

Düvelerde Gebeliğin Son Döneminde Vitamin E ve Selenyum Uygulamalarının Postpartum Dönem Problemleri Üzerine Etkisi*

Feyyaz KOCAARSLAN^{1,a} Hayrettin ÇETİN^{1,b,**}

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji AD, Aydın, Türkiye.
^aORCID: 0000-0001-9527-612X, ^bORCID:0000-0001-9010-0993

Geliş Tarihi: 14.01.2020

Kabul Tarihi: 05.06.2020

Özet: Bu çalışmada düvelerde prepartum dönemde yapılan vitamin E ve Se enjeksiyonunun postpartum dönemde görülen retensiyon sekondinarum, puerperal akut metritis, puerperal mastitis ve postpartum östrüs görülme oranı üzerine etkisinin araştırılması amaçlandı. Çalışma materyalini, İzmir ilinde özel bir damızlık süt sığırları işletmesinde bulunan 22-26 aylık yaşta, 104 damızlık holstein ırkı düve oluşturdu. Materyal olarak seçilen düveler 2 gruba ayrıldı. Uygulama grubundaki hayvanlara (Grup 1, n=52), beklenen doğum tarihinden 10 gün önce vitamin E ve Se içeren preparat 15 ml intramusküler olarak enjekte edildi. Kontrol grubu hayvanlara (Grup 2, n=52) ise 5 ml izotonik NaCl enjekte edildi. Çalışma sonucunda uygulama grubu düvelerin 3'ünde (%5.8) retensiyon sekondinarum tespit edilirken, kontrol grubunda ise 10 düvede (%19.2) retensiyon sekondinarum tespit edildi. Klinik metritis oranları kontrol grubunda %42.3 (n=22) uygulama grubuna %23.1 (n=12) göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek olduğu belirlendi. Doğum sonrası mastitis gösterenlerin sayısı uygulama grubunda 12 (%23.1), kontrol grubunda 7 (%13.5) olduğu ve farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edildi. Postpartum 45 gün içinde östrüs gösteren düvelerin sayısı da uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla 17 (%32.7) ve 18 (%34.6) olarak bulundu, farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlendi. Bu çalışmanın sonucunda; yapılan uygulamanın retensiyon sekondinarum ve puerperal metritis olgularının oranını düşürdüğü, buna karşın puerperal mastitis ve postpartum östrüs görülme oranına herhangi bir etkisinin olmadığı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Düve, Postpartum, Selenyum, Vitamin E.

Effect of Prepartum Treatment of Vitamin E and Selenium on Postpartum Reproductive Problems of Dairy Heifers

Abstract: This study aimed to investigate the effect of prepartum vitamin E and Se injection in heifers on the rate of retentio secundinarum, puerperal acute metritis, puerperal mastitis and postpartum oestrus seen in the postpartum period. The material of the study was composed of 104 broodstock Holstein breed heifers (22-24 months of age) from a dairy cattle farm in İzmir. These heifers were divided into 2 groups as study group (n: 52) and control group (n: 52). To study group animals, 15 ml vitamin E and Se preparation was intramuscularly injected 10 days before the expected date of birth. And to control group animals, 5 ml isotonic NaCl was intramuscularly injected. As a result of the study; retentio secundinarum was detected in 3 (5.8%) of heifers in the application group, while retentio secundinarum was detected in 10 heifers (19.2%) in the control group. Clinical metritis rates were found to be statistically significantly higher in the control group than 42.3% (n = 22) and 23.1% (n = 12). While the number of postpartum mastitis patients was 12 (23.1%) in the application group, this number was 7 (13.5%) statistically insignificant in the control group. The number of heifers showing oestrus within the postpartum 45 days was also statistically insignificant in the application and control groups, 17 (32.7%), and 18 (34.6%), respectively. As a result of this study; it has been concluded that the application decreased the rate of retentio secundinarum and puerperal metritis cases, but had no effect on the rate of puerperal mastitis and post-partum oestrus.

Keywords: Heifer, Postpartum, Selenium, Vitamin E.

Giriş

Son yıllarda yapılan çalışmalarda plasentanın atılmasının immünolojik olaylarla yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Gebelik sırasında plasentanın antioksidan kapasitesindeki azalma, retensiyon sekondinarumun etiolojisinde rol oynayabilir (Beagley ve ark., 2010). E vitamini ve selenyum plaseenta bağlantılarında kemotaksis ve lökosit sayılarını artırarak yavru zarlarının normal atılımına yardım ettiği, dokuları oksidatif hasardan korudukları belirtilmektedir. Vitamin E, nötrofillerdeki ürokinaz plazminojen reseptör

bağlayıcılarını artırarak, kemotaksisi hızlandırır. Retensiyon şekillenen ineklerde maternal ve fetal dokularda glutatyon peroksidaz aktivitesi, retensiyon şekillenmemiş ineklerden daha düşüktür (Spears ve ark., 2008).

Patojenler meme dokusuna saldırdığında serbest radikaller oluşur. Oluşan bu radikaller fagosite edilmiş mikroorganizmaları öldürmede kullanılır. Fakat belirli düzeyin üzerinde oluşurlarsa veya vitamin E gibi antioksidanlar yetersiz olursa organizmanın yapı elemanı olan lipid, protein,

karbonhidrat, nükleik asit ve yararlı enzimleri bozarak zararlı etkilere yol açarlar (Smith ve ark., 1997).

Enfeksiyon ve doku yıkımlanmalarında, yangı reaksiyonu ve hipoksi gibi durumlarda, dokularda lipid peroksidasyonu ve serbest radikaller artmaktadır. Nötrofillerin aktivite değişikliği sonucu endotel hücrelerde meydana gelen yangıya karşı E vitamini bu hücreleri korurken, aynı zamanda eritrositleri de hemolizden ve oksidatif hasardan muhafaza eder (Spears ve ark., 2008).

Vitamin E ve Se'nin; ovaryumlarda serbest radikallerin üretimini düzenlediği, selenyum enjeksiyonu yapılan hayvanlarda ovaryum kistlerinin %47'den 19'a düştüğü ve vitamin E'nin FSH, ACTH ve LH salınımını desteklediği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. (Barnes ve Smith, 1975; Harrison ve ark., 1984). Ayrıca vitamin E'nin steroidojenik enzimleri oksidatif hasardan koruduğu (Staats ve ark., 1988) ve günlük 1000 IU vitamin E takviyesinin ineklerde doğum sonrası ilk östrüs gösterme süresini kısalttığı (Campbell ve Miller, 1998) bildirilmiştir.

Sunulan bu bilgiler ışığında bu çalışmada, ülkemize ithal edilen ortalama 4-5 aylık gebe damızlık holstein düvelerde, doğumlarına yaklaşık 10 gün kala uygulanan vitamin E ve Se ile retensiyon sekondinarum, metritis, mastitis, ve ovaryum aktivitesinin tekrar başlaması arasında bir ilişkinin olup olmadığını araştırmak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışma için Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulundan gerekli izinler alındı (Karar no: 2012/009). Çalışma materyalini, İzmir ilinde özel bir damızlık süt sığırı işletmesinde bulunan 22-26 aylık yaşta, 104 damızlık holstein ırkı düve oluşturdu. Düveler 2 gruba ayrıldı. Uygulama grubu hayvanlara (Grup 1, n=52), beklenen doğum tarihinden 10 gün önce Vitamin E ve Se içeren preparat (ml çözeltide 100 mg vitamin E asetata eşdeğer 100 IU Vitamin E, 1.03 mg saf selenyuma eşdeğer 3.0 mg Sodyum selenit 5 H₂O, Seleject, Bremer Pharma GmbH) 15 ml intramuskuler olarak enjekte edildi. Kontrol grubu hayvanlara (Grup 2, n=52) ise 5 ml izotonik NaCl enjekte edildi.

Çalışmadaki bütün hayvanlara uygun ve bir örnek beslenme ve barınma koşulları sağlandı. Düveler beton zeminli yarı açık ahırlarda barındırılmakta idi. Bu ahırlar serbest duraklı, boyundan kilitlemeli, kauçuk yataklı, her hayvana 1 yatak bulunacak şekilde tasarlanmıştı. İşletmede 2x10 balık kılçığı sistemde günde 2 sağım yapıyordu. Doğumuna iki hafta kalmış düveler doğum locasına alınarak deneyimli çiftlik personeli

ve veteriner hekim tarafından devamlı gözlemlendi. Postpartum ilk iki hafta boyunca, inekler günlük olarak boyunlarından kilitlendikten sonra, iştahları ve rektal vücut ısıları kontrol edildi. İştahsız veya rektal vücut ısı 39.5 °C'den yüksek olan inekler, çiftliğin teşhis protokolleri uyarınca metritis ve mastitis yönünden muayene edildi. Östrüs tespiti, sabah sağım sırası, akşam sağımı sırası ve gece 22:00 civarı olmak üzere günde 3 kez 30'ar dakika yapılan gözlem yönteminde çara akıntısı ve vulvada kızarıklık; ayrıca rektal muayenede ovaryum üzerinde graaf follikülü araştırılarak yapıldı. Doğumu izleyen 12 saat içinde yavru zararlarını atmayan hayvanlar retensiyon sekondinarumlu olarak değerlendirildi (Beagley ve ark., 2010). Klinik mastitis tanısı, sabah ve akşam sağımalarında inspeksiyon (meme lobları arasındaki farklılıklar), palpasyon (yangı, sertlik) ve strip kap ile sütün fiziksel muayenesi yapılarak sütte pıhtı, flakon veya renk değişikliği görülmesi ile yapıldı. Doğumu izleyen ilk 21 gün içerisinde kırmızı-kahverengi, pis kokulu, sulu, içerisinde nekrotik döküntüler bulunan büyük miktardaki uterus içeriği ile involüsyondaki gecikme nedeniyle anormal şekilde genişlemiş ince duvarlı bir uterus, purulent vaginal akıntı, ateş ($\geq 39.5^{\circ}\text{C}$), iştahsızlık, durgunluk, süt veriminde düşme gibi sistemik hastalık belirtileri gösteren hayvanlar klinik metritisli olarak değerlendirildi (Sheldon ve ark. 2009).

Grupların istatistiki karşılaştırılmasında Pearson Chi-Square testi kullanıldı. Sonuçlar frekans (n) ve yüzde (%) olarak gösterilerek tablo ve grafiklerle özetlendi ve $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışma sonucunda tespit edilen, retensiyon sekondinarum, metritis, mastitis ve östrüs görülme oranları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Uygulama grubu düvelerin 3'ünde (%5.8) retensiyon sekondinarum tespit edilirken, kontrol grubunda ise 10 düvede (%19.2) retensiyon sekondinarum tespit edildi. Gruplar arasındaki farkın istatistiki bakımdan önemli olduğu belirlendi ($p=0.038$). Metritis oranları ise uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla %23.1 (n=12) ve %42.3 (n=22) olarak bulundu. Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulundu ($p=0.037$). Doğum sonrası mastitis gösterenlerin sayısı uygulama grubunda 12 (%23.1) iken kontrol grubunda bu sayı 7 (%13,5) olarak belirlendi. Postpartum 45 gün içinde östrüs gösteren düvelerin sayısı da uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla 17 (%32.7) ve 18 (%34.6) olarak tespit edildi. Doğum sonrası 45 gün içinde östrüs gösterme ve klinik mastitis görülme oranları açısından istatistiki fark önemsiz bulundu ($p > 0.05$).

Tablo 1. Uygulama ve kontrol grubu düvelerde retensiyon sekondinarum, metritis, mastitis ve östrüs görülme oranlarının dağılımı.

		GRUP				Total		P
		Deneme Grubu		Kontrol Grubu		N	%	
		N	%	n	%			
RETENSİYO SEKUNDİNARUM	Var	3	5,8	10	19,2	13	12,5	0,038
	Yok	49	94,2	42	80,8	91	87,5	
METRİTİS	Var	12	23,1	22	42,3	34	32,7	0,037
	Yok	40	76,9	30	57,7	70	67,3	
MASTİTİS	Var	12	23,1	7	13,5	19	18,3	0,205
	Yok	40	76,9	45	86,5	85	81,7	
ÖSTRÜS	Var	17	32,7	18	34,6	35	33,7	0,836
	Yok	35	67,3	34	65,4	69	66,3	
Toplam		52	50,0	52	50,0	104	100,0	

Tartışma ve Sonuç

Prepartum dönemde uygulanan vitamin E ve Se'nin, postpartum dönemde birçok ekonomik kayıplara sebep olan retensiyon sekondinarum, metritis, mastitis ve postpartum ilk östrüs görülme oranı üzerine olumlu bir etkisinin olup olmadığı yönünde birçok araştırma yapılmıştır. Arechiga ve ark. (1994) 198 sığira vitamin E ve Se uygulaması, retensiyon sekondinarum görülme oranı açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Gwazdauskas ve ark. (1979) 351 inek üzerinde yaptıkları çalışmada tek enjeksiyon vitamin E- Se'nin retensiyon sekondinarum üzerine hiçbir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Erskine ve ark. (1997) tahmini buzağılama tarihine yaklaşık 2 hafta kalan ineklere 3000 IU vitamin E uygulamasının retensiyon sekondinarum oranını önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Benzer olarak prepartum vitamin E ve Se takviyesinin postpartum dönemdeki retensiyon sekondinarum insidensini önemli ölçüde azalttığını bildirilmiştir (Harrison ve ark., 1984; Kim ve ark., 1996; Sattar ve ark., 2007). Moeini ve ark. (2009) gebeliğin son dönemindeki 60 düveyi 3 gruba ayırıp kontrol grubuna 0 ml, I. gruba 20 ml ve II. gruba 40 ml selenyum + vitamin E enjekte etmişlerdir. Retensiyon sekondinarum görülme oranı kontrol grubunda 3/20 iken, I ve II. grupta retensiyon sekondinarum görülmemiştir. Bu çalışmada ise; uygulama grubundaki retensiyon sekondinarum oranı %5.8 iken kontrol grubunda bu oran %19.2 olarak

bulunmuş ve bu farkın istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Bulunan bu sonuçlar; birçok araştırmacının (Erskine ve ark., 1997; Harrison ve ark., 1984; Kim ve ark., 1996; Moeini ve ark., 2009; Sattar ve ark., 2007) sonuçlarına benzerlik gösterirken, Arechiga ve ark. (1994) ile Gwazdauskas ve ark. (1979) çalışmalarının sonuçlarından farklı bulunmuştur.

Erskine ve ark. (1997) 420 hayvan üzerinde yaptıkları çalışmada prepartum vitamin E uygulamasının, postpartum klinik metritis görülme oranlarına istatistiki olarak önemli etkisinin olduğunu bildirmişlerdir. Harrison ve ark. (1986) prepartum Se enjeksiyonu ve oral vitamin E takviyesinin metritis üzerine etkisini de araştırdıkları çalışmada, insidensin kontrol grubunda %84, Se grubunda %60 olarak tespit etmişlerdir. Sunulan bu çalışmanın sonuçlarına bakıldığında da; metritis oranları, uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla %23.1 (12/52) ve %42.3 (22/52) olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki bu fark istatistiki olarak önemli bulunmuş ($p=0.037$) ve Erskine ve ark. (1997) ile Harrison ve arkadaşlarının (1984) çalışmalarının sonuçları ile paralellik göstermiştir.

Pavlatı ve ark. (2004) prepartum çift doz vitamin E ve Se uygulamasının postpartum 30 günlük periyotta, tek doz uygulanan gruba göre mastitis görülme oranını düşürdüğünü bildirmişlerdir. Weiss ve ark. (1997) vitamin E'nin 3 farklı dozda uygulanmasının etkisini incelemişler ve sonuç olarak 1000 IU/gün kuru dönemin ilk 46

gününde, 4000 IU/gün kuru dönemin son 14 gününde ve 2000 IU/gün vitamin E laktasyon boyunca uygulanan grupta mastitis insidensinin önemli ölçüde düşük olduğunu bildirmişlerdir. Qureshi ve ark. (2009) gebeliğin son bir ayında uygulanan vitamin E ve Se'nin klinik mastitis insidensine hiçbir etkisinin olmadığı, aynı şekilde Erskine ve ark. (1997) 420 hayvan üzerinde yaptıkları çalışmada, prepartum uygulanan 3000 IU vitamin E'nin uygulama ve kontrol grupları arasında mastitis görülme insidensine hiçbir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada, doğum sonrası mastitis gösterenlerin sayısı uygulama grubunda 12 (%23.1), kontrol grubunda bu sayı 7 (13,5) olarak belirlendi. Doğum sonrası klinik mastitis görülme oranları açısından iki grup arasındaki bu farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edildi.

Bu konuda farklı sonuçların elde edilmesinin sebepleri araştırmada kullanılan hayvanların bireysel metabolizma farklılığı ve uygulanan vitamin E-Se uygulama miktarı, zamanı ve uygulama süresinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca iklim, ahır ve sağım hijyeni, besleme-barındırma koşulları arasındaki muhtemel farklılıkların çalışma sonuçlarına etki edebileceği gerçeği göz ardı edilmemelidir.

Kim ve ark. (1996) 120 inek üzerinde yaptıkları çalışmada doğumuna 20 gün kala Se ya da vitamin E uygulamasının, tek başına gebelik başına tohumlama sayısı, gebelik oranı, östrüs oranı üzerine hiçbir etkisinin olmadığını fakat vitamin E ve Se'nin birlikte uygulanmasının postpartum ilk tohumlama süresini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Arechiga ve ark. (1994) rastgele seçilmiş toplam 198 sığıra doğumdan 3 hafta önce, tek doz vitamin E ve Se içeren preparat enjekte etmişler ve uygulamanın, buzağılamadan ilk östrüse kadar geçen süreye hiçbir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Qureshi ve ark. (2009) gebeliğin son 1 ayında uygulanan vitamin E ve selenyumun sütçü buffalolardaki reproduktif performans üzerine etkisini araştırmışlardır. Reproduktif performans verileri göstermiştir ki vitamin E-Se uygulaması, östrüs oranını (%90-%55) önemli oranda artırmıştır. Barnes ve Smith (1975) vitamin E'nin FSH, ACTH ve LH salınımını desteklediğini öne sürmüşlerdir. Yapılan bu çalışmada postpartum 45 gün içinde östrüs gösteren düvelerin oranı uygulama ve kontrol gruplarında sırasıyla %32.7 (17/52) ve %34.6 (18/52) olarak tespit edildi. Doğum sonrası östrüs belirtilerinin görülme oranları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Farklı sonuçların elde edilmesi sunulan çalışmada materyal olarak kullanılan hayvanların düve olması, bilgisayar destekli östrüs takip sistemi eksikliği sebebiyle, östrüs takibinin gözlem yolu ile yapılması ve bu

sebeple de bazı östrüslerin gözden kaçmış olabileceği, bakım ve besleme koşullarındaki farklılıkların etkisi ile açıklanabilir.

Bu çalışmada ülkemize ithal edilen 4-6 aylık gebe düvelerde tahmini buzağılamaya 10 gün kala uygulanan ve önemli antioksidanlar olan vitamin E ve Se'nin özellikle retensiyo sekundinarum ve klinik metritisin görülme sıklığını azaltabileceği sonucuna varıldı. Vitamin E ve Se ölçümlerinin hem kanda hem de rasyonda yapıldığı ayrıca materyal sayısının daha yüksek olduğu yeni çalışmalar, sonuçların desteklenmesi açısından faydalı olacaktır.

Kaynaklar

- Arechiga CF, Ordz O, Hansen PJ, 1994: Effect of Prepartum Injection Of Vitamin E and Selenium on Postpartum Reproductive Function of Dairy Cattle. *Theriogenology*, 41, 1251-1258.
- Barnes MMC, Smith AJ, 1975: The effects of vitamin E deficiency on some enzymes of steroid hormone biosynthesis. *Int J Vitam Nutr Res*, 45, 396-403.
- Beagley JC, Whitman KJ, Baptiste KE, Scherzer J, 2010: Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle. *J. Vet Intern Med*, 24(2), 261-268.
- Campbell MH, Miller JK, 1998: Effect of supplemental dietary vitamin E and zinc on reproductive performance of dairy cows and heifers fed excess iron. *J Dairy Sci*, 81(10), 2693-2699.
- Erskine RJ, Bartlett PC, Herdt T, Gaston P, 1997: Effects of parenteral administration of vitamin E on health of periparturient dairy cows. *J Am Vet Med Assoc*, 211(4), 466-469.
- Gwazdauskas FC, Bibb TL, Mcgilliard ML, Lineweaver JA, 1979: Effect of prepartum selenium-vitamin E injection on time for placenta to pass and on productive functions. *J Dairy Sci*, 62, 6.
- Harrison JH, Hancock DD, Conrad HR, 1984: Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J Dairy Sci*, 67, 123-132.
- Harrison JH, Hancock DD, St. Pierre N, Conrad HR, Harvey WR, 1986: Effect of prepartum selenium treatment on uterine involution in the dairy cow. *J Dairy Sci*, 69, 1421-1425.
- Kim HS, Lee JM, Park SB, Jeong JK, 1996: Effect of vitamin E and selenium administration on the reproductive performance in dairy cows. *Ajas*, 10(3), 308-312.
- Moeini MM, Karami H, Mikaeili E, 2009: Effect of selenium and vitamin E supplementation during the late pregnancy on reproductive indices and milk production in heifers, *Anim Reprod Sci*, 114, 109-114.
- Pavlatı L, Prasek J, Filipek J, Pechova A, 2004: Influence of parenteral administration of selenium and vitamin E during pregnancy on selected metabolic parameters and colostrum quality in dairy cows at parturition. *Vet. Med.- Czech*, 49(5), 149-155.
- Qureshi ZI, Siddiq M, Lodhi LA, Muhammad G, Jamil H, 2009: Effect of vitamin E-selenium administration during late gestation on productive and

- reproductive performance in dairy buffaloes and on growth performance of their calves. *Pak Vet J*, 30(2), 83-86.
- Sattar A, Mirzai RH, Hussain MI, 2007: Effect of prepartum treatment of vitamin E-selenium on postpartum reproductive and productive performance of exotic cows and their calves under subtropical conditions. *Pak Vet J*, 27(3), 105-108.
- Sheldon IM, Cronin J, Goetze L, Donofrio G, Schubert HJ, 2009: Defining postpartum uterine disease and mechanisms of infection and its in the female reproductive tract in cattle. *Biol Reprod*, 81, 1025-1032.
- Smith KL, Harrison JH, Hancock DD, Todhunter DA, Conrad HR, 1984: Effect of vitamin E and selenium supplementation on incidence of clinical mastitis and duration of clinical symptoms. *J Dairy Sci*, 6, 1293-1300.
- Smith KL, Weiss WP, Hogan JS, 1997: Effect of vitamin E supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. *J. Dairy Sci*, 80, 1728-1737.
- Spears JW, Weiss WP, 2008: Role of antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *Vet J*, 176(1), 70-76.
- Staats DA, Lohr DP, Colby HD, 1998: Effects of tocopherol depletion on the regional differences in adrenal microsomal lipid peroxidation and steroid metabolism. *Endocrinology*, 123, 975-980.
- Weiss WP, Hogan JS, Todhunter DA, Smith KL, 1997: Effect of vitamin e supplementation in diets with a low concentration of selenium on mammary gland health of dairy cows. *J Dairy Sci*, 80(8), 1728-1737.
- *"Sığırlarda gebeliğin son döneminde uygulanan vitamin E ve Selenyumun postpartum dönem sorunları üzerine etkisi" adlı yüksek lisans tezinden özetlenmiş, herhangi bir kurum ya da kuruluştan destek alınmamıştır.
- **Yazışma Adresi:** Hayrettin ÇETİN
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,
Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Işıklı, Efeler-AYDIN
e-mail:unalyavuz@harran.edu.tr