

Verici İnek ve Düvelerde Tekrarlanan Süperovulasyonların Embriyo Kalitesi Üzerine Etkisi

Hatice HIZLI¹ Tugay AYAŞAN¹ Numan KILIÇALP¹ Uğur KARA²
Emel KARAKOZAK¹ Bahri Devrim ÖZCAN³ Kurtuluş GÖK¹ Aysun ÇAMLIDAĞ¹
Serdal ÇOBAN¹ Hasan MUTLU¹ Mansur Seymen SEĞMENOĞLU⁴

¹ Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

² Saimbeyli Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe müdürlüğü, Adana, Türkiye

³ Korkut Ata Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji, Bölümü, Osmaniye, Türkiye

⁴ Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Adana, Türkiye

Geliş tarihi: 23.11.2011

Kabul Tarihi: 15.12.2011

ÖZET

Bu araştırma, tekrarlı süperovulasyon uygulamalarının Siyah alaca verici inek ve düvelerde embriyo kalitesi üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapıldı. Bu çalışmada Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Büyükbaş Hayvancılık İşletmesinde yapılan süperovulasyonlara ait 178 embriyo transfer çalışması değerlendirildi. Araştırmada tekrarlanan süperovulasyon sayısının, düvelerde transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısı, edilemez kalitedeki embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısını etkilediği ($P<0.05$), buna karşılık ineklerde transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısı, edilemez kalitedeki embriyo sayısı ile transfer edilebilir ve edilemez embriyo oranını etkilemediği saptandı ($P>0.05$). İnek ve düveler birlikte değerlendirildiğinde tüm süperovulasyonlardan elde edilen toplam embriyo sayısının, transfer edilebilir kalite embriyo sayısı ile transfer edilemez kalite embriyo sayısının istatistikî olarak önemli olduğu ($P<0.05$); buna karşılık transfer edilebilir ve transfer edilemez embriyo oranının önemsiz olduğu ($P>0.05$) tespit edildi.

Anahtar Kelimeler

Tekrarlı süperovulasyon, Embriyo kalitesi, İnek, Düve

The Effects of Repeated Superovulations on The Quality of Embryo of Donor Cows and Heifers

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the effects of repeated superovulations on the embryo quality of Holstein donor cows and heifers. In this study, embryo transfer records ($n=178$) collected at the East Mediterranean Agricultural Research Institute's Cattle Research Station were analyzed in this study. In the experiment, the number of repeated superovulations in heifers were found significant on transferable embryo number, not transferable embryo number and total embryo number ($P<0.05$) but transferable embryo number, not transferable embryo number, total embryo number, rate of transferable embryos and rate of not-transferable embryos were not found significantly ($P>0.05$) in cows. The entire number of embryos from all the superovulations, total embryo number, transferable embryo number and not transferable embryo number were found statistically ($P<0.05$) but rate of transferable embryo and not transferable embryo were not found statistically ($P>0.05$).

Key Words

Repeated superovulation, Embryo quality, Cow, Heifer

GİRİŞ

Biyolojik işlemler dizisi olan embriyo transfer uygulamalarının temel amacı, üstün niteliklere sahip ineklerden elde edilecek yavru sayısını artırmaktır. Böylece bir inekten yaşamı boyunca elde edilebilecek yavru sayısının en az 5 katı yavru elde edilebilmektedir (Sağırkaya 2009). Dünyanın gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkesinde sığırlarda uygulama alanı bulan embriyo transferi, ülkemizde henüz saha şartlarında uygulama alanı bulamamıştır. Embriyo transfer yönteminin pahalı olması, büyük kapasitede sütçü işletmelerin olmaması embriyo transfer uygulamasına olan talebin ortaya çıkmasına engel olmuştur. Ancak, son yıllarda büyük çaplı sütçü işletmelerin kurulması ve hayvancılığın daha rasyonel ve bilinçli yapılmaya başlanması ile embriyo

transfer uygulamasına olan ilgi artmıştır (Seidel ve Seidel 1991).

Süperovulasyon ve embriyo transfer uygulamalarında kullanılan farklı yöntemler arasında Çoklu ovulasyon ve embriyo transferi (MOET: Multiple Ovulation and Embryo Transfer) yöntemi ağır basmaktadır (Bari ve ark. 2003; Kosgey ve ark. 2005; Lonergan 2007). Ülkemizde Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsünde Anadolu Alacası altında bir proje yürütülmeye de başlanmıştır (Yüceer ve Özbeyaz 2007).

Verici hayvanlardan istenilen nitelikte embriyo elde edilmesi için farklı süperovulasyon uygulamaları yapılmaktadır. Embriyo transferinde başarıyı etkileyen birçok faktör olmakla birlikte hayvanların senkronizasyonu bu faktörlerin en önemlilerindedir

(Hasler 2004; Kirbaş ve ark. 2010). Yapılan araştırmalarda (Molina ve Saturnino 1993; Saner 1994; Riha 1996) 1 yıkamada 4-11 arası değişen embriyo elde edildiği ifade edilmektedir. Maslev ve ark. (1990), 60 günlük aralıklarla yapılan 5 süperovulasyon sonucunda bir yıkamadan ortalama 4.8-6.1 arasında değişen embriyo elde edildiğini; en fazla embriyonun ise 1. ve 4. yıkamadan sağlandığını kaydetmektedirler. Wichman (1990), embriyo sayısını etkileyen faktörlerin, verici hayvanlar, yaş, yıkama sayısı, ırk etkisi ile bireysel farklılıklar olduğunu, 1. ve 4. yıkama sayısı arasındaki tekrarlanabilirliğin 0.35, 0.23 ve 0.18 olduğunu bildirmektedir.

Riha ve ark. (1999), verici ineklerden elde edilen en kaliteli embriyoların, buzağılama sonrası 60-100. günler arasında 1 ve 3 kez süperovulasyona tabii tutulan ineklerden elde edildiğini kaydetmektedirler. Zizlavsky ve ark. (2002), tekrarlı ovulasyonların embriyo üretimine olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, birinci süperovulasyon sonuçlarının birbirini izleyen süperovulasyonların başarısını tahmin etmede bir ölçüt olabileceğini, çünkü n ve n+1 süperovulasyonlar arasında bir korelasyon ($r=0.710$; $P\leq 0.01$) bulunduğunu, birinci ve onu izleyen süperovulasyonlar arasındaki korelasyon katsayısının 3. yıkamaya kadar istatistiki olarak önemli olduğunu (1-2, $r=0.669$, $P\leq 0.01$; 1-3, $r=0.701$; $P\leq 0.01$) bildirmektedirler.

Silva ve ark. (2009), embriyo üretimini etkileyen faktörlerin; tekrarlı ovulasyon, verici yaşı, işletme koşulları, hayvan ırkı ile genetik olduğunu bildirirken, Ayaşan ve Karakozak (2010), embriyo transferinde çalışan kişilerin teknik bilgi ve becerisi, canlı ağırlık, mevsim, yıl, laktasyon sayısı, süt verimi, vücut kondüsyon skoru ile önceki beslenme programlarının embriyo transfer sonuçlarına etki ettiğini ifade etmektedirler.

Sunulan çalışma verici inek ve düvelerde 5 tekrarlı süperovulasyonların embriyo kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla düzenlendi.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırmada, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Büyükbaş Hayvancılık İşletmesine ait Siyah alaca verici inek (n=27) ve düvelerde (n=60), tekrarlı süperovulasyon işlemleri sonrası elde edilen embriyoların sayıları ve kaliteleri değerlendirildi.

Verici inekler 500-550 kg arasında değişen canlı ağırlıkta, 4 yaşlı, yaklaşık 4 vücut kondisyon skorlu, verici düveler ise 400-450 kg arasında değişen canlı ağırlıkta, 3 yaşlı, yaklaşık 3.5 vücut kondisyon skorlu, düzenli östrus aktivitesi gösteren ve herhangi bir rahatsızlığı olmayan hayvanlardı. Verici inek ve düvelerin rasyonunu kesif yem (kuru madde bazında, yapısında %18.16 ham protein, 2700 kcal/kg metabolik enerji, %1.27 kalsiyum, %0.54 fosfor, %10.16 ham selüloz içermektedir), silaj, saman, şeker pancarı posası ve yonca oluşturdu.

Uygulamanın başlangıcında (0. Gün) verici hayvanlara CIDR (Controlled Internal Drug Release, 1.38 gr progesteron, Pfizer, USA) intra vaginal yolla uygulandı. Yedinci günden itibaren 12 saat ara ile sabah (05.00-06.00) ve akşam (17.00-18.00) 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 K8N5J2), 4 gün süre ile kas içi enjekte edildi. Korpus luteumu lize etmek amacıyla 5. FSH enjeksiyonuyla birlikte tek doz 500 µg Kloprostenol (Esrumate, Schering Plough/Essex Animal Health sedelsberger strasse 2.26169 Friesoythe-ALMANYA) kas içi uygulandı ve 6. FSH enjeksiyonuyla birlikte CIDR uzaklaştırıldı. Verici

hayvanların östrüsleri takip edildi ve östrüs başlangıcından itibaren 12 saat aralıklarla 10 milyon motil spermatozoon bulunan 0.25 ml'lik payetler ile 3 kez tohumlandı. Embriyolar tohumlamayı takiben 7. günün sonunda uterusun yıkanması ile toplandı. Yıkama solüsyonu olarak % 1 buzağı serumu (Fotal Bovine Serum Sigma F 9665) ve %0.1 Kanamisin (Kanovet, Vetaş Veteriner ve Tarım İlaçları A.Ş.) içeren 1000 ml'lik laktatlı-ringer solüsyonu (Ringer-Fleks, Eczacıbaşı-Baxter Hastane Ürünleri, İstanbul) kullanıldı.

Verici hayvanlara, uterus yıkamasına başlamadan önce 4-6 ml lokal anestetik (Adokain, SANOVEL İlaç San. ve Tic. A.Ş. Maslak / İstanbul) solüsyonu kullanılarak üst epidural anestezi yapıldı. Uterusun yıkanması çift yönlü Foley kateteri ile gerçekleştirildi. Kısaca, kateterin balonu kornuların bifurkasyon noktasından yaklaşık 5 cm içeri girdikten sonra 15-20 ml hava ile şişirilerek sabitlendi. İlk 2 yıkama sırasında kornuların yaklaşık %70 den fazlası solüsyonla doldurulmadan, her defasında 50-100 ml solüsyon verilerek her bir kornu 5-6 defa yıkandı. Alınan uterus yıkıntı sıvısı filtreden geçirildikten sonra petri kutularına konarak stereo mikroskop altında incelendi. Bulunan embriyolar arama solüsyonuna (Viqro TM HOLDİNG Plus Bioniche Animal Health USA INC Pulman WA, USA 509-3354047) aktarıldı ve bu solüsyonda 3 kez yıkandıktan sonra embriyoların kaliteleri ve gelişme evreleri değerlendirildi (Wright 1998; Kara 2010). Embriyoların değerlendirilmesi, işletmede bulunan biyoteknoloji laboratuvarında aşağıda belirtilen kriterlere göre yapıldı:

Çok İyi (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 birkaç kusurlara sahip embriyo. Orta (3. kalite): Kusurları belirgin ancak fazla değil, blastomerler dışarıya çıkıntı yapmış, vezikülasyon ve birkaç adet dejenerer hücre bulunur. Zayıf (dejenere): Kusurlar çok bariz. Çok sayıda çıkıntı yapan blastomerler, dejenerer olmuş hücreler, çok sayıda büyük veziküller bulunan canlı görünümülü embriyo kümesi.

Verici hayvanların bir sonraki süperovulasyonu, 90 gün sonra gerçekleştirildi.

İstatistiksel Analizler

Denemede elde edilen verilerin değerlendirilmesinde, inek ve düveler tekrarlanan her bir süperovulasyon için Student t testi ile karşılaştırılırken, tekrarlanan süperovulasyon sayıları da tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile karşılaştırıldı. Ortalamalar arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında ise Tukey testi kullanıldı. Analizler SPSS (1999) istatistiki paket programında yapıldı.

BULGULAR

Tekrarlanan süperovulasyonlar sonrası düvelerde elde edilen embriyo transfer ölçütleri Tablo 1'de, ineklere ait bulgular ise Tablo 2'de görülmektedir. Tekrarlanan süperovulasyonların düvelerde, transfer edilebilir kalite embriyo sayısı, transfer edilmez embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısına etkisinin önemli olduğu ($P<0.05$), ineklerde ise söz konusu özellikler bakımından bir farklılık bulunmadığı ($P>0.05$) tespit edildi.

İnek ve düvelerde 5 kez tekrarlanan süperovulasyon sonrası elde edilen ortalama embriyo transfer ölçütleri Tablo 3'de görülmektedir. Araştırmada inek ve düvelerde tekrarlanan süperovulasyonlar sonrası, transfer edilebilir kalite embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısı sırasıyla

4.15±0.63, 2.42±0.31, 6.31±0.78 ve 5.31±0.45 olarak belirlendi (Tablo 3). Transfer edilebilir kalite embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısının ineklerde düvelere göre daha fazla olduğu görüldü (P<0.05). Ancak, transfer edilebilir embriyo oranının inek (%62.87) ve düvelerde (%60.19) farklı olmadığı (P>0.05) belirlendi.

Tekrarlanan süperovulasyonlarda, inek ve düveler birlikte değerlendirildiğinde elde edilen embriyo transfer ölçütleri Tablo 4'de görülmektedir. Araştırmada süperovulasyon

sayısının embriyo transfer sonuçlarına olan etkisinin transfer edilebilir ve edilmez embriyo oranı dışında istatistikî olarak önemli olduğu saptandı (P<0.05). Araştırmada 3 kez süperovulasyon yapılanlarla 5 kez uygulananlar arasında transfer edilebilir embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısı bakımından farklılık bulundu (P<0.05).

Tablo 1. Düvelerde süperovulasyon sayısı ve elde edilen embriyo transfer ölçütleri

Table 1. The number of superovulation in heifers and embryo transferable parameters derived from heifers

Süperovulasyon sayısı	Düve Sayısı (n)	Transfer Edilebilir Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilemez Embriyo Sayısı (x±Sx)	Toplam Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilebilir Embriyo Oranı (%)	Transfer Edilemez Embriyo Oranı (%)
1	57	1.98±0.35 a	1.46±0.33 a	3.44±0.53 a	57.60 a	42.40 a
2	28	1.86±0.54 a	1.14±0.38 a	3.00±0.76 a	55.60 a	44.40 a
3	18	2.28±0.97 a	1.78±0.64 a	4.06±1.26 a	56.26 a	43.73 a
4	8	5.12±1.65 b	1.75±1.48 a	6.87±2.77 ab	85.71 a	14.29 a
5	5	5.00±1.41 b	4.20±1.56 b	9.20±2.76 b	56.00 a	44.00 a

a, b: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasında istatistikî farklılık vardır (P<0.05).

Tablo 2. İneklerde süperovulasyon sayısı ve elde edilen embriyo transfer ölçütleri

Table 2. The number of superovulation in cows and embryo transferable parameters derived from cows

Süperovulasyon sayısı	İnek Sayısı (n)	Transfer Edilebilir Kalite Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilemez Kalite Embriyo Sayısı (x±Sx)	Toplam Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilebilir Kalite Embriyo Oranı (%)	Transfer Edilemez Kalite Embriyo Oranı (%)
1	8	2.50±1.10 a	1.50±0.50 a	4.00±1.22 a	58.12 a	41.88 a
2	14	4.29±1.02 a	2.64±0.62 a	6.93±1.25 a	61.65 a	38.35 a
3	15	3.80±1.30 a	1.93±0.75 a	5.73±1.52 a	52.06 a	47.94 a
4	16	4.31±1.15 a	2.25±0.69 a	6.56±1.59 a	58.99 a	41.01 a
5	9	6.00±3.15 a	2.33±1.43 a	8.33±1.86 a	83.94 a	16.06 a

a: P>0.05

Tablo 3. İnek ve düvelerde 5 tekrarlı süperovulasyondan sonra elde edilen ortalama embriyo transfer ölçütleri (X±Sx)

Table 3. Mean embryo transferable parameters in heifers and cows after five repeated superovulation (X±Sx)

Süperovulasyon Uygulanan Verici Hayvanlar	n	Transfer Edilebilir Kalite Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilemez Kalite Embriyo Sayısı (x±Sx)	Toplam Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilebilir Kalite Embriyo Oranı (%)	Transfer Edilemez Kalite Embriyo Oranı (%)
İnek	62	4.15±0.63 a	2.12±0.33 a	6.31±0.78 a	62.87 a	37.04 a
Düve	116	2.42±0.31 b	1.54±0.24 a	5.31±0.45 b	60.19 a	37.76 a

Tablo 4. İnek ve düveler birlikte değerlendirildiğinde, süperovulasyon sayısı ve elde edilen embriyo transfer ölçütleri

Table 4. The number of superovulation and embryo transfer parameters derived from cows and heifers

Süperovulasyon sayısı	Hayvan Sayısı (n)	Transfer Edilebilir Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilemez Embriyo Sayısı (x±Sx)	Toplam Embriyo Sayısı (x±Sx)	Transfer Edilebilir Embriyo Oranı (%)	Transfer Edilemez Embriyo Oranı (%)
1	65	2.24±0.34 a	1.48±0.30 a	3.72±0.49 a	57.86 a	42.14 a
2	42	3.08±0.52 ab	1.89±0.34 ab	4.96±0.71 ab	58.62 a	41.38 a
3	33	3.04±0.79 ab	1.85±0.48 ab	4.89±0.97 ab	54.16 a	45.84 a
4	24	4.71±0.93 b	2.00±0.66 ab	6.71±1.37 b	72.35 a	27.65 a
5	14	5.50±2.04 c	3.26±1.07 b	8.76±2.60 c	70.00 a	30.00 a
Genel Ortalama		3.71±0.31	2.10±0.20	5.81±0.42	62.60	37.40

TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada, tekrarlanan süperovulasyon işlemleri sonrası elde edilen transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısının inek ve düvelerde farklı olduğu tespit edildi (P<0.05).

Çalışmada, süperovulasyon sayısının düvelerde transfer edilebilir kalite embriyo sayısını etkilediği (P<0.05), ancak

ineklerin düvelere göre daha fazla transfer edilebilir kalite embriyo sayısına sahip oldukları görüldü. Transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısının süperovulasyon sayısına göre değişmekle birlikte ineklerde 2.50-6.00, düvelerde de 1.86-5.12 arası değişim gösterdiği tespit edildi. Bu konuda araştırma yapan Pradhan ve ark. (2008), transfer edilebilir kalite embriyo sayısını 8.1-11.4 arasında tespit ederken; Köse ve Tekeli (2006), süperovulasyon

başına ortalama 5.92 transfer edilebilir kalite embriyo elde edildiğini ifade etti.

Tekrarlanan süperovulasyonlar bakımından düveler kendi içinde karşılaştırıldığında 1. süperovulasyonda elde edilen transfer edilebilir kalite embriyo sayısının 1.98 ± 0.35 , 5. süperovulasyonda elde edilen embriyo sayısının 5.00 ± 1.41 olduğu, transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısının süperovulasyon uygulamalarından etkilendiği tespit edildi ($P < 0.05$). İnekler söz konusu olduğunda 1. süperovulasyonda elde edilen transfer edilebilir kalite embriyo sayısının 2.50 ± 1.10 , 5. süperovulasyonda elde edilen embriyo sayısının 6.00 ± 3.15 olduğu, transfer edilebilir kalite embriyo sayısının süperovulasyon uygulamalarından istatistikî olarak etkilenmediği saptandı.

Toplam embriyo sayısı düvelerde 3.00-9.20 arasında değişen değerler aldı ($P < 0.05$). Ortalama embriyo sayısı da 5.31 olarak tespit edildi. Denemede elde edilen bulgulara karşıt olarak Zizlavsky ve ark. (2002), toplam embriyo sayısı ile yıkama sayısı arasında önemli bir ilişkinin olduğunu bildirirken; 1. yıkamada 10.7 olan toplam embriyo sayısının, 2. yıkamada 8.1, 3. yıkamada 7.9, 4. yıkamada 7.0, 5. yıkamada 4.2 ve 6. yıkamada da 5.5 olduğunu ifade etti. Hızlı ve ark. (2011), toplam embriyo sayısının gruplarda 5.57-9.28 arasında değerler olarak istatistikî olarak gruplarda farklılık gösterdiğini, ortalama embriyo sayısının da 7.37 olduğunu bildirmektedirler.

Düveler, tekrarlanan süperovulasyonlar bakımından kendi içinde karşılaştırıldığında 1. süperovulasyonda elde edilen toplam embriyo sayısının 3.44 ± 0.53 , 5. süperovulasyonda elde edilen embriyo sayısının 9.20 ± 2.76 olduğu, toplam embriyo sayısının süperovulasyon uygulamalarından etkilendiği tespit edildi. İnekler ise, tekrarlanan ovulasyonlar bakımından kendi içinde karşılaştırıldığında 1. süperovulasyonda elde edilen toplam embriyo sayısının 4.00 ± 1.22 , 5. süperovulasyonda elde edilen embriyo sayısının 8.33 ± 1.86 olduğu, toplam embriyo sayısının süperovulasyon uygulamalarından istatistikî yönden etkilenmediği tespit edildi. Bu bulguya karşıt olarak Silva ve ark. (2009), tekrarlanan süperovulasyon çalışmalarında uygulama sayısı arttıkça süperovulasyon cevabının düştüğünü ve özellikle de ilk dört uygulamanın kullanıma elverişli olduğunu kaydetmektedirler.

İnek ve düveler birlikte değerlendirildiğinde süperovulasyon sayısının embriyo transfer sonuçlarına olan etkisinin, transfer edilebilir ve edilmemiş embriyo oranı dışında önemli olduğu ($P < 0.05$), ayrıca 3 ve 5 kez süperovulasyon uygulanan hayvanlar arasında transfer edilebilir embriyo sayısı ile toplam embriyo sayısı bakımından farklılık olduğu belirlendi ($P < 0.05$).

İnek ve düvelerde transfer edilebilir kalitedeki embriyo sayısının ortalama 3.71, toplam embriyo sayısının 5.81, transfer edilebilir embriyo oranının da %62.60 olduğu saptandı. Bu konuda yapılan bir araştırmada tüm süperovulasyonlardan toplanan embriyo sayı ve veriminin çok değişken olduğu, transfer edilebilir embriyo ortalamasının 4.59, transfer edilebilir embriyo %'inin ise %67.3 olduğu tespit edildi (Zizlavsky ve ark. 2002). Hızlı ve ark. (2011), transfer edilebilir embriyo oranının gruplarda %53.46-63.24 arasında değişim gösterdiğini ifade ederken, Ayaşan ve ark. (2011), transfer edilebilir embriyo oranının gruplarda %51.09-68.64 arasında değerler aldığı tespit etti. Denemede transfer edilemeyen embriyo sayısının süperovulasyon sayısı arttıkça fazlaştığı da tespit edildi.

Sonuç olarak, tekrarlanan süperovulasyonlara cevabın düve ve ineklerde farklı olduğu, inek ve düveler birlikte değerlendirildiğinde süperovulasyon sayısının toplam

embriyo sayısını, transfer edilebilir kalite embriyo sayısı ile transfer edilemez kalite embriyo sayısını etkilediği gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Ayaşan T, Hızlı H, Çamlıdağ A, Kara U, Gök K, Karakozak E, Çoban S, Mutlu H, Kılıçalp N, Seğmenoğlu MS (2011). The determination of relationship between milk production and the quality of embryo of donor cows. *Indian J Anim Sci*, 81 (9), 912-914.
- Ayaşan T, Karakozak E (2010). Donör ineklerin beslenmesi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 16 (3), 523-530.
- Bari F, Khalid M, Haresign W, Murray A, Merrell B (2003). Factors affecting the survival of sheep embryos after transfer within a MOET program. *Theriogenology*, 59, 1265-1275.
- Hasler JF (2004). Factors influencing the success of embryo transfer in cattle. *23rd World Buiatrics Congress*, Quebec City, Canada.
- Hızlı H, Ayaşan T, Gök K, Kara U, Kılıçalp N, Çamlıdağ A, Karakozak E, Seğmenoğlu MS, Mutlu H, Asarkaya A (2011). Donör ineklerde yaş ile embriyo kalitesi arasındaki ilişkinin saptanması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 17 (3), 493-497.
- Kara U (2010). Sığırlarda embriyo transferinde CIDR ile senkronize edilen donörlere östrüs öncesi gerçekleştirilen çift PGF $_{2\alpha}$ uygulamalarının elde edilen embriyoların kalitesi ve sayısı üzerine etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Kırbaş M, Dursun Ş, Köse M, Bülbül B, Çolak M, Mutlu H (2010). İneklerde embriyo transferinde farklı prostaglandin F $_{2\alpha}$ protokolleri ile taşıyıcı senkronizasyonu. *Eurasian J Vet Sci*, 26 (1), 39-43.
- Kosgey IS, Kahi AK, Arendonk JAMV (2005). Evaluation of closed adult nucleus multiple ovulation and embryo transfer and conventional progeny testing breeding schemes for milk production in tropical crossbred cattle. *J Dairy Sci*, 88, 1582-1594.
- Köse M, Tekeli T (2006). İneklerde östrüs ve ovulasyonun senkronizasyonunda güncel yaklaşımlar. *Hay Araş Derg*, 16 (2), 25-33.
- Lonergeran P (2007). State of the art embryo technologies in cattle. *Soc Reprod Fertil*, 64, 315-325.
- Mashev T, Alekseenko A, Gavrikov A, Ralgev I, Lalev I, Karadochev M, Dronin A (1990). Multiple superovulation of donor cows. *Moloch Mjas Skotov*, 3, 32-33.
- Molina LR, Saturnino HM (1993). Resposta superovulatoria de vacas Nelore tratadas con 25 mg de FSH. *P Rev Reprod Anim*, 17, 81-88.
- Pradhan R, Oshima K, Ochiai Y, Kojima T, Yamamoto N, Ghanem ME, 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 Develop*, 20 (2), 21.
- Řiha J (1996). Reproduction in a cattle herd (in Czech). Svaz chovatelů českého strakatého skotu, Praha. 125 pp.
- Řiha J, Machatková M, Petelíková J, Jakubec V, Pytloun J, Šereda L, Pavlov A (1999). Biotechnology in livestock breeding and improvement. *RICB, Rapotín*. 167 pp.
- Sağırkaya H (2009). Sığırlarda embriyo transfer uygulaması ve Türkiye açısından önemi. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 28 (2), 11-19.
- Saner R (1994). Tätigkeitsbericht Arbeitsgesellschaft für Embryotransfer. *KB - Mitteilungen*, 32, 29-30.
- Seidel GE, Seidel SM (1991). Training manual for embryo transfer in cattle. <http://www.fao.org/DOCREP/004/T0117E/T0117E00.htm>. Production and health paper, 77.
- Silva JCC, Alvarez RH, Zanenga CA, Pereira GT (2009). Factors affecting embryo production in superovulated Nelore cattle. *Anim Reprod*, 6 (3), 440-445.
- SPSS, Statistical Package Social Science (1999). SPSS 10.0, SPSS Inc.
- Szabari M, Pinnney SZ, Boros N, Sebestyen J, Retter Z, Bakos G, Bokor A, Steffer J (2008). Some factors affect of embryo flushing in dairy cattle. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 12 (1), 113-120.
- Wichmann U (1990). Erhebungen über umweltbedingte und genetische Einflüsse auf die Eignung von Spender-kuheim Rahmen des Embryotransfers. Tierärztliche Hochschule Hannover, Germany. 97 pp.
- Wright JM (1998). Photographic illustrations of embryo developmental stage and quality codes. In, Stringfellow DA and Seidel SM (eds). Manual of the International Embryo Transfer Society. 3rd ed, Savoy, Illinois, pp. 167-170.
- Yüceer B, Özbeyaz C (2007). Süt sığırlarının ıslahında çekirdek sürü-MOET tekniğinin kullanımı. *Lalahan Hay Araş Ens Derg*, 47 (2), 23-30.
- Zizlavsky J, Řiha J, Urban F, Machal L, Stípkova M (2002). Production of embryos from repeated superovulations of cows during one calving interval. *Czech J Anim Sci*, 47 (3), 92-97.