



Sığırlarda Östrus Senkronizasyonu ile Birlikte Kullanılan Döl Tutma Oranını Etkileyen Faktörler*

Deniz PEKÇOK¹, Emrah Hicazi AKSU²✉

1. Veteriner Hekim, Niğde, TÜRKİYE.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
02.09.2014	28.09.2014	20.12.2015

Öz: Suni tohumlama (ST), sığır yetiştiriciliğinde en yaygın şekilde kullanılan biyoteknolojik bir yöntemdir. ST başarısını etkileyen en önemli faktörlerden birisi de östrusun doğru tespitidir. Sığırlarda kullanılan çeşitli östrus senkronizasyonu yöntemleri ile bu sorun aşılma çalışılmaktadır. Bu konuyla ilgili pek çok araştırmacı farklı senkronizasyon yöntemlerinin gebelik oranı üzerine başarısını kıyaslamak amacıyla araştırmalar yapmışlardır. Bazı bilim adamları da farklı senkronizasyon yöntemleriyle birlikte bir takım maddelerin kullanımının gebelik başarısı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bazı araştırmacılar, senkronizasyon yöntemleri arasında elde edilen gebelik oranları açısından fark olmadığını belirtmişlerdir. Ancak, diğer bazı araştırmacılar da senkronizasyon yöntemlerinden farklı gebelik oranı elde edilebileceğini, hatta aynı ırk içinde aynı senkronizasyon yönteminin uygulandığı inek ve düvelerde dahi farklı başarı oranlarının olabileceğini bildirmişlerdir. Senkronizasyonun başarısını ve gebelik oranını artırmak için senkronizasyon yöntemleri ile birlikte Vitamin E, GnRH, Flunixin meglumine, Beta-karoten ve eCG gibi vitamin ve hormonlar birçok araştırmada kullanılmıştır. Bu derlemede, sığırlarda senkronizasyon ile birlikte kullanılan ve döl tutma oranını etkileyen faktörler ile ilgili güncel bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Döl verimi, Östrus senkronizasyonu, Sığır, Suni tohumlama.

Practices Affecting the Conception Rates Following Oestrus Synchronisation in Cattle

Abstract: Artificial insemination (AI) is the most common biotechnological method used in cattle breeding. One of the most important factors on the success of AI is true determination of the oestrus. By using various oestrus synchronisation methods in cattle, the problem concerned can be resolved. Numerous researchers conducted comparative studies about the effects of different synchronisation methods on the pregnancy rate. Also, some workers investigated the effects of different synchronisation methods by using certain substances on the pregnancy rate. Considering pregnancy, some researchers stated that there was no difference between different synchronisation methods. On the other hand, some expressed that there was a marked difference between different synchronisation methods based on the pregnancy rate. Further, they indicated that there was difference between heifers and cows of same breeds exposed to the same synchronisation method. To increase the pregnancy rate and success of synchronisation, some vitamins and hormones such as Vitamin E, GnRH, Flunixin meglumine, Beta-carotene and eCG are used along with synchronisation methods in numerous studies. In this review, an up-to-date data about the factors being used along with synchronisation methods and affecting the fertility rates are presented.

Keywords: Artificial insemination, Cattle, Oestrus synchronisation, Reproductive performance.

✉ Emrah Hicazi AKSU

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, Erzurum, TÜRKİYE.
e-posta: emrahaksu@atauni.edu.tr

*Bu derleme Deniz PEKÇOK'un mezuniyet tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Sürü reproduktif verimliliği, sütçü işletmelerde karlılığın en önemli göstergesidir. Ekonomik karlılığın sağlanabilmesi için, ticari sütçü işletmelerde her inekten yılda bir buzağı alınması gerekmektedir (1). Belirtilen bu hedefin yakalanabilmesi için öncelikle östrus tam olarak belirlenmeli, tohumlama zamanında yapılmalı ve kayıt sistemi titiz olarak uygulanmalıdır (2). Ancak, birçok sütçü sürüde östrus tespit oranı %50'den az düzeyde olmaktadır (3). Bu nedenle, senkronizasyon protokolleri belli zamanlarda kızgınlıkları uyardıklarından veya östrus tanısı konulmaksızın belirlenmiş bir zamanda tohumlamaya olanak verdiklerinden dolayı bu amaç için uygundur (4,5).

Hayvancılık sektöründe vazgeçilmez öneme sahip olan reproduksiyon biyoteknolojisi; sun'i tohumlama, *in vitro* fertilizasyon (IVF), gen transferi ve klonlama gibi birtakım yenilikleri kapsar. Bu teknikler arasında en etkin ve yaygın olanı, spermanın dondurulması ve dişi hayvanların suni yolla tohumlanması esasına dayanan suni tohumlama (ST) biyoteknolojisidir.

Östrus tespit oranı üreme performansı üzerine doğrudan etki gösterir. Yetersiz ve yanlış tespit, gebelik başına tohumlama sayısını, boş geçen günleri ve buzağılama aralığını artırır. Bu nedenle, hem tohumlamaların uygun zamanda yapılabilmesi hem de fertilitiyi artırmak için çeşitli senkronizasyon yöntemleri geliştirilmiştir (6). Östrus ve ovulasyonun istenilen zamana göre planlanmasına "östrus senkronizasyonu" denir (7). İneklerde seksüel senkronizasyonun başlıca amaçları; a) östrusun belirlenebilmesi için gerekli olan girişimleri kolaylaştırıp zaman kaybını azaltmak, b) ekstansif yetiştirme koşullarında ST'nin kullanımını arttırmak, c) embriyo nakli için verici ve taşıyıcı hayvanların östrusları arasındaki zaman farkını ortadan kaldırmak, d) östrusları kısa bir süre içinde toplulaştırmak, e) postpartum 45-56. günde tohumlamaların yapılarak yılda bir yavru alımının temin edilmesi ve f) inekleri östrus belirtilerini

gözlemeden tohumlayabilmek şeklinde özetlenebilir (8).

Kızgınlık senkronizasyonu veya ovulasyonu uyarmayı amaçlayan protokoller, laktasyondaki sütçü ırk ineklerde kızgınlık tespitine gerek kalmaksızın etkili bir ST yapılmasına olanak sağlamaktadır (9,10). İneklerde östrus senkronizasyonu iki farklı esasa göre yapılmaktadır. Bunlardan biri; sıklık hayvanlarda luteolitik etkili hormonlar kullanılarak korpus luteumun lutelize edilmesi, diğeri ise progesteron uygulamaları ile kan progesteron hormonu düzeyinin yüksek tutularak, östrus ve ovulasyonun engellenmesidir (11). Etkili bir östrus senkronizasyon yönteminde, a) östrusların 12-24 saat içinde toplanması, b) yüksek östrus ve ovulasyon yanıtının oluşması ve c) bir ST uygulamasıyla yüksek gebelik oranının elde edilmesi istenir (7).

Sığırlarda östrus senkronizasyonu amacıyla prostaglandinF2 α (Kontrollü veya Kontrolsüz), ovsynch protokolü ve modifikasyonları (Co-synch, Heat-synch, Select synch) ve progesteronlar (intravaginal veya deri altı implantı) gibi yöntemler ile bu yöntemlerin farklı kombinasyonları kullanılabilir.

Evciil sığırlarda, yukarıda bahsi geçen senkronizasyon yöntemleri ve bunların çeşitli modifikasyonları kullanılarak ST uygulamaları yapılmaktadır. Pek çok bilim adamı, bu yöntemlerin birbirine karşı ve aynı tür içindeki farklı gruplar açısından yavru verimine etkisini karşılaştırmak amacıyla bilimsel çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalar sonucunda değerli sonuçlar elde edilmiştir.

SENKRONİZASYON KARŞILAŞTIRILMASI

PROTOKOLLERİNİN

Cosynch protokolü, ovsynch protokolünde olduğu gibi östrus gözlemine gerektirmeyen bir programdır. Ancak, ovsynch ile karşılaştırıldığında inekler için daha az zaman ve işgücü gerektirmesi avantaj olarak nitelenebilir. Gözlem sayısı ile birlikte

iş gücü de 1/3 oranında azalır. Cosynch protokolü sonrası elde edilen gebelik oranları, ovsynch protokolünde 12-18 saat sonra yapılan tohumlamalardan elde edilen gebelik oranları kadar olamamaktadır (12).

Ovsynch ve presynch protokolleri, kistik ovaryumlu ineklerde daha etkili olmasına karşın, heatsynch normal siklus gösteren ineklerde daha iyi sonuç vermektedir. Anovulatör hayvanlarda siklusu presynch - ovsynch kombinasyonu kadar uyaramamaktadır. Heatsynch protokolü, ahır ve gezinti alanları zemini uygun olmayan işletmelerde uygulanmamalıdır. Yoğun östrus davranışları sonucu kazalar oluşabilir (12).

Nonsiklik ineklerde, selectsynch ve cosynch protokolleri ile aynı oranda gebelik elde edilirken, siklik ineklerde selectsynch protokolü ile daha yüksek oranda (%70) gebelik elde edilmiştir. Selectsynch protokolüne başlamadan 7 gün önce, ilave GnRH verilip protokolün sürdürülmesi anöstrik ineklerde siklusu uyarabildiği gibi, siklik ve nonsiklik hayvanlarda foliküler gelişimi daha iyi senkronize etmektedir.

Presynch, siklik ineklerde ovsynch ve heatsynch uygulamasında gebelik oranını artıran etkili bir yöntemdir. İlk prostaglandin (PG) uygulaması esnasında, özellikle postpartum dönemde, hayvanın siklik olması gebelik oranını artırmaktadır. Presynch, iyi bir resenkronizasyon yöntemi değildir (13).

Progesteron destekli uygulamaya, ovsynch, cosynch ve heatsynch protokollerinde ulaşılan gebelik oranlarını yükseltmek, nonsiklik olma şüphesi olan hayvanlarda fertilitiyi düzeltmek, doğal östrus oluşumunda belirtileri artırmak ve repeat breeder (RB) hayvanlar için başvurulmaktadır. İlave progesteron, FSH ve LH salınımını tetiklemekte, gebeliğin şekillenme oranını artırmakta ve sürdürülmesini desteklemektedir (1).

Erdem ve Güzeloğlu (14), Holstein ırkı düvelerde kulak implantı ile modifiye ovsynch senkronizasyon yöntemini uyguladıkları çalışmada, elde edilen gebelik oranını ovsynch yönteminde %57.9, kulak implantında ise %48.2 olarak belirlemişler ve oranlar arasında istatistiksel bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Cordoba ve Fricke (15), sütçü ineklerde yapmış oldukları çalışmada ovsynch protokolü ve ovsynch protokolünden 12 gün önce PGF_{2α} uygulaması yapmışlardır. Bu uygulamalar sonucunda, gebelik oranlarını kontrol grubunda %45.8, ovsynch protokolünde %28 ve ovsynch protokolünden 12 gün önce PGF_{2α} uygulaması yapılan hayvanlarda ise %30.7 olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucunda, ineklere 12 gün önce PGF_{2α} enjekte edilmesinin gebelik oranlarını önemli derecede artırmadığı ve gebelik oranları arasında istatistiksel olarak fark olmadığı gözlemlenmiştir.

Yılmazbaş-Mecitoğlu ve ark. (16), 920 baş sütçü inekte yapmış oldukları çalışmada modifiye ovsynch (1. GnRH + 6 gün sonra PGF_{2α} + 56 saat sonra 2. GnRH + 16-18 saat sonra ST) yöntemi ile ovsynch yöntemini (1. GnRH + 7 gün sonra PGF_{2α} + 56 saat sonra 2. GnRH + 16-18 saat sonra ST) uygulamışlardır. Çalışmalar sonucu elde edilen gebelik oranları sırasıyla %40.9, %43.8 olarak tespit edilmiştir. Ovsynch yöntemi sonucu elde edilen gebelik oranının modifiye ovsynch yönteminden fazla olduğunu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kara ve ark. (17), 48 baş Holstein ırkı inek ve düvelerde yaptıkları çalışmada ovsynch senkronizasyon yöntemini uygulamışlardır. Çalışmalar sonucunda gebelik oranlarını ineklerde %50, düvelerde %29.2 olarak tespit etmişler; ayrıca, ineklerde ovsynch yönteminin gebelik oranını önemli derecede artırdığını ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

DÖL TUTMA ORANINI ARTIRMAK AMACIYLA SENKRONİZASYONLA BİRLİKTE YAPILAN UYGULAMALAR

Aksu ve ark. (18), 84 baş Holstein ırkı inekte senkronizasyon amacıyla yapmış oldukları çift doz PGF_{2α}, ovsynch ve CIDR yöntemlerini birbiri ile ve her bir grubu kendi arasında kontrol ve E vitamini (600 mg) grubu olarak karşılaştırmışlardır. Araştırmacılar, bu yöntemlerle elde edilen gebelik oranlarını sırasıyla %40, %23.1, %46.2, %53.3, %46.7 ve %53.8 tespit etmişlerdir ve vitamin E uygulamasının gebelik oranlarını sayısal olarak artırdığını, ancak bu farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir.

Emre ve ark. (19), 55 baş sağmal ineğe uygulanan ovsynch protokolü ve ovsynch protokolünden 16 saat sonra ST yapmak amacıyla çalışmaları iki gruba ayırmışlardır. Tedavi grubundaki ineklere tohumlamadan sonraki 13. günün akşamı ve 14. günün sabahında 12 saat arayla iki kez flunixin meglumin (FM) (1,1 mg/kg, im) enjeksiyonu uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. ST'den sonraki 35. günde transrektal ultrasonografi ile gebelikler tespit edilmiş ve kontrol ve tedavi grupları için sırasıyla %53.84 ve %65.51 olarak belirlemişlerdir. Çalışmacılar, FM ve kontrol grupları arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olmadığını, ancak tedavi grubunda kontrol grubuna göre daha yüksek gebelik oranı elde edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, ovsynch protokolü ile kombine tarzda uygulanan tohumlamadan 13 ve 14 gün sonra yapılan FM uygulamalarının gebelik oranını artırmadığını bildirmişlerdir.

Sönmez ve ark. (20), yaptıkları çalışmada yaşları 11-13 ay arasında değişen 114 baş düve kullanmışlardır. Senkronize edilen hayvanlara tohumlamadan hemen sonra GnRH uygulanması sonucu elde edilen gebelik oranı (%71.4), GnRH uygulanmayan senkronize edilmiş düvelerin gebelik oranlarına göre (%45.8) artış göstermesine rağmen, aradaki farkı istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlardır. PGF_{2α} ile senkronize edilen pubertal düvelerde ilk tohumlama sonucu elde edilen gebelik oranı azalmıştır. Bununla birlikte, tohumlamadan hemen sonra GnRH uygulanması gebelik oranını önemli derecede artırmamasına rağmen, fertilitiyi olumlu yönde etkileyebileceğini belirtmişlerdir.

Elibol ve ark. (21), postpartum 50-75. günler arasında bulunan 60 baş Holstein ırkı inekte yapmış oldukları çalışmada hayvanların doğal östrus, ovsynch ve ovsynch + 12. gün GnRH programı ile yapılan ST sonucunda gebelik oranlarını sırasıyla %75, %55 ve %65 olarak elde etmişlerdir. Gruplar arasında belirlenen gebelik oranları arasında istatistiksel bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Süt ineklerinde reproduktif sürü idaresini kontrol edebilmek ve luteal yetersizlikleri gidererek embriyonik ölümlerin oluşturacağı döl verimi kayıplarında daha erken tedbir alabilmek için, ovsynch ve ovsynch

uygulamalarına ek olarak ST sonrası 12. günde yapılan GnRH enjeksiyonlarının yararlı olabileceği kanaatine varmışlardır.

Kaçar ve ark. (23), 225 baş inekte yapmış oldukları çalışmada ineklerde β-karoten + Vitamin E uygulamasıyla kombine edilen ovsynch ve cosynch senkronizasyon programlarının ST sonrası gebelik oranlarını nispeten artırdığı, dolayısıyla β-karoten + Vitamin E ile senkronizasyon protokolüne destek uygulamasının postpartum dönemde yüksek yavru verimi yönünden, sınırlı düzeyde de olsa, faydalı olabileceği kanısına varmışlardır.

Campos ve ark. (23), sabit zamanlı ST uygulamasını takip eden 23. günde DIB (bovine intravaginal device.) yöntemiyle senkronize edilen 814 baş sığırdaki DIB'nin çıkarılması ve ST, DIB'nin çıkarılması sırasında 300 IU eCG, 200 IU eCG uygulaması ve DIB'nin çıkarılmasını takiben buzağının geçici olarak anneden uzaklaştırılması şeklinde gruplar oluşturmuşlardır. Gebelik oranlarını sırasıyla %61.3, %76.6, %63.3 ve %74 olarak tespit etmişlerdir. Gebelik oranları arasında farklılık olmasına rağmen, istatistiksel olarak sadece 300 IU eCG uygulaması ve buzağının geçici olarak anneden uzaklaştırılmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Nak ve ark. (4), 331 baş sütçü inekte ovsynch, PRID+ PGF_{2α} +PMSG, kulak implantı+ PGF_{2α} +PMSG uygulaması yapmışlar ve gebelik oranlarını sırasıyla %42.2, %39.63 ve %45.94 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmalar sonucunda gebelik oranları arasında farklılık olmasına rağmen, istatistiksel olarak bir fark olmadığını belirtmişlerdir.

Brusveen ve ark. (24), 927 baş Holstein ırkı inekte ovsynch, cosynch + 48 saat sonra GnRH + ST ile cosynch + 72 saat sonra GnRH + ST çalışması yapmışlar ve gebelik oranlarını sırasıyla %38.6, %29.2 ve %25.4 olarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen gebelik oranları arasında fark olduğu ve bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ

Sonuç olarak, yapılan çalışmalar göz önüne alındığında sığırlarda kullanılan senkronizasyon yöntemlerinden elde edilen gebelik oranları farklılık göstermektedir. Bazı araştırmacılar senkronizasyon yöntemleri arasında elde edilen gebelik oranları

açısından fark olmadığını belirtmişlerdir. Ancak, bazı araştırmacılar da senkronizasyon yöntemlerinde farklı gebelik oranı elde edilebileceğini, hatta aynı ırk içinde aynı senkronizasyon yönteminin uygulandığı inek ve düvelerde dahi farklı başarıların ortaya konulabileceğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda kullanılan senkronizasyon yöntemleriyle birlikte bir takım uygulamaların gebelik oranını etkilemesi ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Çeşitli senkronizasyon yöntemleri ile birlikte uygulanan Vitamin E, GnRH, Fluniksin meglumin ve β karoten + vitamin E uygulamalarının gebelik oranlarında sadece sayısal bir artışa neden olurken, DIB protokolü resenkronizasyon uygulamasıyla birlikte uygulanan 300 IU eCG ve buzağının geçici süreyle anneden ayrılmasının gebelik oranını önemli ($P < 0.05$) derecede arttırdığını bildirmişlerdir. Hem senkronizasyon başarısını hem de gebelik oranlarını artırmak amacıyla sığırlarda senkronizasyonla birlikte ilave uygulamaların faydalı olacağı önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Xu ZZ., Burton LJ., McDougall S., Jolly PD., 2000. Treatment of noncyclic lactating dairy cows with progesterone and estradiol or with progesterone, GnRH, prostaglandin₂ α and estradiol. *Journal of Dairy Science*, 83, 464-470.
- Stephen JL., Leslie KE., Ceelen HJ., Kelton DF., Keefe GP., 1998. Measures of estrus detection and pregnancy in dairy cows after administration of gonadotropin releasing hormone within an estrus synchronization program based on prostaglandin F₂ α . *Journal of Dairy Science*, 81, 375-381.
- Senger PL., 1994. The estrus detection problem: New concepts, technologies, and possibilities. *Journal Dairy Science*, 77, 2745-2753.
- Nak Y., Nak D., Seyrek İntaş K., Tek HB., Keskin A., Tuna B., 2005. Ovsynch, PRD + PGF₂ α + PMSG ve norgestomet içeren kulak implantı + PGF₂ α PMSG ile sağıtılan siklik ve asiklik sütçü ineklerde kızgınlık ve gebelik oranlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24, 33-39.
- Pursley JR., Silcox WR., Wiltbank CM., 1998. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 81, 2139-2144.
- Baumann LE., 1988. Monitoring and predicting reproductive performance in dairy herds. Vol I and II. *Dissertation Abstracts International, B-Sciences and Engineering*, 49, 1049.
- Diskin MG., Austin EJ., Roche JF., 2002. Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, 23, 211-228.
- Demirci E., 2000. Evcil hayvanlarda reproduksiyon, suni tohumlama ve androloji ders notları. *Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Elazığ*.
- Foot RH., 1975. Estrus detection and estrus detection aids. *Journal of Dairy Science*, 58, 248-256.
- Williamson NB., Morris RS., Blood DC., 1972. A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herds. *Veterinary Record*, 91, 58-62.
- De Rensis F., Peters AR., 1999. The control of follicular dynamics by PGF₂ α , GnRH, hCG and oestrus synchronization in cattle. *Reproduction in Domestic Animals*, 34, 49-59.
- Geary TW., Whittier JC., 1998. Effects of a timed insemination following synchronization of ovulation using the Ovsynch or Co-Synch in beef cows. *Proc Animal Science*, 1998, 217-220
- Nebel RL., Jobst SM., 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: A review. *Journal of Dairy Science*, 81, 1169-1174.
- Erdem H., Güzeloğlu A., 2008. Holstein ırkı düvelerde sabit zamanlı tohumlama amacıyla iki farklı östrüs senkronizasyon yönteminin değerlendirilmesi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 24, 7-13.
- Cordoba MC., Fricke P., 2001. Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination on dairy cows managed in grazing-based dairies. *Journal of Dairy Science*, 84, 2700-2708.

16. Yılmazbaş-Mecitoğlu G., Karakaya E., Keskin A., Alkan A., Gumen A., 2013. Reducing the duration between gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and prostaglandin F₂ treatment in the ovsynch protocol to 6 days improved ovulation to second GnRH treatment, but inclined to reduce fertility. *Journal of Dairy Science*, 96, 3817-3824.
17. Kara U., Ayaşan T., Hizli H., Gök K., 2011. Ovsynch protokolünün inek ve düvelerin gebelik oranı üzerine etkisi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8, 1-8.
18. Aksu EH., Bozkurt T., Türk G., 2010. Farklı senkronizasyon uygulamaları ile senkronize edilen ineklerde üreme performansı üzerine vitamin E'nin etkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 24, 71-76.
19. Emre B., Zonturlu AK., Korkmaz Ö., 2012. Sütçü ineklerde Ovsynch protokolünü takiben uygulanan Flunixin Meglumin'in gebelik oranı üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1, 88-91.
20. Sönmez M., Gür S., 2004. PGF₂ ile östrusları senkronize edilen düvelerde tohumlama sonrası uygulanan GnRH'nin fertilité üzerine etkisi. *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 20, 47-52.
21. Elibol E., Uçar M., Yılmaz O., 2009. Ovsynch uygulanan ineklerde sun'î tohumlama sonrası 12. günde yapılan GnRH enjeksiyonunun gebelik oranına etkisi. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 2, 13-18.
22. Kaçar C., Kamiloğlu NN., Uçar Ö., Arı UÇ., Pancarcı ŞM., Güngör Ö., 2008. İneklerde β-karoten + E vitamini uygulamasıyla kombine edilen Ovsynch ve Cosynch senkronizasyon programlarının gebelik oranı üzerine etkisi. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 14, 45-50.
23. Campos JT., Marinho LSR., Lunardelli PA., Morroti F., Seneda FF., 2013. Resynchronization of estrus cycle with eCG and temporary calf removal in lactating *Bos Indicus* cows. *Theriogenology*, 80, 619-623.
24. Brusveen Dj., Cunha AP., Silva CD., Cunha PM., Sterry RA., Guenther JN., Wiltbank MC., 2008. Altering the time of the second gonadotropin-releasing hormone injection and artificial insemination (AI) during Ovsynch affects pregnancies per AI in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 1044-1052.