR, 2005: Veterinary clinical application of GnRH - questions of efficacy. *Anim Reprod Sci*, 88, 155-167.
- Phatak AP, Whitmore HL, Brown ND, 1986: Effect of gonadotropin releasing hormone on conception rate in repeat breeder dairy cows. *Theriogenology*, 26, 5, 605-609.
- Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC, 1995: Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2alpha and GnRH. *Theriogenology*, 44, 915-923.
- Pursley JR, Kosorok MR, Wiltbank MC, 1997: Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J Dairy Sci*, 80, 301-306.
- Rastegarnia A, Niasari-Naslaji A, Hovareshti P, Sarhaddi F, Safaei M, 2004: The effect of different doses of Gonadorelin on ovarian follicle dynamics in river buffalo (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology*, 62, 7, 1283-1291.
- Rodger LD, Stormshak F, 1986: Gonadotropin-releasing hormone-induced alteration of bovine corpus luteum function. *Biol Reprod*, 35, 149-156.
- Rosenberg M, Chun SY, Kaim M, Herz Z, Folman Y, 1991: The effect of GnRH administered to dairy cows during oestrus on plasma LH and conception in relation to the time of treatment and insemination. *Anim Reprod Sci*, 24, 13-24.
- Schneider F, Tomek W, Gründker C, 2006: Gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and its natural analogues: A review. *Theriogenology*, 66(4), 691-709.
- Srivastava SK, Kharche SD, 2002: Effect of GnRH on fertility in crossbred cows. *Indian J Anim Sci*, 72, 6, 428-430.
- Taponen J, Katila T, Rodríguez-Martínez H, 1999: Induction of ovulation with gonadotropin-releasing hormone during proestrus in cattle: influence on subsequent follicular growth and luteal function. *Anim Reprod Sci*, 55, 2, 91-105.
- Taponen J, 2003: Ovarian function in dairy cattle after gonadotropin-releasing hormone treatments during perioestrus. Academic Dissertation, University of Helsinki, Finland.
- Thatcher WW, Drost M, Savio JD, Macmillan KL, Entwistle KW, Schmitt EJ, de la Sota RL, Morris GR, 1993: New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. *Anim Reprod Sci*, 33, 27-49.
- Yamada K, Nakao T, Nakada K, Matsuda G, 2002: Influence of GnRH analogue (Fertirelin acetate) doses on synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in lactating dairy cows. *Anim Reprod Sci*, 74, 27-34.
- ** : Bu çalışma, aynı başlıklı Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.
- *Yazışma Adresi:** Mustafa Kemal SARIBAY
Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.
e-mail: saribaymk@yahoo.com