

Anöstrüs Döneminde Koyunlara β -karoten veya E Vitamini + Selenyum Enjeksiyonlarının Döl Verimi Üzerine Etkisi

Mehmet KÖSE¹ Mesut KIRBAŞ² Şükrü DURSUN² Tahir BAYRIL³

¹Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Diyarbakır, Türkiye

²Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

³Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni AD, Diyarbakır, Türkiye

Geliş tarihi: 20.02.2013

Kabul Tarihi: 17.04.2013

ÖZET

Sunulan bu çalışmada anöstrüs döneminde östrüsleri senkronize edilen koyunlarda fertilité üzerine östrüs öncesi β -karoten veya Vitamin E + Selenyum (Vit E + Se) enjeksiyonunun etkisi incelendi. Koyunların (n=58) östrüsleri 10 gün süreyle vaginal yolla uygulanan progesteron emdirilmiş sünger ile senkronize edildi. Süngerlerin çıkarılmasından 1 gün önce 400 IU gebe kırsak serum gonadotrophin (PMSG) ve 125 μ g prostaglandinF_{2alfa} (PGF_{2 α}) kas içi uygulandı. Bundan sonra koyunlar rast gele üç gruba ayrıldı. Süngerlerin çıkarıldığı gün koyunlara (1 mg/kg β -karoten, Grup I, n=22) β -karoten veya Vit E+Se (200 mg DL-alfa tokoferol asetat+0,67 mg selenyum, Grup II, n=22) uygulandı. Üçüncü gruptaki koyunlar (Grup III, n=14) ise kontrol olarak bırakıldı. Gebelik muayeneleri aşım sonrası 35. günde transrektal ultrasonografi ile yapıldı. Gebelik oranı ve kuzu verimi sırasıyla birinci grupta %59.1, %45.5, ikinci grupta %50.0, %68.2 ve üçüncü grupta %64.3 ve %57.1 oldu. Sonuç olarak, anöstrüs döneminde senkronize koyunlarda östrüs öncesi β -karoten veya Vit E + Se enjeksiyonunun fertilité parametreleri üzerine olumlu etkisinin olmadığı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler

B-Karoten, Vitamin E + Selenyum, Anöstrüs sezonu, Fertilité, Koyun

The Effect of Injections of β -Carotene or Vitamin E+ Selenium on Fertility in Ewes in Anestrus Season

SUMMARY

Effect of injections of β -carotene or Vitamin E+Selenium (Vit E + Se) before the estrus on fertility in synchronized ewes during anestrus season were elucidated in the present study. Ewes (n=58) were synchronized for d 10 by intravaginal impregnant-progesterone sponge. One day before sponge withdrawal, 400 IU Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) and 125 μ g prostaglandinF_{2alfa} (PGF_{2 α}) were intramuscularly injected. After that, synchronized ewes were divided into three groups, randomly. β -carotene (1 mg/kg β -carotene, the first group, n=22) or Vit E+Se injections (200 mg DL-alfa tocopherol acetate+0,67 mg selenium, the second group, n=22) were applied on sponge withdrawal day. The third group ewes (n=14) was considered as control. Pregnancy examinations were performed 35 d after mating via transrectal ultrasonography. Pregnancy rate and lambing performance were obtained 59.1%, 45.5% in the first group, 50.0%, 68.2% in the second group, and 64.3%, 57.1% in the third group, respectively. In conclusion, it is concluded that the injections of β -carotene or Vit E + Se before estrus didn't have a positive effect on fertility in synchronized ewes in anestrus season.

Key Words

β -Carotene, Vitamin E + Selenium, Anestrus season, Fertility, Ewes

GİRİŞ

Koyunlar genellikle mevsime bağlı poliöstrik hayvanlar olup çoğunlukla yılda bir kez doğum yaparlar ve doğum sonrası uzun bir anöstrüs dönemine girerler. Ancak koyun yetiştiriciliğinde ekonomik karlılığın artırılması öncelikle anaç koyun başına elde edilen kuzu sayısının artırılmasına bağlıdır (Akçapınar 2000). Bunun farkında olan yetiştiriciler anöstrüs döneminde de koyunlardan döl almak istemektedirler. Koyunlarda anöstrüs döneminde östrüslerin indüklenmesinde genellikle PMSG (Gebe Kırsak Serum Gonadotrophin) ve progesteron birlikte kullanıldığı senkronizasyon protokolleri tercih edilmektedir (Wildeus 2000; Boscov ve ark. 2002).

Ülkemizde en önemli hayvancılık kollarından biri olan

koyun yetiştiriciliği, genellikle meraya dayalı olarak geleneksel şekilde yapılmaktadır. Ancak üreme fonksiyonları üzerine farklı etkileri olduğu bildirilen β -karoten, E vitamini (Vit E) ve selenyumun (Se) hem kış aylarında yetişen hem de kış beslemesi için yaz aylarında kurutulan otlarda miktarlarının azaldığı bildirilmektedir (Beytut ve ark. 2005; Afshari ve ark. 2008). Bu nedenle reproduktif sürü sağlığının sürdürülebilmesi özellikle meraya dayalı yetiştiricilikte bu besin maddelerinin eksikliği görülen dönemlerde ilave edilmesi gerektiği (Yokuş ve ark. 2006, Panousis ve ark. 2007) hatta ilavelerin sürü idaresinin vazgeçilmez bir parçası olan östrüs senkronizasyonu ile kombine edildiğinde elde edilen verimin ve buna bağlı olan ekonomik kazancın daha da artacağı (Atasan ve ark. 2007) belirtilmektedir

β -karoten, anti-oksidan özelliği olan bir pro-vitamindir. A vitamininin ön maddesi olan β -karotenin üreme üzerine hem A vitaminine dönüşerek dolaylı olarak hem de doğrudan etkili olduğu belirtilmektedir. Eksojen olarak rasyona ilave edildiğinde veya parenteral uygulandığında üremeye ilişkili hastalıkların azaldığı ve fertilitate parametrelerine olumlu etkisinin olduğu bildirilmektedir (Hemken ve Bremel 1982; Akordor ve ark. 1986, Trojaćanec ve ark. 2012). Ancak halen üreme üzerine etki mekanizmasının tartışmalı olduğu belirtilmekle birlikte (Ayaşan ve Karakozak 2010), β -karotenin korpus luteum (CL) ve luteal fonksiyonu üzerine diğer dokulara göre daha yüksek konsantrasyonlarda doğrudan yapısına katılarak etkili olduğu, plazma β -karoten düzeyinin CL büyüklüğü ile ilişkili olduğu ve progesteron düzeyini arttırdığı sonucunda da fertilitateyi iyileştirdiği bildirilmiştir (Hemken ve Brewel 1982; Graves-Hoagland ve ark. 1989; Aslan ve ark. 1998).

Vit E ve Se iz elementi ise hidrojen peroksit ve lipit peroksidasyonu ile oluşan serbest radikallerin anti-oksidasyonunda etkili oldukları ve biyolojik etkilerini birlikte oluşturdukları, eksikliklerinde benzer klinik bulguların ortaya çıkması ve biyolojik sistemler üzerine benzer etkileri olması sebebiyle birlikte uygulanması gerektiği belirtilmektedir (Smith 1996). Bu maddelerin yetersizliğinde de üreme fonksiyonlarının olumsuz etkilendiği, doğum oranında azalma, abort ve ölüm oranında artış, doğum ağırlığında düşme, yaşama gücünün azalması, gelişme geriliği ve enfeksiyonlara karşı direncin azalması gibi istenmeyen sonuçların oluştuğu belirtilmektedir (Harrison ve ark. 1984; Brzezinska Slebodzinska ve ark. 1994; Gabryszuk ve Klewicz 1997; Nazıroğlu ve ark. 1998; Vanegas ve Reynolds 2004).

Koyunlarda belirtilen bu besin maddelerin genellikle eksikliğinin olduğu anöstrüs döneminde eksojen uygulanması fertilitate oranlarının iyileştirilmesi için alternatif bir yöntem olabilir.

Sunulan bu çalışmada anöstrüs döneminde koyunlarda aşım öncesi β -karoten veya Vit E + Se enjeksiyonunun bazı fertilitate parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOT

Çalışma Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yetiştirilen koyunlarda Mart-Nisan aylarında yapıldı. Koyunlar çalışma süresince aynı bakım-besleme şartlarında kapalı ağılda barındırıldı. Çalışmada 2-6 yaşlı 58 baş ergin koyun kullanıldı. Östrüslerin uyarılması için koyunlara 10 gün süreyle 20 mg progesteron içeren sünger (fluorogestene acetate, Chronogest, İntervet, Türkiye) intravaginal yolla uygulandı (0. gün). Süngerlerin çıkarılmasından 24 saat önce koyunlara 125 μ g PGF_{2 α} (D-kloprostenol, Reprodin, Bayer, Türkiye) ve 400 IU PMSG (Chorogest/PMSG, İntervet, Türkiye) kas içi enjekte edildi ve koyunlar rastgele üç gruba ayrıldı. Sünger uygulamasının sonlandırıldığı gün (10. gün) birinci gruptaki koyunlara (Grup I, n=22) 1 mg/kg dozunda β -karoten (10 mg β -karoten/ml, Carofertin®, Alvetra&Werfft AG, Avusturya), ikinci gruptaki koyunlara (Grup II, n=22), 200 mg DL-alfa tokoferol asetat ve 0,67 mg seleniyuma eşdeğer 2,2 mg pentahidra-disodyum selenit (150 mg DL-alfa tokoferol asetat/ml, 1,67 mg pentahidra-disodyum selenit/ml, Selen E-Sol, Richter AG, Avusturya) kas içi enjekte edildi. Kontrol grubundaki koyunlara ise (Grup III, n=14) her hangi bir uygulama yapılmadı.

Süngerin uzaklaştırılmasından sonraki 5 gün boyunca 12 saat arayla günde iki kez arama koçları ile östrüs gösteren koyunlar tespit edildi. Östrüsteki koyunlar fertil koçlarla elde aşım yöntemiyle çiftleştirildi ve başka bir bölmeye bırakıldı. Aşımarda daha önce fertil oldukları belirlenmiş olan 10 baş ergin koç kullanıldı. Gebelik muayenesi aşım sonrası 35. günde transrektal yolla 7.5 MHz rektal prob kullanarak Scanner 480 Vet ultrason cihazı (Esaote Pie Medical, Maastrich, Hollanda) ile yapıldı. Çoklu gebelikler ise koyunlar doğum yaptığında tespit edildi.

Çalışmada elde edilen verilerden gruplara ilişkin döl verimi özellikleri aşağıdaki verilen formüller ile hesaplandı.

$$\text{Östrüs oranı (\%)} = \frac{\text{Östrüs gösteren koyun sayısı}}{\text{Gruptaki koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Gebelik oranı (\%)} = \frac{\text{Gebe kalan koyun sayısı}}{\text{Gruptaki koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Doğum oranı (\%)} = \frac{\text{Doğuran koyun sayısı}}{\text{Gruptaki koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Bir doğumda ort kuzu sayısı} = \frac{\text{Doğan kuzu sayısı}}{\text{Doğuran koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Tek doğum oranı (\%)} = \frac{\text{Tek doğuran koyun sayısı}}{\text{Doğuran koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Çoklu doğum oranı (\%)} = \frac{\text{Çoklu doğuran koyun sayısı}}{\text{Doğuran koyun sayısı}} \times 100$$

$$\text{Kuzu verimi} = \frac{\text{Doğan kuzu sayısı}}{\text{Gruptaki koyun sayısı}} \times 100$$

Verilerin istatistik analizi istatistik paket programı (SPSS 10.0) kullanılarak ki-kare (χ^2) testi ile yapıldı.

BULGULAR

Sunulan çalışmada gruplarda elde edilen döl verimi özellikleri Tablo 1'de verildi. İncelenen parametreler açısından gruplar arasında istatistiki fark belirlenmedi ($P>0.05$). Gebelik oranı, doğum oranı ve kuzu verimi sırasıyla Grup I'de %59.1, 36.4 ve 45.5, Grup II'de %50, 45.5 ve 68.2, Grup III'de ise %64.3, 35.7 ve 57.1 olarak tespit edildi. Tek doğum oranı ve ikiz doğum oranının sırasıyla Grup I'de %75 ve %25, Grup II'de %60 ve %40, Grup III'te ise %40 ve %60 olduğu ve gruplar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$).

Tablo 1. Gruplarda elde edilen fertilitte parametreleri**Table 1.** Reproductive performance of ewes in Groups

Parametre	Grup I (n=22)		Grup II (n=22)		Grup III (n=14)	
Östrüs oranı (%)	77.3	(17/22)	72.7	(16/22)	78.6	(11/14)
Gebelik oranı (%)	59.1	(13/22)	50.0	(11/22)	64.3	(9/14)
Doğum oranı (%)	36.4	(8/22)	45.5	(10/22)	35.7	(5/14)
Bir doğumda ortalama kuzu sayısı	1.25	(10/8)	1.5	(15/10)	1.6	(8/5)
Tek doğum oranı (%)	75.0	(6/8)	60.0	(6/10)	40.0	(2/5)
İkiz doğum oranı (%)	25.0	(3/8)	40.0	(4/10)	60.0	(3/5)
Kuzu verimi	45.5	(10/22)	68.2	(15/22)	57.1	(8/14)

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sunulan bu çalışma anöstrüs dönemindeki koyunlara östrüs öncesi β -karoten veya Vit E +Se enjeksiyonları yoluyla bu besin maddelerinin bazı fertilitte parametrelerinin özellikle kuzu verimini muhtemel akut etkileri yoluyla iyileştirilmesi amacıyla yapıldı. Çalışma bu yönüyle mevsimsel poliöstrik olmaları nedeniyle koyunlarda sezon dışı dönemde çeşitli yöntemlerle östrüslerin indüklenmesi yoluyla kuzu verimini artırmayı amaçlayan protokollere vitamin ve iz element kombinasyonların ilave edilmesi durumunda elde edilecek sonuçların görülmesi açısından katkı oluşturacağından önemlidir.

Sunulan bu çalışmada β -karotenin CL'nin luteal fonksiyonları üzerine olumlu etkisi aracılığıyla anöstrüs dönemindeki koyunlarda kuzu veriminin artması bekleniyordu. Ancak östrüsten kısa süre önce parenteral uygulamasının fertilitte üzerine olumlu etkisi olmadı. Bu çalışmada β -karotenin plazma progesteron düzeyi üzerine etkisi incelenmedi, ancak yapılan çalışmalarda progesteron düzeyini artırdığını belirten çalışmalara (Graves-Hoagland 1989; Trojačanec ve ark. 2012) karşın arttırmadığını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Aréchiga ve ark. 1998; Çelik ve ark. 2009). Bununla birlikte yüksek progesteron düzeyinin fertilitte üzerine etkisinin de halen tartışmalı olduğu bildirilmektedir (Morris ve Diskin 2008). İneklerde yapılan bazı çalışmalarda tohumlama öncesi β -karoten uygulamasının ilk tohumlama sonrası fertilitteyi artırmadığı (Aréchiga ve ark. 1998; Çelik ve ark. 2009), ikinci tohumlama sonrasında olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir (Aréchiga ve ark. 1998). Bazı çalışmalarda ise parenteral uygulamayı izleyen ilk tohumlamada gebelik oranlarında iyileşme olduğu ifade edilse de bu iyileşme rakamsal bir fazlalık şeklinde olmuştur (Kaçar ve ark. 2008a, Trojačanec ve ark. 2012). Anöstrüs döneminde olan koyunlarda yapılan bir çalışma da (Kaçar ve ark. 2008b) β -karoten ile birlikte Vit E enjeksiyonunun çoklu doğumları artırmasına rağmen kuzu veriminde beklenen artışı oluşturmadığını bildirilmiştir. Sunulan bu çalışmanın sonuçları anöstrüsteki koyunlarda aşım öncesi sadece β -karotenin fertilitte üzerine etkisinin belirlenmesi açısından önemlidir. Ancak fertilitte üzerine istenilen etkinin oluşmamasının ana nedenlerinin β -karoten enjeksiyonunun aşımından kısa süre önce yapılması ve sonucunda bu maddenin dokularda etkisinin gösterebileceği yeterli konsantrasyona ulaşması için yeterli zamanın olmaması veya uygulama dozunun yeterli konsantrasyon ulaşacak düzeyde olmamasından kaynaklanabileceği de düşünülmektedir. Belirtilen çalışmalar arasındaki farklılıklarında tür, üreme açısından hayvanların içerisinde bulunduğu fizyolojik dönem (erken

veya geç postpartum dönem), siklik aktivite durumu, besleme, mevsim, uygulama zamanı, dozu ve sayısı vb. farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ülkemizde koyun yetiştiricileri Vit E+Se kombinasyonlarını genellikle gebeliğin son döneminde enjekte etmektedirler. Ancak bu tür uygulama koyunculüğün genelde meraya dayalı yapılması nedeniyle bu bölgelerde koyunların aşım sezonunda Se yetersizliğine maruz kalma ihtimalini artırmaktadır. Aşım sezonunda oluşabilecek yetersizlik kuzu veriminin düşmesine neden olabilecektir. Koyuncu ve Yerlikaya (2007) aşım sezonu içerisinde koyunlara Vitamin E+Se enjeksiyonlarının östrüs cevabını ve doğum başına elde edilen kuzu sayısını artırdığını bildirmişlerdir. Buna karşın Ramírez-Bribiesca ve ark. (2005) topraklarında Se eksikliği olan bölgede keçilerde yaptıkları çalışmada Vit E+Se enjeksiyonlarının fertilitte üzerine olumlu etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Hatta Sánchez ve ark. (2008) aşım sezonu öncesi Se uygulamasının senkronize koyunlarda embriyonik ölümleri artırmak yoluyla fertilitte üzerine olumsuz etkisinin olabileceğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada ise Vit E+Se uygulamasının incelenen fertilitte parametrelerinin hiçbirinin üzerine olumlu etkisinin olmadığı ve incelenen fertilitte parametrelerinin bütün gruplarda benzer olduğu tespit edildi. Vit E+Se enjeksiyonunun fertilitte üzerine olumlu etkisi olduğunu bildiren çalışmaların (Balicka-Ramisz ve ark. 2006; Koyuncu ve ark. 2006) aksine sunulan çalışmada elde edilen bu sonucun enjeksiyonun beklenen östrüslerden kısa süre önce yapılması nedeniyle Vit E ve Se'nin biyolojik etkilerini göstermesi için gerekli zamanın olmaması veya tek uygulama yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca uygulama hemen aşım öncesinde yapıldığından graff folikülü ve içerisindeki oositin üzerine E vitamini ve Selenyumun hücre sel antioksidan etkilerinin oluşmamasına sebep olmuş olabilir. Bu durumda Vit E ve Selenyumun sunulan çalışmada fertilitte üzerine pozitif etkisinin yansımamasının başka bir sebebi olabileceğini düşündürmektedir.

Sunulan çalışmanın sonuçların göre özet olarak anöstrüs döneminde östrüsleri intravaginal progesteron sünger+PMSG (400 IU)+PGF_{2 α} uygulamasıyla indüklenen koyunlarda östrüs öncesi β -karoten veya Vit E+Se enjeksiyonunun fertilitte üzerine olumlu etki oluşturmadığı kanısına varıldı. Ancak mevcut çalışmanın kontrollü enstitü şartlarında yapıldığı göz önünde tutularak yetiştiricilerin ekonomik gelirlerini artırmak amacıyla östrüsleri indüklemek istedikleri anöstrüs dönemine ilişkin daha ayrıntılı sonuçlara ulaşılması açısından daha kapsamlı hatta yetiştirici şartlarında yeni çalışmaların yapılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Afshari G, Hasanpoor A, Hagpanah H, Amoughli-Tabrizi B (2008).** Seasonal variation of vitamin A and beta-carotene levels in Ghezel Sheep. *Turk J Vet Anim Sci*, 32 (2), 127-129.
- Akçapınar H (2000).** Koyun Yetiştiriciliği. İsmat Matbaacılık, Ankara.
- Akordor FY, Stone JB, Walton JS, Leslie KE, Buchanan-Smith JG (1986).** Reproductive performance of lactating Holstein cows fed supplemental β -carotene. *J Dairy Sci*, 69, 2173-2178.
- Aréchiga CF, Vázquez-Flores S, Ortíz O, Porras A, McDowell LR, Hansen PJ (1998).** Effect of injection β -carotene or Vitamin E and selenium on fertility of lactating dairy cows. *Theriogenology*, 50, 65-76.
- Aslan S, Arbeiter K, Handler J (1998).** Frühgravidität und embryonale bzw. frühfetale mortalität bei der Kuh-gelbkörperdynamik, progesteron, vitamin-E, vitamin-B12, beta-carotin und Folsäurekonzentrationen im peripheren Blut. *Wien Tierärztl Mschr*, 85, 141-147.
- Atsan T, Emsen E, Yaprak M, Dagdemir V, Diaz CAG (2007).** An economic assessment of differently managed sheep flocks in eastern Turkey. *Ital J Anim Sci*, 6, 407-414.
- Ayaşan T, Karakozak E (2010).** Hayvan beslemede β -karoten kullanılması ve etkileri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 16 (4), 697-705.
- Balicka-Ramisz A, Pilarczyk B, Ramisz A, Wiczorek M (2006).** Effects of selenium administration on blood serum Se content and on selected reproductive characteristics of sheep. *Archiv Fur Tierzucht-Archives of Animal Breeding*, 49 (2), 176-180.
- Beytut E, Kamiloğlu NN, Gökçe G, Beytut E (2005).** Kars İli ve yöresinde koyunların plazmaları ile yem ve çayır otlarında mevsimlere göre A ve E vitaminleri ile β -karoten düzeyleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 11 (1), 17-24.
- Boscos CM, Samartzi FC, Dellis S, Rogge A, Stefanakis A, Krambovitis E (2002).** Use of progestagen-gonadotrophin treatment in estrus synchronization of sheep. *Theriogenology*, 58, 1261-1272.
- Brzezinska Slebodzinska E, Miller JK, Quigley JD (1994).** Antioxidant status of dairy cows supplemented pre-partum with vitamin E and selenium. *J Dairy Sci*, 77, 3087-3095.
- Çelik HA, Avcı G, Aydın İ, Bülbül A, Bülbül T (2009).** Effect of β -carotene on ovarium functions and ovsynch success in repeat breeder cows. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 15 (1), 87-94.
- Gabryszuk M, Klewicz J (1997).** Effect of injecting 2- and 3-year-old ewes with calcium and magnesium on reproduction and rearing of lambs. *Small Ruminant Research*, 23 (2-3), 151-155.
- Graves-Hoagland RL, Hoagland TA, Woody CO (1989).** Relationship of plasma β -carotene and vitamin A to luteal function in postpartum cattle. *J Dairy Sci*, 72, 1854-1858.
- Harrison JH, Hancock DD, Conrad HR (1984).** Vitamin E and selenium for reproduction of dairy cow. *J Dairy Sci*, 67, 123-132.
- Hemken RW, Brewel DH (1982).** Possible role of Beta-carotene in improving fertility in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 65, 1069-1073.
- Kaçar C, Kamiloğlu NN, Uçar Ö, Arı UÇ, Pancarcı ŞM, Güngör Ö (2008a).** İneklerde β -karoten + E vitamini uygulamasıyla kombine edilen ovsynch ve cosynch senkronizasyon programlarının gebelik oranı üzerine etkisi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 14 (1), 45-50.
- Kaçar C, Kamiloğlu NN, Gürbulak K, Pancarcı ŞM, Güngör Ö, Güvenç K, Saban E (2008b).** Üreme mevsimi dışındaki Tuj Irkı koyunlarda testosteron antikoruna ile β -karoten ve e vitamini uygulamalarının çoğul gebelik ve mda (malondialdehit) üzerine etkisi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 14 (1), 51-56.
- Koyuncu M, Yerlikaya H (2007).** Effect of selenium-vitamin E injections of ewes on reproduction and growth of their lambs. *South African Journal of Animal Science*, 37 (3), 233-236.
- Koyuncu M, Kara Uzun Ş, Öziş Ş, Yerlikaya H (2006).** Effects of selenium-vitamin E or progestagen-PMSG injections on reproductive performance of ewes. *J Appl Anim Res*, 29, 137-140.
- Morris D, Diskin M (2008).** Effect of progesterone on embryo survival. *Animal*, 2 (8), 1112-1119.
- Nazıroğlu M, Çay M, Karataş F, Çimtay İ, Aksakal M (1998).** Plasma levels of some vitamins and elements in aborted ewes in Elazığ Region. *Tr J of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 171-174.
- Panousis N, Giadinis N, Roubies N, Fytianou A, Kalaitzakis E, Poulitosis K, Polizopoulou Z, Karatzias H (2007).** Selenium, vitamin E and vitamin A status in dairy sheep reared under different feeding systems in Greece. *J Vet Med A*, 54, 123-127.
- Ramírez-Briebesca JE, Tórtora JL, Huerta M, Hernández LM, López R, Crosby MM (2005).** Effect of selenium-vitamin E injection in selenium-deficient dairy goats and kids on the Mexican plateau. *Arq Bras Med Vet Zootec*, 57 (1), 77-84.
- Sánchez J, Jiménez A, Regodón S, Andrés S (2008).** Inhibitory effect of selenium supplementation on the reproductive performance in synchronized Merino Sheep at range conditions in a selenium-deficient area. *Reprod Dom Anim*, 43, 328-332.
- Smith BP (1996).** Large animal internal medicine: diseases of horses, cattle, sheep, and goats. 2nd ed. Mosby Year Book, Inc. 2040 pp.
- Trojačanec S, Boboš S, Pajić M (2012).** Influence of β -carotene and vitamin A supplementation on ovarian activity of dairy cows with chorionic fertility impairment. *Veterinarski Arhiv*, 82 (6), 567-575.
- Vanegas JR, Reynolds ERA (2004).** Effects of an injectable trace mineral supplement on first-service conception rate of dairy cows. *J Dairy Sci*, 87, 3665-3671.
- Wildeus S (2000).** Current concepts in synchronization of estrus: Sheep and goats. *J Anim Sci*, 77, 1-14.
- Yokus B, Cakır DU, Kanay Z, Gulten T, Uysal E (2006)** Effects of seasonal and physiological variations on the serum chemistry, vitamins and thyroid hormone concentrations in sheep. *J Vet Med A*, 53, 271-276.