



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2010: 24 (2): 71 - 76
http://www.fusabil.org

Emrah Hicazi AKSU¹
Tanzer BOZKURT²
Gaffari TÜRK²

¹Tarım Bakanlığı,
Başmakçı İlçe Tarım
Müdürlüğü, Afyonkarahisar,
TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi, Veteriner
Fakültesi, Dölerme ve Suni
Tohumlama Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Farklı Senkronizasyon Uygulamaları ile Senkronize Edilen İneklerde Üreme Performansı Üzerine Vitamin E'nin Etkisi*

Bu çalışma; farklı senkronizasyon yöntemleri kullanılarak senkronize edilen ineklerin üreme performansı üzerine vitamin E uygulamasının etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmada hayvan materyali olarak 84 adet Holştayn ırkı inek kullanıldı. Çift doz prostaglandin F_{2α} (11 gün arayla PGF_{2α}), Ovsynch yöntemi ve Kontrollü intravaginal ilaç salımı (CIDR) yöntemi ile üç farklı şekilde senkronize edilen inekler her senkronizasyon grubu içerisinde kontrol ve vitamin E uygulanan grup olarak iki gruba ayrıldı. Tüm gruplardan 10 ml kan alınarak kontrol gruplarına 4 ml i.m. serum fizyolojik, uygulama gruplarına da 4 ml vitamin E (300 mg/ 2 ml) enjeksiyonu yapıldı. Alınan kan örneklerinde vitamin E ve MDA düzeyleri tespit edildi. Bütün gruplardaki hayvanlar tohumlamadan 60 gün sonra gebelik açısından muayene edildi. Gebelik oranları açısından her bir senkronizasyon grubu içerisindeki kontrol ve uygulama grupları ile senkronizasyon grupları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık tespit edilmedi. CIDR uygulanan ineklerde kontrol (p<0.01) ve uygulama (p<0.001) alt gruplarından alınan 1. ve 2. kan örneklerinin MDA değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlemlendi. Sonuç olarak farklı senkronizasyon grupları ile senkronize edilen ineklere vitamin E uygulanması gebelik oranlarında hafif bir artış sağlamasına rağmen CIDR'in neden olduğu lipid peroksidasyonu önemli derecede önlemektedir.

Anahtar kelimeler: PGF_{2α}, ovsynch, CIDR, vitamin E, inek.

Effect of vitamin E on reproductive performance in cows synchronized with different synchronization methods

This study was conducted to investigate the effect of vitamin E treatment on reproductive performance of cows synchronized with different synchronization methods. Eighty-four holstein cows were used as material. The cows that were synchronized by double PGF_{2α} injections 11 days apart, ovsynch and CIDR insertion were divided into two groups as control and treatment (vitamin E) within each synchronization group. Ten ml blood samples were taken from all groups, and then 4 ml physiological saline was injected to all control groups, 4 ml vitamin E (300 mg/ 2 ml) injected to all treatment groups. Vitamin E and MDA levels were determined in all blood samples. All the animals were examined for pregnancy on day 60 after insemination. No statistically significant difference was determined between different synchronization groups, and between control and treatment subgroups within same synchronization group with respect to pregnancy rates. There was a statistically significant difference between MDA levels of first and second blood samples in both control (p<0.01) and treatment (p<0.001) subgroup cows which were synchronized with CIDR synchronization method. In conclusion, although administration of vitamin E to cows which were synchronized with different synchronization methods provides a slight increase in pregnancy rates, it significantly prevents the CIDR induced-lipid peroxidation.

Keywords: PGF_{2α}, Ovsynch, CIDR, Vitamin E, Cow.

Geliş Tarihi : 17.03.2010
Kabul Tarihi : 23.03.2010

Giriş

Fertilite inek yetiştiriciliğinde en önemli ekonomik verim özelliğidir. Fertilite yetersizlikleri üretim düşüklüğüne, tekrarlanan tohumlamalara, yüksek veteriner maliyetlerine ve sürü yenileme masraflarına neden olmaktadır İki ya da üç inekten oluşan aile tipi küçük işletmelerden, çok büyük kapasiteli süt ve et işletmelerine kadar üreme performansını etkileyen en önemli faktör, kızgınlığın tespiti ve buna bağlı olarak uygun tohumlama zamanının belirlenmesidir (1). Bu nedenle, son zamanlarda yapılan çalışmalarla bu olumsuz etkeni ortadan kaldırmak, hayvanlarda önceden planlanan zamanlarda kızgınlığı oluşturmak ve kızgınlık teşhisine gerek kalmadan hayvanları tohumlama yöntemleri geliştirilmeye çalışılmıştır (2). Kızgınlık senkronizasyonu veya ovulasyonu uyarmayı amaçlayan protokoller laktasyondaki sütçü ırk ineklerde kızgınlık tespitine gerek kalmaksızın etkili bir suni tohumlama yapılmasına olanak sağlamıştır. (3-5). Çoğu senkronizasyon yöntemi temel olarak luteolitik etkili maddeler olan

Yazışma Adresi Correspondence

Tanzer BOZKURT
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Dölerme ve Suni
Tohumlama Anabilim
Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

tbozkurt@firat.edu.tr

* Bu çalışma aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

prostaglandinlerin veya bunların sentetik türevlerinin kullanımına dayanır. Bunlardan biri PGF_{2α} yardımıyla ovaryumda bulunan aktif korpus luteumun erkenden geriletilmesi ile yeni bir siklusun başlatılması ile östrusun uyarılmasıdır (6-9), Sürekli enjeksiyonlar, sık ve gün içine yayılmış kızgınlık takipleri ve suni tohumlama nedeniyle uygulama güçlükleri olan bir programdır (10). Diğer PGF_{2α} ve GnRH analoglarının seri halde kullanımı ile korpus luteumun geriletilmesi ve senkronize follikül gelişiminin sağlanması ve östrüs tespiti gerektirmeyen sabit zamanlı bir tohumlama protokolü (11-14) olan ve ovsynch olarak adlandırılan yöntemde PGF_{2α} ile birlikte GnRH agonistleri kullanılarak östruslarla birlikte, ovulasyonun da senkronize edilmesidir (9). Bir diğeri ise progesteronların kullanımı ile suni bir korpus luteum etkisi oluşturulması ile sağlanır (13). Bu senkronizasyon yöntemleri organizmada reaktif oksijen türleri (ROS)'nin artışına neden olabilir ki bu durum da fertilitiyi olumsuz etkilemektedir (15). ROS üretimi fizyolojik bir olay olup vücutta ROS ile antioksidanlar arasında hassas bir denge bulunmaktadır. ROS organizmada fizyolojik düzeylerde bulunduğu zaman oosit olgunlaşması, ovulasyon, implantasyon, blastosist şekillenmesi, lüteolizis steroidogenezis, akrozom reaksiyonu, fertilizasyon ve gebelikte luteal devamlılık gibi pek çok reproduktif olaylarda düzenleyici bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte ROS düzeylerinde artış, antioksidanlarda azalmayla meydana gelecek oksidan-antioksidan dengedeki bozulmalar oksidatif stres denilen olayla sonuçlanmakta olup organizmadaki pek çok sistemde hasarlara yol açabilmektedir (1, 6, 8). ROS'nin indüklenmesiyle ortaya çıkan oksidatif stresin en önemli göstergelerinden birisi lipid peroksidasyondur (16-20). Lipid peroksidasyon ürünleri olarak açığa çıkan lipid peroksitler ve hidroperoksitler membran yapısına doğrudan, diğere hücre bileşenlerine ise aldehit üreterek dolaylı olarak zarar vermektedir.

Senkronizasyon yöntemleri ile oluşturulacak kızgınlıklar ROS düzeyinin artışına neden olarak fertilizasyonu dolayısıyla gebeliği etkileyebilmektedir (21). Fertilizasyon ve ROS seviyesi arasında negatif bir korelasyon bulunmaktadır (22-24). Oosit kalitesinin başarılı bir fertilizasyon için çok önemli bir etken olduğunu, oksidatif stresin embriyo kalitesini ve fertilizasyon oranını etkilediğini dolayısıyla zayıf kalitedeki oositlerin foliküler sıvıdaki ROS düzeylerinin artışı ile ilişkili olabileceğini ileri sürmektedir (25,26). ROS organizmada çok hassas bir dengeyle kontrol edilmektedir. Hücrelerde oksidatif hasarı önleyen, yok eden veya kısmen azaltan bazı mekanizmalar bulunmaktadır (27-30).

Güçlü bir antioksidan olan vitamin E (tokoferol)'nin organizmada biyolojik membranların korunmasında önemli görevleri bulunmaktadır. Vitamin E bu membran koruyucu etkisini ROS oluşumunu azaltarak ve dolayısıyla membran lipitlerine olabilecek oksidatif zararları önleyerek göstermektedir (24,25,27). Doğrudan üreme ile ilgili olarak vitamin E oosit olgunlaşması ve kalitesinde, fertilizasyonun oluşmasında ve erken embriyonik gelişmede önemli fonksiyonlara sahiptir (17, 31, 32).

Bu çalışma farklı senkronizasyon yöntemleri kullanılarak senkronize edilen Holştayn ineklerin senkronizasyon sonrası ilk tohumlamada gebelik oranları ve lipid peroksidasyon düzeyleri üzerine egzozjen uygulanan vitamin E'nin etkisini araştırmak amacıyla yapıldı.

Gereç ve Yöntem

Hayvan materyali ve gruplandırılması

Bu çalışmada hayvan materyali olarak Afyonkarahisar il sınırları içerisinde yetiştirilen ve benzer bakım-besleme şartları uygulanan 84 adet holştayn ırkı inek kullanıldı. İnekler 3-7 yaşları arasında olan, en az bir kez doğum yapmış, reproduktif açıdan herhangi bir problemi bulunmayan ve postpartum 45-60. günler arasında bulunan sağlıklı hayvanlar arasından seçildi. Çift doz PGF_{2α} ile senkronize edilen grubu 30 baş holştayn inek oluşturdu. Bu grupta bulunan hayvanlardan 15 baş inek kontrol ve 15 baş inek uygulama grubu olarak rastgele ayrıldı. Ovsynch protokolü uygulanan grup ise 28 baş inekten oluştu ve bu ineklerden 13 baş kontrol grubu olarak belirlenirken, 15 baş inek uygulama grubu olarak rastgele ayrıldı. CIDR uygulanan grubun hayvan materyal sayısı 26 inekten oluştu ve bu ineklerden 13 tanesi kontrol grubu olarak seçilirken diğere 13 baş inek uygulama grubu olarak rastgele ayrıldı.

PGF_{2α} ile östrus senkronizasyonu: Bu grupta bulunan (n=30) hayvanlara siklusun herhangi bir gününde (0. gün) 5 ml i.m. PGF_{2α} (Dinoprost trometamin, 25 mg, Dinolytic, Eczacıbaşı), yapıldı. İlk PGF_{2α} enjeksiyonunu takiben 11. günde yine 5 ml i.m. PGF_{2α} enjekte edilerek bu gruptaki hayvanların östrusları senkronize edildi.

Ovsynch protokolü ile senkronizasyon: Bu gruptaki hayvanlara (n=28) siklusun herhangi bir gününde (0. gün) 2 ml i.m. GnRH (10 mg Buserelin acetate, Ovarelin, CEVA DİF) enjekte edilirken 7. günde 5 ml i.m. PGF_{2α} ve ilk GnRH enjeksiyonunu takip eden 9. günde 2 ml i.m. GnRH'ın ikinci enjeksiyonu yapıldı. Bu uygulama ile ovulasyonlar senkronize edildi.

CIDR ile östrus senkronizasyonu: Bu gruptaki hayvanlara (n=26) siklusun herhangi bir gününde kontrollü progesteron salan vaginal alet (Controlled Intravaginal Drug Releasing, CIDR, PFIZER) yerleştirildikten sonra 10. günde 5 ml i.m. PGF_{2α} enjeksiyonu yapıldı 11. günde CIDR çıkarıldı. Bu yöntemle bu grupta bulunan hayvanların östrusları senkronize edildi.

Suni tohumlama yöntemi: PGF_{2α} ile östrusları senkronize edilen kontrol ve uygulama grupları 11. günde yapılan 2. PGF_{2α} uygulamasını takip eden 80. saatte sabit zamanlı rekto-vaginal yöntemle tohumlandı.

Ovsynch protokolü ile ovulasyonları senkronize edilen kontrol ve uygulama gruplarındaki inekler ikinci GnRH uygulamasından sonra 16. saatte sabit zamanlı olarak rekto-vaginal yöntemle tohumlandı. CIDR ile östrusları senkronize edilen kontrol ve uygulama grubundaki inekler ise CIDR çıkarıldıktan sonraki 56.

saatte sabit zamanlı olarak rekto- vaginal yöntemle tohumlandı.

Gebeliklerinin tespiti: Bütün gruplarda tohumlamayı takip eden 19-23. günlerde inekler takip edilerek kızgınlık göstermeyen inekler gebe olarak kabul edildi ve tohumlama sonrası 60. günde rektal muayene yapılarak gebelikleri teyit edilip sonuçlar kaydedildi.

Kan ve serum elde edilmesi: PGF_{2α} ile östrusları senkronize edilen ineklerden 2.doz PGF_{2α} uygulamasından hemen sonra ve suni tohumlamadan sonraki 3. günde steril tüplere vena jugularisten 10 ml kan alındı.

Ovsynch protokolü ile ovulasyonları senkronize edilen kontrol ve uygulama gruplarındaki ineklerden PGF_{2α} enjeksiyonundan hemen sonra ve tohumlamadan sonraki 3. günde steril tüplere 10 ml kan vena jugularisten alındı. CIDR ile östrusları senkronize edilen kontrol ve uygulama grubundaki ineklerden CIDR çıkarıldıktan hemen sonra ve tohumlamadan sonraki 3. günde steril tüplere 10 ml kan alındı. Tüm gruplardan alınan kanlar 3000 g'de 15 dakika santrifüj edilerek serumları çıkarıldıktan sonra analiz yapılabildiye kadar -20 °C'deki derin dondurucuda saklandı.

Vitamin E uygulaması: PGF_{2α} ile östrusları senkronize edilen kontrol grubu hayvanlara 2. doz PGF_{2α} uygulamasından hemen sonra i.m. 4 ml serum fizyolojik, uygulama grubundakilere ise 600 mg (4 ml i.m.) vitamin E (Evigen ampul, 300 mg/2ml, Aksu Farma) enjekte edildi. Ayrıca suni tohumlamadan hemen sonra kontrol grubundakilere aynı dozlarda serum fizyolojik, uygulama grubundakilere ise vitamin E enjekte edildi. Ovsynch protokolü ile senkronize edilen kontrol grubu ineklere

PGF_{2α} enjeksiyonundan ve suni tohumlamadan hemen sonra 4 ml i.m. serum fizyolojik, uygulama grubundakilere ise aynı dönemlerde 600 mg (4 ml i.m.) vitamin E enjekte edildi. CIDR ile östrusları senkronize edilen kontrol grubu hayvanlara CIDR'in çıkarılmasından ve suni tohumlamadan hemen sonra 4 ml i.m. serum fizyolojik, uygulama grubundakilere ise aynı dönemlerde 600 mg (4 ml i.m.) vitamin E enjekte edildi.

Serum MDA düzeyinin belirlenmesi: Serum MDA düzeyi Okawa ve ark. (33) belirttiği metoda göre belirlendi

Serum vitamin E düzeyinin belirlenmesi: Serum örneklerindeki vitamin E düzeyi Desai (16)'nin modifiye metoduna göre spektrofotometrik olarak tespit edildi.

İstatistikî analiz: Elde edilen verilen değerlendirilmesinde, Kruskal-Wallis testi, Ki-kare testi, bağımsız t-testi, bağımlı t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve takibinde *post-hoc* Tukey-HSD testi kullanıldı. Tüm verilerin istatistikî karşılaştırmaları SPSS (10.0) istatistik programında yapıldı.

Bulgular

Gebelik oranları: Çalışmada elde edilen gebelik oranları Tablo 1'de sunulmuş olup bu sonuçlara göre aynı senkronizasyon grubunun kontrol ve uygulama grupları arasında gebelik oranları açısından uygulama grubunda sayısal bir artış gözlenmesine rağmen istatistikî anlamda önemli bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$). Ayrıca farklı senkronizasyon gruplarının kontrol ve uygulama gruplarının birbirleriyle karşılaştırılması sonucunda da istatistikî olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$).

Tablo 1. Farklı senkronizasyon yöntemleriyle senkronize edilmiş kontrol ve uygulama grubu ineklerdeki gebelik oranları, 1. ve 2. kan örneklerine ait vitamin E düzeyleri ve 1. ve 2. kan örneklerindeki MDA düzeyleri.

Senkronizasyon Yöntemi	Kontrol Gebelik Oranları		Uygulama Gebelik Oranları		Kontrol Vitamin E Düzeyleri (mg/dl)		Uygulama Vitamin E Düzeyleri (mg/dl)		Kontrol MDA Düzeyleri (nmol/ml)		Uygulama MDA Düzeyleri (nmol/ml)	
	Gebe hayvan/ Tohumlan an hayvan (%)	Gebe hayvan/ Tohumlan an hayvan (%)	1. kan örneği	2. kan örneği	1. kan örneği	2. kan örneği	1. kan örneği	2. kan örneği	1. kan örneği	2. kan örneği		
Çift Doz PGF _{2α} (n=30)	40,0 (6/15)	53,3 (8/15)	0,169± 0,016	0,178± 0,060	0,252± 0,019	1,650± 0,720	3,78± 0,46 ^a	3,74± 0,43	4,09± 0,36 ^a	3,40± 0,31		
Ovsynch (n=28)	23,1 (3/13)	46,7 (7/15)	0,318± 0,100	0,262± 0,058	0,164± 0,024	0,718± 0,260	4,14± 0,40 ^a	4,12± 0,60	3,96± 0,53 ^a	2,46± 0,18		
CIDR (n=26)	46,2 (6/13)	53,8 (7/13)	0,173± 0,055	0,165± 0,012	0,297± 0,003	0,787± 0,383	7,01± 0,48 ^b	3,22± 0,35	7,45± 0,98 ^b	2,53± 0,47		

(a,b): Aynı sütun içerisinde değişik harf taşıyan değerler arasındaki fark istatistikî açıdan önemlidir ($p < 0.01$).

(*): Kontrol grubu içerisinde 1. kan örneği ile 2. kan örneği arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir ($p < 0.01$).

(**): Uygulama grubu içerisinde 1. kan örneği ile 2. kan örneği arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir ($p < 0.001$).

Vitamin E düzeyleri: Serum vitamin E düzeyleri Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre aynı grup içerisindeki uygulama grubuna ait 2. kan örneklerinin vitamin E düzeyleri 1. kan örneklerinin vitamin E düzeylerinden sayısal olarak yüksek bulunmasına rağmen istatistikî açıdan önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). Benzer şekilde farklı senkronizasyon uygulaması yapılan bütün gruplar arasında da vitamin E düzeyleri açısından istatistikî olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır ($p>0.05$).

MDA düzeyleri: Serum MDA düzeyleri Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre çift doz PGF_{2α} uygulaması ve ovsynch protokolü açısından yapılan istatistikî değerlendirmede hem kontrol grubu içerisindeki 1. ve 2. kan örnekleri arasında hem de uygulama grubu içerisindeki 1. ve 2. kan örnekleri arasında istatistikî anlamda bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Benzer şekilde hem 1. kan örnekleri hem de 2. kan örnekleri açısından kontrol ve uygulama grupları arasında da istatistikî olarak önemli bir farklılık tespit edilememiştir ($p>0.05$). CIDR uygulaması açısından kontrol grubuna ait 1. ve 2. kan örneklerindeki MDA düzeyleri ($p<0.01$) ile uygulama grubuna ait 1. ve 2. kan örneklerindeki MDA düzeyleri ($p<0.001$) arasında istatistikî olarak önemli bir fark gözlenmiştir. Ayrıca CIDR uygulaması ile senkronize edilen gruptaki kontrol ve uygulama grubu ineklere ait 1. kan örneklerindeki MDA düzeyleri çift doz PGF_{2α} ve ovsynch protokolü ile senkronize edilen gruptaki kontrol ve uygulama grupları ineklere ait 1. kan örneklerindeki MDA düzeylerinden istatistikî olarak önemli derecede yüksek bulunmuştur ($p<0.01$).

Tartışma

Çeşitli araştırmacılar (11, 34-38) 11 gün arayla çift PGF_{2α} uygulanan ineklerden ilk tohumlamada %30-70 oranında gebelik elde ettiklerini bildirmektedirler. Sunulan çalışmada son PGF_{2α} enjeksiyonundan sonra 80. saatte sabit zamanlı tek tohumlama uygulanırken, birçok çalışmada genellikle 72.ve 96. saatlerde çift tohumlama yapılması gebelik oranları arasındaki farklılığa bir neden olarak ileri sürülebilir. Bununla birlikte sunulan çalışma ile diğer çalışmalar arasında gebelik oranları açısından gözlenen farklılık tohumlama yöntemi, kullanılan hayvanların farklı ırkta olmasına veya bakım besleme şartlarındaki değişikliklere bağlı olabilir. Bununla birlikte çalışmada elde edilen verilere göre çift doz PGF_{2α} ile senkronize edilen kontrol ve uygulama grubu hayvanların 1. ve 2. kan örnekleri arasında vitamin E düzeyleri açısından istatistikî açıdan farklılıklar gözlenmemesine rağmen, PGF_{2α} analoglarının ineklerde gebe kalma oranı üzerine olumsuz etkisini vitamin E'nin kısmen bertaraf ettiğini görülmektedir. Çeşitli araştırmalarda (27-30) bildirildiği gibi oksidatif maddelerin antioksidan vitamin E ile non-enzimatik olarak inaktif hale getirilmesinden kaynaklanabilir. Çift doz PGF_{2α} uygulamasıyla senkronize edilen gruptaki MDA düzeylerinde yapılan istatistikî değerlendirmede elde edilen bulgular lipid peroksidasyon sonucu oluşan MDA düzeylerinde organizmada artışa neden olmadığını göstermektedir. Sunulan çalışmada PGF_{2α} ile östrus senkronizasyonu sonucu oluşan stres MDA düzeyini istatistikî değil de

sayısal olarak arttırmıştır. Ovsynch senkronizasyon programları ile yapılan çalışmalarda(11,39,40) %11-60 arasında gebelik elde edildiği bildirilmiştir. Sunulan çalışmada ise, ovsynch protokolü ile yapılan suni tohumlama sonucu kontrol ve uygulama gruplarından sırasıyla elde edilen gebelik sonuçları ile yukarıdaki araştırmacıların bildirdikleri gebelik oranları arasında paralellik bulunmaktadır. Ovsynch protokolü ile östrus senkronizasyonda ilk GnRH uygulamasından sonra oluşan dominant follikülün ovule olmaması nedeniyle prematüre östrusların şekillenmesinden dolayı araştırmacıların elde ettiği bulgular arasında farklılık oluşmuş olabilir. Sunulan çalışmada ise, ovsynch yöntemi ile senkronizasyon edilen kontrol ve uygulama grupları arasında gebelik oranları yönünden göreceli farklılıkların, uygulanan senkronizasyon programı bitiminden önce prematüre östrus gösterme oranlarına ve hayvanların uygulama esnasında seksüel sikluslarının değişik dönemlerinde olmalarına bağlı olduğu da düşünülebilir. Sonuç olarak, sunulan çalışmada ineklerde ovsynch ile senkronizasyonda uygulama grubuna yapılan vitamin E enjeksiyonunun serum seviyelerini çok önemli düzeyde arttırmamasına rağmen bu durumun suni tohumlama sonrası gebelik oranlarında göreceli artışa neden olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, ovsynch ile senkronizasyonda vitamin E uygulanması özellikle yetersiz bakım besleme şartları altındaki ineklerde daha yüksek gebelik oranları elde etmek için belli düzeyde yararlı olabilir sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle ineklerde fertilitenin artırılabilmesi için ovsynch ile östrüslerin senkronizasyonu ile birlikte ROS'nin etkisini ortadan kaldırmak için antioksidan kullanılabilir. Bununla birlikte ovsynch protokolü ile senkronizasyon sonucunda oluşabilecek ROS'nin vücudun savunma mekanizması olan antioksidan sistem ve vitamin E enjeksiyonu ile uzaklaştırılabileceği düşünülebilir. Çünkü ovsynch protokolü ile senkronize edilen kontrol grubu ineklerde tespit edilen MDA düzeyi vitamin E uygulanan gruptan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Antioksidan olan vitamin E organizmada oksijen radikalleri ile antioksidan savunma mekanizmasının tam bir denge halinde çalışmasına neden olduğu ve bu dengenin radikallerin olumsuz etkisi ile ortaya çıkan oksidatif strese engel olduğu aşikârdır. Ancak her senkronizasyon metodunun kontrol grubu kendi uygulama gruplarıyla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak olmasa da sayısal olarak bir artışın bulunduğu ortaya çıkmıştır. Bu da diğer çalışmalarda bildirildiği (24) gibi vitamin E'nin embriyo kalitesini korumaya yönelik etkisinden olabileceği kanısını ortaya çıkarmaktadır. Bazı araştırmacıların (41,42) belirlediği kandaki Vitamin E değeri ile sunulan çalışmada tespit edilen değerlerden farklı olması hayvan ırkının ve yaşlarının farklı olmasına, hayvanların farklı iklimsel ve çevre şartlarında yetiştirilmesine ırk özelliklerine,bakım-besleme şartlarına, ölçümü yöntemine veya gebelik dönemine ölçüm metodundaki farklılıklara bağlı olabilir.Ovsynch protokolü uygulanan ineklerin ise bu protokol grubu içinde önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuçlara göre ovsynch protokolü ile senkronize edilen hayvanlar üzerinde herhangi bir oksidatif strese yol açmamaktadır. CIDR uygulanan ineklerde kontrol grubunda alınan 1. ve 2. kan

örneklerindeki MDA değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmiştir ($p<0,01$). Bununla birlikte uygulama grubundan alınan 1. ve 2. kan örneklerinin arasındaki fark istatistiksel olarak oldukça önemli tespit edilmiştir ($p<0,001$). Bu sonuca göre CIDR yöntemi senkronize edilen hayvanlar üzerinde uygulama süresince önemli derecede oksidatif strese neden olmaktadır. Ancak CIDR'in uzaklaştırılmasından sonraki 3 gün içerisinde MDA değerleri normal seviyelere dönmektedir. CIDR'in vaginada kaldığı süre boyunca MDA değerlerinin yüksek bulunması CIDR'in neden olduğu vaginitten kaynaklanan ROS düzeylerindeki artışa bağlı olabilir. Çalışmada kullanılan farklı senkronizasyon yöntemleri arasında gebelik oranı bakımından sayısal olarak farklılık bulunmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bir fark elde edilememiştir. Ancak CIDR -Kontrol ve CIDR-Uygulama gruplarının 1. ve 2. kan örnekleri arasında önemli derecede farklılıklar ortaya çıkmıştır. Bu da CIDR uygulamasının önemli derecede oksidatif strese neden olduğunu göstermiştir. Ancak gebelik sonuçları

karşılaştırıldığında diğer senkronizasyon grupları ile arasında herhangi bir fark çıkmadığından CIDR uygulamasından dolayı meydana gelen oksidatif stresin embriyo kalitesini etkilemediği görüşüne varıldı. CIDR kontrol grubunun 1. ve 2. kan örnekleri arasında önemli derecede ($p<0,01$) farklılık bulunmasına karşın CIDR-uygulama grubunun 1. ve 2. kan örnekleri arasında oldukça önemli bir farklılık ($p<0,001$) ortaya çıkmış olması da vitamin E uygulamasının MDA'nın etkilerinin ortadan kaldırılmasında etkili bir rol oynadığı kanısını doğurmaktadır.

Sonuç olarak, bütün senkronizasyon yöntemlerinin uygulama gruplarında elde edilen gebelik oranları kontrol gruplarındakilere oranla sayısal olarak daha yüksek olduğundan ve ayrıca CIDR ile senkronizasyon sonucu ortaya çıkan reproduktif oksidatif stresin önlenmesi amacıyla vitamin E'nin senkronizasyon yöntemleri ile birlikte kullanılması tavsiye edilebilir.

Kaynaklar

- Geary TW, Whittier JC. Effect of a timed insemination following synchronization of ovulation using the Ovsynch or Co-Synch protocol in beef cows. *Prof Anim Sci* 1998; 14: 217-220.
- Xu ZZ, Burton LJ. Reproductive performance of dairy heifers after estrus synchronization and fixed-timed artificial insemination. *J Dairy Sci* 1998; 82: 910-917.
- Foote RH. Estrus detection and estrus detection aids. *J Dairy Sci* 1975; 58: 248-256
- Sturman H, Oltenacu EAB, Foote R.H. Importance of inseminating only cows in estrus. *Theriogenology* 2000; 53: 1657-1668.
- Williamson NB, Morris R.S, Blood D.C, et al. A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in a large commercial dairy herds. *Vet Rec* 1972; 91: 58-62.
- Canooğlu E. İneklerde senkronizasyon amaçlı Prostaglandin F2 α uygulamalarından sonra oluşacak östrusların görülme zamanı. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 2004; 1: 43-47.
- Çoyan K, Ataman MB, Erdem H, ve ark. Synchronization of Estrus in Cows Using Double PGF2 α , GnRH- PGF2 α and HCG- PGF2 α Combination. *Revue de Med Vet* 2003; 154: 91-96.
- Macmillan KL, Henderson H.V. Analyses of the variation in the interval from an injection of prostaglandin F2 α to oestrus as a method of studying patterns of follicle development during dioestrus in dairy cows. *Anim Reprod Sci* 1984; 6: 245-254.
- Milvae RA, Hinckley ST, Carlson JC. Luteotropic and luteolytic mechanism in bovine corpus luteum. *Theriogenology* 1996; 45: 1327-1349.
- Cleef JV, Macmillan KL, Drost M, Lucy MC, Thatcher WW. Effects of administering progesterone at selected intervals after insemination of synchronized heifers on pregnancy rates and resynchronization of returns to service. *Theriogenology* 1996; 46: 1117-1130.
- Çoyan K, Ataman MB, Erdem H, ve ark. Synchronization of Estrus in Cows Using Double PGF2 α , GnRH- PGF2 α and HCG- PGF2 α Combination. *Revue de Med Vet* 2003;154: 91-96.
- Olson J. Improving Pregnancy Rates in High Producing Herds, Western Dairy Management Conference, Las Vegas, Nevada. 1999
- Pursley JR, Mee M.O, Wiltbank M.C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 alpha and GnRH. *Theriogenology* 1995; 44: 915-923.
- Thatcher WW, Moreira F, Pancarci M, et al. Strategies to optimize reproductive efficiency by regulation of ovarian function. *Dom Animal Endocrinology* 2002; 23: 243-254.
- Cheeseman KH, Slater TF. An Introduction to Free Radical Biochemistry. *Br Med Bull* 1993;49: 481-493.
- Ishikawa M. Oxygen radicals-superoxide dismutase system and reproduction medicine. *Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi* 1993; 45: 842-848.
- Jozwik M, Wolczynski S, Szamatowicz M. Oxidative stress markers in preovulatory follicular fluid in humans. *Mol Hum Reprod* 1999; 5: 409-413.
- Sugino N, Takiguchi S, Kashida S, et al. Superoxide dismutase expression in the human corpus luteum during the menstrual cycle and in early pregnancy. *Mol Hum Reprod* 2000; 6: 19-25.

19. Suzuki T, Sugino N, Fukaya T, et al. Superoxide dismutase in normal cycling human ovaries: immunohistochemical localization and characterization. *Fertil Steril* 1999;72: 720-726.
20. Vega M, Johnson M.C, Diaz H.A, et al. Regulation of human luteal steroidogenesis in vitro by nitric oxide. *Endocrine* 1998;8: 185-191.
21. Aréchiga CF, Vázquez-Flores S, Ortiz O, et al. Effect of injection of β -carotene or Vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology* 1998;50: 65-76.
22. Fainaru O, Almog B, Pinchuk I, et al. Active labour is associated with increased oxidisibility of serum lipids ex vivo. *Br. J Obst Gynecol* 2002;109: 938-941.
23. Wall PD, Pressman EK, Woods J.R. (Preterm premature rupture of the membranes and antioxidants: the free radical connection. *J Perinat Med* 2000; 30: 447-457.
24. Sönmez M, Bozkurt T, Türk G, ve ark. The effect of vitamin E treatment during preovulatory period on reproductive performance of goats following estrous synchronization using intravaginal sponges. *Anim Reprod Sci* 2009;114: 183-192.
25. Agarwal A, Gupta S, Sharma RK. Role of oxidative stress in female reproduction. *Reprod Biol Endocrinol* 2005; 3: 28.
26. Seino T, Saito H, Kaneko T, et al. Eight-hydroxy-2-deoxyguanosine in granulosa cells is correlated with the quality of oocytes and embryos in an in vitro fertilization-embryo transfer program. *Fertil Steril* 2002; 77: 1184-1190.
27. Agarwal A, Allamaneni S.S. Role of free radicals in female reproductive diseases and assisted reproduction. *Reprod Biomed Online* 2004; 9: 338-347.
28. Pierce JD, Cackler AB, Arnett MG. Why should you care about free radicals? *R.N.*2004;67: 38-42.
29. Van Langendonck A, Casanas-Roux F, Donnez J. Oxidative stress and peritoneal endometriosis. *Fertil Steril* 2002; 77: 861-870.
30. Fujii J, Iuchi Y, Okada F. Fundamental roles of reactive oxygen species and protective mechanisms in the female reproductive system. *Reprod Biol Endocrinol* 2005; 3: 43.
31. Aréchiga CF, Ortiz O, Hansen PJ. Effect of prepartum injection of vitamin E and selenium on postpartum reproductive function of dairy cattle. *Theriogenology* 1994; 41: 1251-1258.
32. Sales JNS, Dias LMK, Viveiros ATM, et al. Embryo production and quality of Holstein heifers and cows supplemented with β -carotene and tocopherol. *Anim Reprod Sci* 2008; 106: 77-89.
33. Okawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Anal Biochem* 1979; 95: 351-358.
34. Aksoy M, Alan M, Tekeli T, ve ark. İnek ve düvelerde östrus belirleme hataları ve suni tohumlama uygulamasındaki önemi. *Assuit Vet Med J* 1992; 53: 284-288.
35. Karaca F, Gülyüz F, Uslu B.A. Saha şartlarındaki sığırlarda ikinci PGF $_{2\alpha}$ enjeksiyonunu takiben östrüste tohumlamalar ile sabit zamanlı tohumlamaların karşılaştırılması. *YYÜ Sağ Bil Derg* 2006; 9: 226-230.
36. King GJ, Robertson HA. A two injection schedule with prostaglandin F $_{2\alpha}$ for the regulation of the ovulatory cycle of cattle. *Theriogenology* 1974;1: 123-128.
37. Lokhande SM, Patil VH, Mahajan DC, et al. Fertility on synchronized estrus in crossbred (Bos taurus \times Bos indicus) heifers. *Theriogenology* 1983;20: 397-406.
38. Xu ZZ, Burton LJ, Macmillan KL. Reproductive performance of lactating dairy cows following estrus synchronization regimens with PGF $_{2\alpha}$ and progesterone. *Theriogenology* 1997;47: 687-701.
39. Kırbas M, Çoyan K, Bülbül B, ve ark. İnek ve Düvelerde Luteal Aktivitenin Ovsynch Protokolüne Etkisi. *Uludag Univ J Fac Vet Med* 2008; 27: 47-52.
40. Mialot JP, Constant F, Dezaux P, et al. Estrus synchronization in beef cows: comparison between GnRH + PGF $_{2\alpha}$ + GnRH and PRID + PGF $_{2\alpha}$ + eCG. *Theriogenology* 2003; 60: 319-330.
41. Lynch GP. Changes of tocopherols in blood serum of cows fed hay or silage. *J Dairy Sci.* 1983;66: 1461-1465.
42. Sivertsen T, Overnes G, Osterås O, et al. Plasma vitamin E and blood selenium concentrations in Norwegian dairy cows: regional differences and relations to feeding and health. *Acta Vet Scand* 2005; 46: 177-191.