

Şanlıurfa İlinde Isı Stresindeki İneklerde Bazı Ovulasyon Senkronizasyon Yöntemlerinin Gebelik Oranlarına Etkisi*

Zekiye ÇENET^{1,a}, Ömer KORKMAZ^{1,b,**}

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Şanlıurfa, Türkiye
^aORCID: 0000-0003-0708-844X, ^bORCID: 0000-0001-5179-2181

Tarihi: 15.04.2020

Kabul Tarihi: 16.06.2020

Özet: Yaz aylarında, suni tohumlama uygulanan süt sığırlarında, ısı stresinden kaynaklı düşük gebelik oranları gözlenmektedir. Sunulan çalışmada amaç, ısı stresine maruz kalan ineklerde, bazı senkronizasyon yöntemlerinden en yüksek gebelik oranına ulaşılabildiğini belirlemektir. Çalışma materyalini, Şanlıurfa ilindeki bir süt sığırı işletmesinde yaşları 3-7 arasında değişen, en az bir doğum yapmış toplam 112 Holstein-Friesian ırkı inek oluşturdu. İşletmede ısı stresine karşı alınmış herhangi bir tedbir mevcut değildi. Ovulasyon senkronizasyon protokolleri uygulanacak çalışma grupları Grup I (Ovynsch yöntemi), II (Cosynch yöntemi) ve III (Ovynsch + progesteron yöntemi)'e dahil edilecek inekler her grupta 30 adet olmak üzere rastgele seçildi ve protokol kapsamında suni tohumlama uygulandı. Kontrol grubu olan Grup IV'e ait inekler ise çalışmanın yapıldığı dönemde herhangi bir senkronizasyon yöntemi uygulamadan, östrüs belirtileri gözlemlenen ineklerden (n=22) seçildi ve östrüs gösterdikleri gün suni tohumlama işlemi uygulandı. Çalışmanın yapıldığı Şanlıurfa ilinde, Temmuz-Ağustos aylarında yapılan sıcaklık nem indeksi hesaplamasına bakıldığında süt sığırı işletmeleri açısından ciddi bir ısı stresinin mevcut olduğu görüldü. Ovulasyon senkronizasyon yöntemlerinin kullanıldığı ilk üç grupta östrüs belirtilerinin gözlenmesi (Grup I de %36,67, Grup II'de %16,67 ve Grup III'de %40) açısından farkın anlamlı olduğu görüldü (p<0.001). Tohumlama sonrası 30. günde yapılan transrektal ultrasonografik gebelik muayenelerinin sonucunda gebelik oranları gruplar arasında (%23,33, %20, %26,67 ve %22,73) bir fark olmadığı belirlendi (p>0.05). Sonuç olarak, Şanlıurfa ve çevresinde süt sığırcılığı işletmelerinin yaz aylarında ciddi derecede ısı stresine maruz kaldığı görüldü ve reproduktif açıdan verim elde etmek için ısı stresinde ovulasyon senkronizasyon yöntemlerinin kullanılabilir olduğu kanaati oluştu.

Anahtar Kelimeler: Süt sığırcılığı, Isı stresi, Ovulasyon senkronizasyonu.

The Effect of Different Ovulation Synchronization Methods on Fertility in Cows with Heat Stress in Şanlıurfa Province

Abstract: Low pregnancy rates due to heat stress are observed in dairy cattle in which artificial insemination is applied in summer. The aim of this study is to determine the method for reaching the highest pregnancy rate in some cows subjected to heat stress. The study material consists of 112 Holstein-Friesian cows with a minimum age of 3 to 7 in a dairy cattle farm in Şanlıurfa. No measures were taken against heat stress in the enterprise previously. The groups (n=30) were study group I (Ovynsch), II (Cosynch) and III (Ovynsch + progesterone). In the control group, cows belonging to group IV were not given any synchronization method during the study period, and the estrus signs were determined from the cows (n=22). When the temperature humidity index was calculated in Şanlıurfa, July-August, it was seen that there was a severe temperature stress in the dairy cattle farms. The difference between the first three groups using ovulation synchronization methods was statistically significant (p<0.001) (36.67% in Group I, 16.67% in Group II and 40% in Group III). In the results of transrectal ultrasonographic pregnancy examinations performed 30 days after insemination, there was no difference between the groups (23.33%, 20%, 26.67% and 22.73%). In conclusion, dairy cattle farms in Şanlıurfa and Turkey were exposed to severe heat stress in the summer months and it was concluded that ovulation synchronization methods could be used in heat stress in order to obtain reproductive efficiency.

Keywords: Dairy cattle, Heat stress, Ovulation synchronization.

Giriş

Süt sığırı işletmelerinde ısı stresi, genel olarak termoregülasyonda bir sorun olduğunda ortaya çıkmaktadır. Yüksek süt verimli hayvanlar, ısı stresinden daha çok etkilenirler (Bademkiran ve Güvenç, 2005; Koç ve Uğurlu, 2019).

Isı stresinin hayvanlarda GnRH'ı (Gonadotropin saliverici hormon) engelleyerek, LH (Lüteinleştirici hormon) sekresyonunu düşüren kortikosteroid

salınmasına neden olabileceği şeklinde açıklanmaktadır (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003). Yüksek kortizol seviyesi, ovulasyonun gecikmesine veya anovulasyona neden olmaktadır (Dobson ve ark., 2001). Isı stresi sebebiyle düşük LH salınımında gelişen dominant follikülden östradiol salınımının azalmasına bağlı, östrüs süresi ve östrusun klinik

bulguları da azalmaktadır (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003; Sönmez ve ark., 2005).

Isı stresinin fertilité üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak için gölgelik, yağmurlama, fan ve klima sistemleri ile sıcaklık kontrolü (West, 2003), vitamin ve mineral ilaveleri (De Rensis ve Scaramuzzi, 2003), östrüs ve ovulasyon senkronizasyonu ile sabit zamanlı tohumlama uygulamaları önerilmektedir (Peralta ve ark., 2005).

Sütçü sığırlarda ısı stresinin ifade edilmesinde sıcaklık nem indeksi (SNİ) diye adlandırılan bir indeks değeri kullanılmaktadır. Hayvanlar için sıcaklık nötr alanının üst değeri 70 iken, $70 \leq SNİ < 74$ arası orta derece ısı stresi için, $74 \leq SNİ < 77$ arası önlem alınması gereken ısı stresi için ve ciddi derecedeki ısı stresi için de $SNİ \geq 77$ şeklinde kabul edilmektedir (Koç ve Uğurlu, 2019).

Sunulan çalışmada amaç, Şanlıurfa ilinde ısı stresine maruz kalan ineklere ısı stresinin olumsuz özelliklerinden, östrüs tespit güçlüğüne bertaraf edip sabit zamanlı tohumlamaya olanak sağlayan bazı senkronizasyon yöntemlerinden en yüksek gebelik oranına ulaşılan yöntemini belirlemektir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu (HRÜ-HADYEK)'nun kararı (2018/002/01-08) ile yürütüldü.

Çalışma materyalini, Şanlıurfa ilindeki bir süt ineği işletmesinde 3-7 yaşlarında, en az bir doğum yapmış, vücut kondisyon skorları 2.75-3.25 arasında değişen, son buzağılama tarihinden en az 50 gün geçmiş, toplam 112 Holstein-Friesian ırkı inekler oluşturdu. İneklerin geçmiş fertilité kayıtlarına bakılarak daha önce herhangi bir dölverimi problemi olmayan inekler çalışmaya dahil edildi. Çalışma, Şanlıurfa ilinde (38.7955°E ve 37.1674°N) sıcaklıkların en yüksek olduğu Temmuz-Ağustos ayları içinde gerçekleştirildi ve işletmede ısı stresine karşı alınmış herhangi bir tedbir mevcut değildi. Bu aylara ait meteoroloji verileri, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Şanlıurfa İl Müdürlüğünden temin edildi.

Çalışmanın yapıldığı döneme ait SNİ değeri, Mader ve ark. (2006)'nın bildirdiği gibi kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem verileri kullanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

Sıcaklık Nem İndeksi = $(0.8 \times \text{Kuru Termometre Sıcaklığı}) + [(\text{Bağıl Nem}/100) \times (\text{Kuru Termometre Sıcaklığı} - 14.4)] + 46.4$

Çalışma grupları olan, ovulasyon senkronizasyonu uygulanacak, Grup I, II ve III'e 30'ar inek rastgele seçildi. Kontrol grubu olan Grup IV'e (n=22) ait inekler ise çalışmanın yapıldığı dönemde herhangi bir senkronizasyon yöntemi uygulanmamış, sabah ve akşam yapılan gözlemlerde

spontan östrüs belirtileri (birbiri üzerine atlama, çara akıntısı, hareketlilikte artış, vulvada ödem) gözlemlenen ineklerden seçildi.

Senkronizasyon yöntemlerinde kullanılacak hormon preparatları olarak GnRH analogu (gonadorelin diasetat tetrahidrat), 2 ml (100 mcg) intramuskuler (im) (OVARELİN, Ceva), PGF2α (dinoprost) 5 ml (25mg) IM yolla (ENZOPROST-T, Ceva) ve progesteron ise 1.55 gr, (PRID DELTA, Ceva) 7 gün boyunca intravaginal olarak uygulandı.

Grup I (n=30): Bu gruptaki inekler Ovsynch yöntemi kapsamında, 0. gün GnRH analogu uygulamasını takiben 7 gün sonra PGF2α enjekte edildi. Elli altı saat sonra, 9. Gün tekrar GnRH analogu enjekte edildi ve uygulamayı takip eden 16-24 saatler arasında planlı suni tohumlama yapıldı.

Grup II (n=30): Bu gruptaki inekler Cosynch yöntemine tabi tutuldu. Bu yöntemde, 0. gün GnRH analogu uygulandı. 7. gün PGF2α analogu, 9. gün tekrar GnRH analogu ve uygulama ile beraber suni tohumlama yapıldı.

Grup III (n=30): Bu gruptaki inekler ise Ovsynch+Progesteron yöntemine tabi tutuldu. Bu uygulamada 0. gün GnRH analogu uygulandığı gün 7 gün boyunca kalacak, intravaginal progesteron içeren gereç yerleştirildi. Yedinci gün PGF2α analogu uygulandı ve progesteron içeren gereç çıkartıldı. 56 saat sonra GnRH analogu uygulamasını takiben 16-24 saat içinde ineklere suni tohumlama yapıldı.

Senkronizasyon uygulanan çalışma gruplarında (Grup I, II ve III) ve spontan östrüs gösteren Grup IV'deki hayvanların suni tohumlama uygulama anında B mod, lineer problu ultrasonografi cihazı (SIUI, CTS-800, linear prob, 5 MHZ, Guangdong, China) ile follikül çapları ölçüldü ve kaydedildi. Tüm gruplardaki hayvanların gebelik muayeneleri, suni tohumlama uygulamaları sonrası 30. günde transrektal ultrasonografi yöntemiyle yapıldı.

Sunulan çalışmada istatistik analizleri SPSS (Statistical Package for Social Science) 22.0 paket programında yapıldı. Elde edilen sonuçlarda farklılığın anlamlılığı $p < 0.05$ değerler için kabul edildi. Öncelikle gruplardaki veriler Komorrov-Simironov testi ile homojenitesi değerlendirildi ve verilerin ortalama ve standart sapma değerleri, tanımlayıcı istatistik ile belirlendi. Gruplarda follikül çap değeri arasında farklılığın anlamlılığı Mann-Whitney U testi kullanılarak hesaplandı. Gebelik oranlarının değerlendirilmesinde ise Pearson chi kare testi uygulandı.

Bulgular

Çalışmanın yapıldığı 2018 yılı Temmuz-Ağustos ayları sıcaklık ve bağıl nem oranına göre yapılan SNİ

değerleri Tablo 1’de verilmiştir. Hesap edilen bu değerler çalışmanın yapıldığı aylarda SNİ

Tablo 1. Şanlıurfa ili 2018 yılı Temmuz ve Ağustos aylarına ait meteoroloji verileri

TEMMUZ	Ort. sıcaklık	Ort. BN	SNİ
	31.9 °C	33.1	77
	Ort. maksimum sıcaklık	Ort. maksimum BN	SNİ
	39.3 °C	51.7	90
AĞUSTOS	Ort. sıcaklık	Ort. BN.	SNİ
	32.3 °C	36.3	80
	Ort. maksimum sıcaklık	Ort. maksimum BN	SNİ
	39.2°C	56.3	91

Ort: ortalama, BN: Bağıl Nem, SNİ: Sıcaklık Nem İndeksi,

değerlerinin ciddi ve çok tehlikeli bir sınırdaki olduğunu göstermektedir.

Gruplar arasındaki yaş ve postpartum gün ortalaması tohumlama anındaki en büyük ortalama ovaryum follikül çapı, östrüs belirleme oranları, 30, 45 ve 60. günlerdeki gebelik durumları Tablo 2’de verilmiştir.

Tüm gruplarda tohumlama anındaki en büyük ortalama dominant follikül çapı grup IV’de (11.60±1.34 mm) ölçüldü. Bu değeri grup III (10.96±2.23 mm) ve grup I (10.77±2.02 mm) takip ederken en düşük dominant follikül çapı 9.42±1.69 mm ile grup II’de kaydedildi. Tohumlama anında gruplar arası follikül çapları istatistiksel olarak anlamlı (p<0.005) bulundu.

Tablo 2. Gruplar arası yaş, postpartum gün, folikül çapı, östrüs gösterme ve gebelik değerleri.

	n	Yaş (Yıl)	Postpartum (Gün)	Folikül Çapı (mm)	Östrüs (sayı)	Gebelik (%)
Grup I	30	3.9±0.7	84.66±8.15	10.77±2.02 ^a	11 ^a	7 (23.33)
Grup II	30	3.8±0.7	85.26±6.98	9.42±1.69 ^b	5 ^b	6 (20)
Grup III	30	3.9±0.8	83,96±7.29	10.96±2.23 ^a	12 ^a	8 (26.67)
Grup IV	22	4.2±0.7	94.86±8.40	11.60±1.34 ^c	22 ^c	5 (22.73)
P				P<0.05	P<0.001	P>0.05

^{a,b,c}: Aynı sütündeki farklı harfler istatistiksel olarak farklılığı ifade etmektedir.

Sabit zamanlı suni tohumlama için ovulasyon senkronizasyon yöntemlerinin kullanıldığı ilk üç grupta östrüs bulgularının gözlemlenmesi arasında farklılığın anlamlı olduğu (p<0.001) belirlendi.

Gruplar arasındaki gebelik oranları sırasıyla %23.33, %20, %26.67 ve %22.73 olarak kaydedilirken gebelik oranları açısından gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmadı.

Tartışma ve Sonuç

Ovulasyon senkronizasyon yöntemlerin başarısını hayvanın yaşı, laktasyon sayısı, uygulama esnasında sıklık dönemi ve ovaryum sorunları, VKS’nin düşük olması (2.5 ve altı) etkileyebilmektedirler (Moreira ve ark., 2000). Bu çalışmada anılan faktörler dikkate alınarak hayvan seçimleri yapılmıştır. Ayrıca ısı stresine maruz kalan süt ineklerinde laktasyonun erken dönemlerinde,

enerji metabolizmalarındaki değişikliklerden dolayı, ısı stresinin olumsuz özelliklerinden daha fazla etkilendikleri bildirilmektedir (Turk ve ark., 2020). Çalışmamızda seçilen ineklerin ısı stresinin gerçek olumsuz etkileri gölgelenmesin diye enerji metabolizmalarının kısmen düzene girdiği ve bir örnek olduğu doğumdan sonra en az 50 gün geçmiş olmasına dikkat edilmiştir.

İlhan (2018), Temmuz ve Ağustos aylarında günlük ortalama SNİ değerlerinin, Marmara Bölgesi’nin kuzey, doğu ve güneydoğu kesimleri dışında kalan kısımlarında kritik eşik değerin üzerinde olduğunu belirtmektedir. Kibar ve ark. (2018), Siirt il merkezi ile ilçelerinde Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında SNİ değerlerinin eşik değerin üzerine çıktığını bildirmektedir. Sunulan çalışmada, Şanlıurfa ilinde benzer olarak Temmuz ve Ağustos aylarında SNİ değerinin kritik eşik değerinin üstünde olduğu hatta ortalama bağıl nem ve kuru

termometre sıcaklığı ile hesap edilen SNİ değerlerinde bile ciddi değer olan 77 yi aştığı ölçülmüştür. Çalışmamızda bu ölçümün maksimum sıcaklık ve maksimum bağıl nemde 91 gibi çok ciddi SNİ değerine ulaştığı hesaplanmaktadır. Şanlıurfa ili için Temmuz ve Ağustos aylarında ölçülen yüksek SNİ değerinin sebebi olarak Yeşilata ve ark. (2004)'nın dikkat çektiği Atatürk Baraj Gölünün faaliyete geçtiği yıldan itibaren görülen iklim değişikliği ve bağıl nem ve maksimum sıcaklık derecelerindeki artış ve Çağlak ve ark. (2016)'nın Şanlıurfa ili için detaylı bir şekilde analiz ettikleri yerel coğrafi şartların şekillendirdiği, yaz aylarının çok sıcak geçtiği, karasal ikliminin getirisi olduğu kanaatindeyiz.

Yaslıoğlu ve İlhan (2016), Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinde süt veriminde en fazla kaybın Temmuz ve Ağustos aylarında olduğunu bildirmektedir. Duru (2018), Bursa ili için, SNİ değeri 65 olduğunda Holstein ineklerinin süt veriminin düşmeye başladığını dikkat çekerek süt veriminin geri döndürülemez bir şekilde azalmaya başladığı eşik değerinin 70 olduğunu belirtmektedir. Khan ve ark. (2013), süt sığırlarındaki gebelik oranının SNİ eşik değerine (72) yakın olan iklim şartlarında, %32.60, ısı stresinin görüldüğü şartlarda ise %20.50 olduğunu bildirmektedir. Çalışmada Şanlıurfa ilinde SNİ'nin 77 ve üstü olarak hesaplandığı Temmuz ve Ağustos aylarında dölvriminin göstergesi olan gebelik oranlarına bakıldığında gruplar arasında %20-26.67 arasındaki değerlerde olduğu görülmektedir. Çalışmamızda yüksek SNİ değerlerinde elde ettiğimiz gebelik oranlarının Khan ve ark. (2013)'nin SNİ 81-82 arasında hesapladıkları dönemde bildirdiği ortalama değerle bazı gruplar paralel iken bazı gruplardan daha yüksek olmasının sebebi olarak gruplar arasında kullanılan senkronizasyon protokol farklılığından kaynaklandığı düşünüldü.

Senkronizasyon protokollerinden Ovsynch'e göre Co-synch yönteminde ineklerdeki gebelik oranının daha düşük olduğu (Geary ve Whittier, 1998), progesteron destekli uygulamaların ise Ovsynch, Cosynch ve Heatsynch'den elde edilen gebeliği daha iyi duruma gelmesi amacıyla, başvurulan bir protokol olduğu bildirilmektedir (Xu ve ark., 2000). Sunulan çalışmada bu bilgiye paralel olarak ısı stresine maruz kalan ineklerde en düşük gebelik oranının cosynch protokolünde (%20), en yüksek gebeliğin ise (%26.67) progesteron destekli senkronizasyon protokolünde gözlenmiştir. Herhangi bir protokol uygulanmayan kontrol grubunda gebelik oranı (%22.73), Khan ve ark. (2013)'nin belirttiği değere yakın olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada gebelik oranlarının kısmen düşük olmasının sebebi olarak Moreira ve ark. (2000)'nin

bildirdiği gibi senkronizasyon protokollerinde uygulanan ilk GnRH enjeksiyonun proöstrüs, metöstrüs ve geç diöstrüs evrelerine denk gelebilmesi sonucu oluşan ovulasyon oranlarında azalmadan kaynaklı olabileceği ancak asıl sebebin çalışma hipotezi gereği çalışmanın yapıldığı dönemde var olan yüksek SNİ değerinden kaynaklı ısı stresinin olumsuz özellikleri olduğu kanaatine varıldı.

Çalışma kapsamında östrüs belirtilerinin çok zor gözleendiği ısı stresi etkisinde bile sürü içinde rastgele 90 inekte senkronizasyon yöntemlerinin uygulandığı çalışma gruplarında suni tohumlama uygulaması için protokollere alınabilmiş ve sonunda 21 inek gebe kalmıştır. Isı stresinin görüldüğü bu iki aylık süreç boyunca ancak 22 inekte östrüs gözlenerek (kontrol grubu) suni tohumlama uygulanmış ve sadece 5 inekte gebelik elde edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı süt sığırları işletmesinde reproduktif açıdan sessiz bir dönem olan yaz aylarında ovulasyon senkronizasyon yöntemleri ile suni tohumlama ve gebelik imkânı sağlanabilmektedir. Çalışma bu açıdan ele alındığında, ekonomik olarak fırsat kaybı gözetildiğinde, ısı stresi etkisi altında süt sığırları işletmelerinde, senkronizasyon uygulamalarının kazançlı bir yaklaşım olacağı kanaatindeyiz.

Sonuç olarak, Şanlıurfa ve çevresinde süt sığırcılığın işletmelerinde yaz aylarında ciddi derecede ısı stresi yaşandığı ölçülmüştür. Bu aylarda ısı stresinin ekonomik kayba yol açan düşük gebelik oranlarının sebebi olan östrüs tespit güçlüğünü bertaraf edecek sabit zamanlı tohumlama imkânı sağlayan ovsynch, cosynch ve en yüksek gebelik oranına ulaştığımız progesteron destekli ovsynch protokollerinin kullanılabilir olduğu kanaati uyanmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Harran Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi Tarafından 18093 proje numarası yüksek lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Bademkiran S, Güvenç K, 2005: Sütçü sığırlarda sıcaklık stresinin dölvrimi üzerine etkisi. *İÜ Vet Fak Derg*, 2, 53-59.
- Çağlak S, Özlü T, Gündüz S, 2016: Şanlıurfa ilinin iklim özelliklerinin enterpolasyon teknikleri ile analizi. *JISR*, 9(45), 360-372.
- De Rensis F, Scaramuzzi RJ, 2003: Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. *Theriogenology*, 60, 1139-1151.

- Dobson H, Tebble JE, Smith RF, Ward WR, 2001: Is stres really all that important. *Theriogenology*, 55(1), 65-73.
- Duru S, 2018: Determination of starting level of heat stress on daily milk yield in Holstein cows in Bursa city of Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 65, 193-198.
- Geary TW, Whittier JC, 1998: Effect of a timed insemination following synchronization of ovulation using the Ovsynch or Co-Synch protocol in beef cows. *Prof Anim Sci*, 14, 217-220.
- İlhan H, 2018: Marmara bölgesi süt sığırcılığı işletmelerinin sıcaklık-nem göstergesi kullanılarak değerlendirilmesi ve yapısal önlemler. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Khan FA, Prasad S, Gupta HP, 2013: Effect of heat stres on pregnancy rates of crossbred dairy cattle in Terai region of Uttarakhnad, India. *Asian Pac J Reprod*, 2: 277-279.
- Kibar M, Yılmaz A, Bakır G, 2018: Sıcaklık nem indeks değerlerinin süt sığırcılığı açısından değerlendirilmesi: Siirt ili örneği. *Turk J Agric Res*, 5(1): 45-50.
- Koç HU, Uğurlu M, 2019: Süt Sığırlarında Isı Stresinin Verim Özellikleri Üzerine Etkisi. *Lalahan Hay Araşt Enst Derg*, 59(1), 30-35.
- Mader TL, Davis MS, Brown-Brandl T, 2006: Environmental factors influencing heat stress in feedlot cattle. *J Anim Sci*, 84, 712-719.
- Moreira F, Risco C, Pires MFA, Ambrose JD, Drost M, DeLorenzo M and Thatcher WW, 2000: Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology*, 53, 1305-1319.
- Peralta OA, Pearson RE, Nebel RL, 2005: Comparison of three estrus detection systems during summer in a large commercial dairy herd. *Anim Reprod Sci*, 88, 155-167.
- Sönmez M, Demirci E, Türk G, Gür S, 2005: Effect of season on some fertility parameters of dairy and beef cows in Elazığ province. *Turk J Vet Anim Sci*, 29, 821-828.
- Turk R, Rosic N, Vince S, Perkov S, Samarddzija M, Beer-Ljubic B, Robic M, 2020: The influence of heat stress on energy metabolism in Simmental dairy cows during the periparturient period. *Vet Arhiv*, 90(1), 1-10.
- West JW, 2003: Effects of heat stres on production in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 86, 2131-2144.
- Xu ZZ, Burton LJ, McDougall S, Jolly PD, 2000: Treatment of noncyclic lactating dairy cows with progesterone and estradiol or with progesterone, GnRH, prostaglandin F2 α and estradiol. *J Dairy Sci*, 83, 464-470.
- Yaslıoğlu E, İlhan H, 2016: Güney Marmara süt sığırcılığı yetiştiriciliğinin ısı stresi yönünden değerlendirilmesi. *JOTAF*, 13(4), 12-19.
- Yeşilata B, Bulut H, Yeşilnacar Mİ, 2004: Gap Bölgesindeki sıcaklık ve nem parametrelerindeki baraj gölü kaynaklı değişim trendinin araştırılması. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 83, 21-31.
- *Bu araştırmanın "Isı Stresindeki İneklerde Farklı Ovulasyon Senkronizasyon Yöntemlerinin Fertiliteye Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezinden özetlenmiştir ve VIII. National & II. International Congress of Turkish Society of Veterinary Gynaecology (10 - 13 October 2019 / Antalya – TURKEY) kongresinde bildiri olarak sunulmuştur.
- **Yazışma Adresi: Ömer KORKMAZ**
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Şanlıurfa, Türkiye.
e-mail: omerkorkmaz1978@gmail.com