

Somatik Hücre Sayısının Verici İneklerde Embriyo Kalitesine Etkisi

Kurtuluş GÖK¹ Tugay AYAŞAN^{1*} Aysun TEKGÜL¹ Hatice HIZLI¹
Emel KARAKOZAK¹ Uğur KARA² Serdal ÇOBAN¹
Hasan MUTLU¹ Mansur Seymen SEĞMENOĞLU³

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

²Saimbeyli Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Adana

³Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü, Adana

*Yazışma yazarı: tugay_ayasan@yahoo.com

Geliş tarihi: 21.03.2012, Yayına kabul tarihi: 09.07.2012

Özet: Bu çalışma, verici ineklerde somatik hücre sayısının embriyo kalitesi üzerine olan etkisini saptamak amacıyla Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Hacıali işletmesinde yapılmıştır. Çalışmada toplam 30 adet Siyah Alaca verici inek kullanılmış olup, tüm inekler düzenli östrus aktivitesi göstermiştir. Çalışmada verici inekler somatik hücre sayılarına göre 2 gruba ayrılmıştır. 1. grup somatik hücre sayısı <268.000 hücre/mL olan 15 inekten oluşurken; ikinci grup somatik hücre sayısı >268.000 hücre/mL olan 15 inekten oluşmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, somatik hücre sayısının ele alınan ölçütlerden transfer edilebilen ve edilemeyen embriyo sayısı, toplam embriyo sayısı ile transfer edilebilen ve edilemeyen embriyo oranını istatistiksel olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Somatik hücre sayısı yüksek ve düşük olan gruplarda transfer edilebilir embriyo sayısı sırasıyla 2.86 ve 3.33; toplam embriyo sayısı 5.72 ve 6.40; transfer edilebilir embriyo oranı da %51.68 ve 56.09 olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Embriyo kalitesi, somatik hücre sayısı, verici inek

The Effect of Somatic Cell Count on the Quality of Embryo in Donor Cows

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effects of somatic cell count on the embryo quality in donor cows. The study was conducted in Hacıali farm of East Mediterranean Agricultural Research Institute in Adana. In the experiment, a total of 30 Holstein cows were used. All donors had a regular oestrous cycle. According to their somatic cell counts, donor cows were divided into two groups. In the first group there were 15 cows with <268.000 cells/mL and in the second group, 15 cows with >268.000 cells/mL.

According to the results somatic cell count did not affect transferable embryo number, non-transferable embryo number, total embryo number, percentage of transferable embryos and percentage of non-transferable embryos. In groups with high and low somatic cell counts, mean transferable embryo numbers were 2.86 and 3.33; total embryo numbers were 5.72 and 6.40; and percentages of transferable embryo were 51.68 and 56.09 %, respectively.

Key words: Embryo quality, somatic cell count, donor cow

Giriş

Somatik hücre sayısı (SHS), süt kalitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli ölçütlerden birisidir. Avrupa Birliği (AB) gıda mevzuatına göre, içme sütüne işlenecek çiğ sütlerde, mL'de 100.000'den az toplam bakteri, 400.000'den az SHS esas

alınmış (Jones, 1999), 01.01.1998 tarihinde aynı kriter süt ürünlerine işlenecek inek sütlerine de getirilmiştir (Açıkgöz, 2001).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (2000/6)'ne göre ısıtılmış işlem görmüş içme sütü, süt

ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütlerinin 2005 yılında mL'de 100.000'den az toplam bakteri ve 500.000'den az SHS içermesi gerektiği belirtilmiştir (Anonim, 2000; Çoban ve ark., 2007).

Sağlıklı bir meme lobundaki sütte SHS 200.000 hücre/mL'nin altında olmalıdır. 200.000'in üzerine çıkması durumunda ise bu, olası bir enfeksiyonun söz konusu olduğunu göstermektedir. AB ülkelerinde 500.000 hücre/mL düzeyinin üzerindeki sütlerin insan gıdası olarak kullanılması yasaklanmıştır (Koç, 2004; Caraviello et al. 2005). Rupp et al. (2000), SHS ile süt verimi arasında negatif bir ilişkinin olduğunu, ineklerdeki arzu edilen SHS değerinin 200.000 hücre/mL olduğunu bildirmiştir.

Yapılan araştırmalarda SHS arttıkça süt verimi, süt yağ ve süt protein düzeyinin azaldığı, süt ve süt ürünlerinin raf ömürlerinin kısaldığı, bu nedenle de birçok ülkede yüksek SHS'li sütlerin düşük fiyatlarda satıldığı ifade edilmiştir (Coban ve ark. 2009; O'Brien et al. 2009; Ptak et al. 2009). SHS, ırk, laktasyon dönemi, mevsim, işletme faktörleri gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Yapılan çalışmalarda laktasyon sırası ile laktasyon dönemi gibi faktörlerin artması ile SHS'nin artabileceği ifade edilmiştir (Eyduran ve ark., 2005; Topaloğlu ve Güneş, 2005; Koç, 2008; Morek-Kopec et al. 2009; Wojdak Maksymiec et al. 2010). SHS ile süt üre düzeyi arasında ise negatif bir ilişkinin olduğu belirtilmiştir (Roy et al. 2011).

Embriyo transferinde amaç, yüksek genotipik ve fenotipik değere sahip dişi hayvanlardan (verici) elde edilen yavru miktarını artırarak sürü ıslahında genetik ilerlemenin hızlandırılmasıdır. Bu nedenle koyun, keçi, inek gibi ekonomik öneme sahip hayvanlarda uygulama alanı bulan embriyo transferinde sağlıklı hayvanların doğmasını sağlayacak seçkin hayvanlardan yüksek kaliteli embriyo elde etmek amaçlanmaktadır (Ayaşan ve Karakozak, 2010; Ayaşan ve ark., 2011a).

SHS ile embriyo kalitesi ve transfer sonuçlarıyla ilgili bilgiler sınırlı sayıdadır. Miller et al. (2001), SHS'nin artması sonucu fertilitede olumsuz bir etkinin oluştuğunu bildirirken; Rekik et al. (2008) da, SHS'nin

fertilité üzerine etkisinin olumsuz olduğunu ifade etmiştir.

Morris et al. (2009), foliküler büyüme ile maksimum folikül çapının, yüksek SHS, düşük vücut kondisyon skoru veya topallıktan etkilenmediğini bildirmiştir.

Bu çalışmada verici ineklerden elde edilen embriyo kalitesi üzerine SHS'nin etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Verici ineklerde SHS ile embriyo kalitesi arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu çalışma, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Haciali işletmesinde 2010 yılında gerçekleştirilmiştir.

Hayvan materyalini 30 adet Siyah Alaca verici inek oluşturmuştur. Verici inekler; 550 kg ağırlığında, vücut kondisyon skoru 4.0, 5 yaşlı, 3. laktasyonda olan, düzenli östrus aktivitesi gösteren ve klinik yönden sağlıklı hayvanlardır. Rasyon olarak, yeterli miktarlarda kesif yem+vitamin+mineral takviyesi, silaj, saman ve yonca verilmiştir.

Verici ineklerde SHS sayımı yapılırken 4 meme lobundan alınan ön süt örnekleri analiz edilerek, ortalama SHS tespit edilmiştir. Araştırmada ortanca değeri (medyan) 268.000 hücre/mL olarak tespit edilmiş olup, meme loblarının SHS bakımından ortanca değeri dikkate alınarak 2 grup oluşturulmuştur:

1. grup: SHS düşük olan grup ($x < 268.000$ hücre/mL)

2. grup: SHS yüksek olan grup ($x > 268.000$ hücre/mL)

Laktasyonun orta döneminde verici ineklerden alınan süt örneklerindeki SHS, De Laval marka ölçüm cihazı DCC ile bulunmuştur. Ölçüm yapılacak meme gerekli temizlikler yapıldıktan sonra birkaç kez sağılarak ilk süt boşaltılmış, daha sonra plastik tüplere süt numunesi alınmıştır. Tüpün ağzı kapatılarak birkaç kez alt üst edilip homojenizasyonu sağlandıktan sonra tüpün içerisindeki süt, ölçüm kasetlerine çekilmiştir.

Meme loblarından alınan süt örneklerinin karışmaması için numunelerin alındığı plastik tüplerden De Laval ölçüm kasetine süt çekilerek çok kısa sürede (yaklaşık 45-60 saniye) ahır içinde SHS tespiti yapılmıştır.

Hücre sayısının tespiti DNA spesifik fluorescent probe propidium iodide ile boyanmış somatik hücreleri sayma prensibine göre yapılmış olup, yaklaşık 60 µL süt numunesi kasete çekilmiştir. Yüklü kaset De Laval hücre sayıcının ölçüm penceresine yerleştirilmiş, 1 µL süt değerlendirilerek SHS belirlenmiştir.

Embriyo kalitesinin saptanması, işletmede bulunan biyoteknoloji laboratuvarında yapılmıştır. Süperovulasyon amacıyla, vericilere uygulamanın başında (0. gün) CIDR (Controlled Internal Drug Release, 1.38 g progesteron) vajina içi olarak uygulanmıştır. Yedinci günden itibaren 4 gün süre ile 12 saat aralıklarla günde 2 kez sabah (05.00-06.00 arası) ve akşam (17.00-18.00 arası) azalan dozlarda (80:80 mg, 60:60 mg, 40:30 mg, 30:20 mg) toplam 400 mg FSH (Folltropin-V, Bioniche Animal Health Inc., Ontario, Canada) kas içi enjekte edilmiştir.

Korpus luteumu lize etmek amacıyla 5. FSH enjeksiyonuyla birlikte tek doz 500 µg Cloprostenol (Estrumate®, Schering Plough/Essex Animal Health Sedelsberger strasse Friesoythe-Germany) uygulanmış, 6. FSH enjeksiyonuyla birlikte CIDR uzaklaştırılmıştır. Verici hayvanların östrüsleri takip edilmiş ve östrüs başlangıcından itibaren 12 saat aralıklarla 10 milyon motil spermatozoon bulunan 0.25 mL'lik payetler ile 3 kez tohumlanmıştır.

Embriyolar tohumlamayı takiben 7. günün sonunda uterus yıkaması ile toplanmıştır. Yıkama solüsyonu olarak, % 1 buzağı serumu (Foetal Bovine Serum, Sigma F 9665) ve % 0.1 Kanamisin (Kanovet®, Vetaş Veteriner ve Tarım İlaçları A.Ş.) içeren 1 L'lik laktatlı-ringer solüsyonu (Ringer-Fleks®, Eczacıbaşı-Baxter Hastane Ürünleri, İstanbul) kullanılmıştır. Uterus yıkamasına başlamadan önce, 4-6 mL lokal anestezi (Adokain®, SANOVEL İlaç San. ve Tic. A.Ş., Maslak/İstanbul) solüsyonu kullanılarak üst epidural anestezi uygulanmıştır.

Uterus yıkaması çift yönlü foley kateteri ile yapılmış olup, kateterin balonu kornuların bifurkasyon noktasından yaklaşık 5 cm içeri girdikten sonra 15-20 mL hava ile şişirilerek sabitlenmiştir. Yıkama solüsyonu ile her kornu, 500 mL solüsyon kullanılarak

yıkamıştır. Alınan uterus yıkantı sıvısı filtreden geçirildikten sonra petri kutularına konarak stereo mikroskop altında incelenmiştir. Bulunan embriyolar arama solüsyonuna (Viqro TM Holding Plus Bioniche Animal Health USA Inc. Pulman WA, USA) aktarılmış ve bu solüsyonda 3 kez yıkandıktan sonra kaliteleri değerlendirilmiştir (Mapletoft, 1987; Kara, 2010).

Embriyo kalitesi dört grup altında toplanmıştır:

Çok iyi (1.kalite): Embriyo küre şeklinde, büyüklüğü, rengi ve yapısı tek düze hücrelere sahip. İyi (2. kalite): Birkaç vezikül, düzensiz şekil ve dışarıya doğru birkaç çıkıntı gibi önemsiz kusurlara sahip. Orta (3. kalite): Kusurları belirgin ancak fazla değil, blastomerler dışarıya çıkıntı yapmış, vezikülasyon ve birkaç adet dejenere mevcut. Zayıf (dejenere): Bozukluklar çok bariz: Çok sayıda çıkıntı yapan blastomerler, dejenere olmuş hücreler, çok sayıda büyük veziküller bulunan canlı görümlü embriyo kümesi.

İstatistiksel analizler

Denemede elde edilen verilerin değerlendirilmesinde Student t-testi kullanılmış, analizler SPSS (1999) paket programı kullanılarak yapılmıştır

Bulgular ve Tartışma

Embriyo kalitesine ilişkin özelliklere ait ortalamalar SHS gruplarına göre Çizelge 1'de gösterilmiştir. SHS'nin transfer edilebilen embriyo sayısı, transfer edilemeyen embriyo sayısı, toplam embriyo sayısı, transfer edilebilen ve edilemeyen embriyo oranları üzerine olan etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür.

Araştırmada verici ineklere ait genel SHS (315.012 hücre/mL), Türk Gıda Kodeksi ve Avrupa Birliği ülkelerinde sütün insan tüketimi için kullanılmasının uygun olduğu 500.000 hücre/mL düzeyinin altında bulunmuştur.

Araştırmada elde edilen SHS değerleri Göncü ve Özkütük (2002) ile Flipejova and Kovacik (2009)'un tespit ettiği SHS değerlerinden düşük; Sewalem et al. (2006)'in bulduğu değerlerden yüksek;

Gürbulak ve ark. (2009) ile Tongel and Broucek (2010)'in tespit ettiği SHS ile uyum içerisinde olmuştur. Yapılan çalışmalarda farklı SHS değerlerinin bulunduğu görülmektedir. Bulguların farklı olması, kullanılan SHS sayım yönteminin, sürüdeki enfeksiyon düzeyinin, sürü yönetimi, sağım hijyeninin vb. farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Literatürler incelendiğinde SHS ile embriyo kalitesi arasındaki ilişkiyi inceleyen nadir sayıda çalışmaya rastlanılmıştır (Miller et al. 2001 and Morek-Kopec et al. 2009). Rekik et al. (2008), SHS arttıkça buzağılama aralığının uzadığını belirtmektedir. Yani fertilitite olumsuz etkilenmiştir. Transfer edilebilir embriyo sayısı, SHS düşük olan grupta 3.33 ± 1.10 bulunurken, SHS yüksek olan grupta 2.86 ± 1.01 olarak tespit edilmiştir. Köse ve Tekeli (2006), süperovulasyon başına ortalama 5.92

transfer edilebilir embriyo elde edildiğini bildirirken; Leroy et al. (2005) transfer edilebilir embriyo sayısını 4.2-6.1 arasında tespit etmiştir.

Ayaşan ve ark. (2011a), transfer edilebilir embriyo sayısını 2.96-5.89 (ortalama 4.54) olarak bulurken; Hızlı ve ark. (2011), 3.08-5.89 (ortalama 4.31) olarak saptamıştır. Buna karşılık Pradhan et al. (2008), transfer edilebilir embriyo sayısını 8.1-11.4 arasında tespit etmiştir.

SHS düşük olan grubun sayı olarak daha fazla transfer edilemeyen embriyo sayısına sahip olduğu görülmüştür. Transfer edilemeyen embriyo sayısı SHS yüksek ve düşük olan gruplarda sırasıyla 2.86 ve 3.07 olarak bulunmuştur. Bu bulguya benzer olarak Sartori et al. (2004)'da transfer edilemeyen embriyo sayısını 1.8-2.6 arasında bulmuştur.

Çizelge 1. Somatik hücre sayısının embriyo ölçütlerine olan etkisi

Table 1. The effect of somatic cell count on embryo quality

Özellikler* Parameters*	Gruplar Groups	
	SHS <268.000 hücre/mL SCC<268.000 cell/mL	SHS >268.000 hücre/mL SCC>268.000 cell/mL
Transfer edilebilir embriyo sayısı, $x \pm Sx$ ** The number of transferable embryo, Mean \pm Sd**	3,33 \pm 1,10	2,86 \pm 1,01
Transfer edilemeyen embriyo sayısı, $x \pm Sx$ The number of non-transferable embryo, Mean \pm Sd	3,07 \pm 1,03	2,86 \pm 0,91
Toplam embriyo sayısı, $x \pm Sx$ Total embryo number, Mean \pm Sd	6,40 \pm 1,59	5,72 \pm 1,79
Transfer edilebilir embriyo oranı, % The percentage of transferable embryo, %	56,09 \pm 9,99	51,68 \pm 10,90
Transfer edilemeyen embriyo oranı, % The percentage of non-transferable embryo, %	43,91 \pm 9,99	48,32 \pm 10,90

*İstatistiksel olarak önemsizdir (P>0,05). *Not significant (P>0,05)

Ortalama \pm standart hata (Mean \pm Standard deviation)

SHS yüksek ve düşük olan gruplarda toplam embriyo sayısı sırasıyla 5.72 ve 6.40 bulunmuştur. Hızlı ve ark. (2011), toplam embriyo sayısının gruplarda 5.57-9.28 arasında olduğunu bildirirken; yapılan başka bir çalışmada da toplam embriyo sayısının 3.00-9.20 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Hızlı ve ark. 2012). Miller et al. (2001), SHS'nin yüksek olmasının fertilitite ölçütlerini olumsuz yönde etkilediğini ifade

etmiş; Windig et al. (2005) da düşük SHS'ye sahip olan grupların yüksek fertilititeye sahip olduğunu bildirmiştir. Pinedo et al. (2009) da erken laktasyondaki ineklerin yüksek SHS'ye sahip olmasının gebe kalma oranı üzerine olumsuz etki yaptığını bildirmiştir.

SHS düşük olan grupta %56.09 olan transfer edilebilir embriyo oranı, SHS yüksek olan grupta %51.68 olarak saptanmıştır. Ayaşan ve ark., (2011a),

transfer edilebilir embriyo oranını %51.09-68.64; Hızlı ve ark. (2012), %53.46-63.24 arasında bildirirken; Zizlavsky et al. (2002), %56.3-83.7 (ortalama %67.3) olarak saptamıştır.

Transfer edilemeyen embriyo oranı SHS düşük ve yüksek olan gruplarda sırasıyla %43.91 ve 48.32 olarak bulunmuştur. Hızlı ve ark. (2012), transfer edilemeyen embriyo oranını %27.65-45.84 arasında tespit etmiştir. Başka bir araştırmada da transfer edilemeyen embriyo oranının %35.95-57.88 (ortalama %48.23) olduğu tespit edilmiştir (Ayaşan ve ark., 2011b).

Sonuç

SHS'nin düşük veya yüksek olması, verici ineklerde embriyo transfer sonuçlarını etkilememiştir.

Kaynaklar

- Açıkgöz, M. 2001. Süt Sanayiinin Ham Madde Sorunları. Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Hayvancılığı Sempozyumu. 11-12 Haziran, 2001, Ankara-Türkiye.
- Anonim, 2000. Türk Gıda Kodeksi - Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No. 2000/6). Resmi Gazete Tarih: 14.02.2000, Sayı: 23964.
- Ayaşan, T. ve Karakozak, E. 2010. Donör İneklerin Beslenmesi. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 16, 523-530.
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Çamlıdağ, A., Kara, U., Gök, K., Karakozak, E., Çoban, S., Mutlu, H., Kılıçalp, N. ve Seğmenoğlu, M.S. 2011a. The Determination of Relationship Between Milk Production and The Quality of Embryo of Donor Cows. Indian J Anim Sci, 81, 912-914.
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Gök, K., Kılıçalp, N., Kara, U., Çamlıdağ, A., Karakozak, E., Mutlu, H., Çoban, S. ve Seğmenoğlu, M.S. 2011b. Donör İneklerde Mevsimin Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi. Erciyes Üniv Vet Fak Derg, 8(3):181-186.
- Caraviello, D.Z., Weigel, K.A., Shook, G.E. and Ruegg, P.L. 2005. Assessment of

the Impact of Somatic Cell Count on Functional Longevity in Holstein and Jersey Cattle Using Survival Analysis Methodology. J Dairy Sci, 88, 804-811.

- Coban, O., Sabuncuoğlu, N. and Tuzemen, N. 2009. A Study on Relationship Between Somatic Cell Count and Some Udder Traits In Dairy Cows. J Anim Vet Adv, 8, 134-138.
- Çoban, Ö., Sabuncuoğlu, N. ve Tüzemen, N. 2007. Siyah Alaca ve Esmer İneklerde Somatik Hücre Sayısına Çeşitli Faktörlerin Etkisi. Lalahan Hay Araş Ens Derg, 47, 15-20.
- Eyduran, E., Özdemir, T., Yazgan, K. Ve Keskin, S. 2005. Siyah Alaca İnek Sütündeki Somatik Hücre Sayısına Laktasyon Sırası ve Dönemin Etkisi. YYÜ Vet Fak Derg, 16, 61-65.
- Flipejova, T. and Kovacik, J. 2009. Evaluation of Selected Biochemical Parameters in Blood Plasma, Urine and Milk of Dairy Cows During the Lactation Period. Slovak J Anim Sci, 42, 8-12.
- Göncü, S. ve Özkütük, K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis İle İlişkisi. Hayvansal Üretim, 43, 44-53.
- Gürbulak, K., Canoğlu, E., Abay, M., Atabay, Ö. ve Bekyürek, T. 2009. İneklerde Subklinik Mastitisin Farklı Yöntemlerle Saptanması. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 15, 765-770.
- Hızlı, H., Ayaşan, T., Gök, K., Kara, U., Kılıçalp, N., Çamlıdağ, A., Karakozak, E., Seğmenoğlu, M.S., Mutlu, H. ve Asarkaya, A. 2011. Donör İneklerde Yaş ile Embriyo Kalitesi Arasındaki İlişkinin Saptanması. Kafkas Univ Vet Fak Derg, 17, 493-497.
- Hızlı, H., Ayaşan, T., Kılıçalp, N., Kara, U., Karakozak, E., Özcan, B.D., Gök, K., Çamlıdağ, A., Çoban, S., Mutlu, H. ve Seğmenoğlu, M.S. 2012. Verici İnek ve Düvelerde Tekrarlanan Süperovulasyonların Embriyo Kalitesi

- Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Univ Vet Fak Derg.* 23(1): 11-14.
- Jones, G.M. 1999. Qualifying Milk Under Reduced Somatic Cell Count Limit. Dairy Pipeline, Virginia Cooperative Extension, April.
- Kara, U. 2010. Sığırlarda Embriyo Transferinde CIDR ile Senkronize Edilen Vericilere Östrus Öncesi Gerçekleştirilen Çift PGF₂ α Uygulamalarının Elde Edilen Embriyoların Kalitesi ve Sayısı Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniv Vet Fak Doğum ve Jinekoloji ABD, Kayseri.
- Koç, A. 2004. Aydın'da Yetiştirilen Siyah Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4.Ulusal Zootekni Kong, SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, 1-3 Eylül, 2004; Isparta.
- Koç, A. 2008. A Study of Somatic Cell Counts in The Milk of Holstein-Friesian Cows Managed in Mediterranean Climatic Conditions. *Türk J Vet Anim Sci*, 32, 13-18.
- Köse, M. ve Tekeli, T. 2006. İneklerde Östrus ve Ovulasyonun Senkronizasyonunda Güncel Yaklaşımlar. *Hay Araş Derg*, 16, 25-33.
- Leroy, J.L.M.R., Opsomer, G., De Vliegher, S., Vanholder, T., Goossens, L., Geldhof, A., Bols, P.E.J., Kruijff, A. and Van Soom, A. 2005. Comparison of Embryo Quality in High Yielding Dairy Cows in Dairy Heifers and in Beef Cows. *Theriogenology*, 64, 2022-2036.
- Mapletoft, R.J. 1987. The Technology of Embryo Transfer. *IETS*, 2-41, Montreal.
- Miller, R.H., Clay, J.S. and Norman, H.D. 2001. Relationship of Somatic Cell Score with Fertility Measures. *J Dairy Sci*, 84, 2543-2548.
- Morek-Kopec, M., Zarnecki, A. and Jagusiak, W. 2009. Associations Between Somatic Cell Score of Milk and Fertility Traits in Polish Holstein-Friesian Cows. *Anim Sci Papers Rep*, 27, 15-22.
- Morris, M.J., Walker, S.L., Jones, D.N., Routly, J.E., Smith, R.F. and Dobson, H. 2009. Influence of Somatic Cell Count, Body Condition and Lameness on Follicular Growth and Ovulation in Dairy Cows. *Theriogenology*, 71, 801-806.
- O'Brien, B., Berry, D.P., Kelly, P., Meaney, W.J. and O'Callaghan, E.J. 2009. A Study of The Somatic Cell Count of Irish Milk From Herd Management and Environmental Perspectives. Teagasc, Moorepark Dairy Production Research Centre, Fermoy, Co. Cork.
- Pinedo, P.J., Melendez, P., Villagomez-Cortes, J.A. and Risco, C.A. 2009. Effect of High Somatic Cell Counts on Reproductive Performance of Chilean Dairy Cattle. *J Dairy Sci*, 92, 1575-1580.
- Pradhan, R., Oshima, K., Ochiai, Y., Kojima, T., Yamamoto, N., Ghanem, M.E. and Nakagoshi, N. 2008. Influence of Season and Parity on Embryo Recovery and Subsequent Reproductive Performances in Early Postpartum Suckling Japanese Black Cows. *Livestock Res Rural Dev*, 20, 21.
- Ptak, E., Jagusiak, W., Zarnecki, A. and Otwinowska-Mindur, A. 2009. Relationship Between Somatic Cell Score and Udder Conformation Traits in Polish Holstein-Friesian Cows. *Ann Anim Sci*, 9, 237-241.
- Rekik, B., Ajili, N., Belhani, H., Ben Gara, A. and Rouissi, H. 2008. Effect of Somatic Cell Count On Milk and Protein Yields and Female Fertility in Tunisian Holstein Dairy Cows. *Livestock Sci*, 116, 309-317.
- Roy, B., Brahma, B., Ghosh, S., Pankaj, P.K. and Mandal, G. 2011. Evaluation of Milk Urea Concentration as Useful Indicator for Dairy Herd Management: A Review. *Asian J Anim Vet Adv*, 6, 1-19.
- Rupp, R., Boichard, D., Bertrand, C. and Bazin, S. 2000. Bilan National Des Numérations Cellulaires Dans Le Lait Des Différentes Races Bovines Laitières Françaises. *INRA Prod Anim*, 13, 257-267.

- Sartori, R., Souza, A.H., Guenther, J.N., Caraviello, D.Z., Geiger, L.N., Schenks, J.L. and Wiltbank, M.C. 2004. Fertilization Rate and Embryo Quality in Superovulated Holstein Heifers Artificially Inseminated with X-Sorted or Unsorted Sperm. *Anim Reprod*, 1, 86-90.
- Sewalem, A., Miglior, F., Kistemaker, G.J. and Van Doormaal, B.J. 2006. Analysis of the Relationship Between Somatic Cell Score and Functional Longevity in Canadian Dairy Cattle. *J Dairy Sci*, 89, 3609-3614.
- SPSS, 1999. Statistical Package Social Science. SPSS 10.0, SPSS Inc.
- Tongel, P. and Broucek, J. 2010. Influence of Hygienic Condition on Prevalence of Mastitis and Lameness in Dairy Cows. *Slovak J Anim Sci*, 43, 95-99.
- Topaloğlu, N. ve Güneş, H. 2005. İngiltere’de Yetiştirilen Siyah-Alaca Sığırların Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 31, 99-119.
- Windig, J.J., Calus, M.P.L. and Veerkamp, R.F. 2005. Influence of Herd Environment on Health and Fertility and Their Relationship with Milk Production. *J Dairy Sci*, 88, 335-347.
- Wojdak Maksymiec, K., Kmiec, M., Kowalewska-Luczak, I. and Warlinski, M. 2010. DRB3 Gene Polymorphism and Somatic Cell Count in Milk of Jersey Cows. *J Anim Vet Adv*, 9, 1295-1300.
- Zizlavsky, J., Riha, J., Urban, F., Machal, L. and Stipkova, M. 2002. Production of Embryos From Repeated Superovulations of Cows During One Calving Interval. *Czech J Anim Sci*, 47, 92-97.