

AŞIM SEZONUNDA ÖSTRÜSLERİ SENKRONİZE EDİLEN KONYA MERİNOSU KOYUNLARDA EMBRİYONİK ÖLÜMLERİN REAL-TİME ULTRASON İLE BELİRLENMESİ

Hüseyin ERDEM^{1*} M. Kemal SARIBAY² Tevfik TEKELİ¹

Determination of the Incidence of embryonic mortality with real-time ultrasound in synchronized Konya Merino ewes in the breeding season

SUMMARY

The aim of the present study was to evaluate the incidence of embryonic mortality in synchronized Konya Merino ewes (2–4 years of age, n: 126) during the breeding season. The ewes were treated with a progesterone synchronization protocol. The pregnancy diagnoses were done transrectally on days 18, 22, 26, 30, and 34 after mating with real-time ultrasonography. One hundred eleven ewes were pregnant on day 18, and 191 embryos were detected in 111 pregnant ewes. Embryonic deaths were determined in 39 of 111 ewes (35.1%), and 45 of the total 191 embryos were lost (23.6%). The majority of embryonic deaths was observed on day 22 in single pregnancies and on day 26 in multiple pregnancies.

Incidence of termination of pregnancy in single pregnancies was significantly higher than twin pregnancies ($P<0.01$). The difference in the percentage of embryonic mortality between single and twin pregnancies was not significant while the difference between single and triple, and twin and triple pregnancies were significant ($P<0.05$ and $P<0.01$, respectively).

In conclusion, incidence of embryonic death was similar between the ewes with single and twin pregnancies, but majority of pregnancy losses was observed in single pregnancies. Embryonic deaths were regarded as a considerable reason of economic loss in multiple pregnancies. Therefore, applications to improve the survival of embryos during the first month after mating might yield higher number of lambs.

KEY WORDS: Ewe, embryonic mortality, synchronization

ÖZET

Bu çalışmada; aşım sezonunda östrüsleri senkronize edilmiş 2–4 yaşlı, 126 adet Konya Merinosu koyunda embriyonik ölümlerin insidansı değerlendirilmiştir. Koyunlara progesteron hormonu ile senkronizasyon programı uygulandı. Gebelik muayeneleri transrektal yoldan aşım sonrası 18, 22, 26, 30 ve 34. günlerde real-time ultrason ile yapıldı. Onsekizinci günde yapılan muayenede 111 adet koyunda gebelik ve bu koyunlarda 191 embriyo belirlendi. Embriyonik ölüm 111 adet koyunun 39'unda (%35.1) ve 191 adet embriyonun 45'inde (%23.6) belirlendi. Embriyonik ölümler daha çok tekli gebeliklerde 22., çoğul gebeliklerde ise 26. günde yapılan muayenelerde gözlemlendi.

Gebeliğin sonlanması tekli gebeliklerde ikiz gebeliklere göre daha yüksek oranda gözlemlendi ($P<0.01$). Embriyonik ölüm açısından değerlendirildiğinde ise tekli ve ikiz gebelikler arasında istatistikî fark bulunmazken; tekli ve üçüz gebelikler ile ikiz ve üçüz gebelikler arasındaki kayıplar önemli bulunmuştur ($P<0.05$ ve $P<0.01$).

Sonuç olarak, embriyonik ölüm insidansı tekli ve ikiz gebeliklerde benzer olmakla birlikte, tekli gebeliklerde gebeliğin sonlanmasının daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Bu durum çoğul gebeliklerde embriyonik ölümlerin kısmi bir sorun olduğu izlenimi vermektedir. Dolayısıyla aşım sonrası ilk 30 gün gebeliklerin desteklenmesinin daha fazla yavru verimiyle sonuçlanacağı kanısına varıldı.

ANAHTAR KELİMELER: Koyun, embriyonik ölüm, senkronizasyon

GİRİŞ

Embriyonik ölümler; embriyonal dönemde karşılaşılan ve fertilité kaybına neden olan bir sorun olarak tanımlanmakta ve evcil hayvanlarda infertilitenin önemli bir nedeni olarak kabul edilmektedir. Koyunlarda embriyonal dönem aşım sonrası gebe kalanlarda 34. güne kadar olan süre olarak tanımlanmaktadır (Ley 1985). Aşım yaptırılan koyunlarda 13. günden önce meydana gelen embriyonik ölümlerde uterusan salınan PGF2 α etkisiyle corpus luteum lize olduğundan siklus uzunluğu değişmemekte, 13–19. günler arasında meydana gelen embriyonik ölümlerde ise corpus luteum varlığını 2–18 gün devam ettirdiğinden östrüs siklusu uzamaktadır (Nancarrow 1994).

Koyunlarda embriyonik ölümlerin insidansının %20–30 arasında değiştiği bildirilmektedir (Nancarrow 1994, Wilkins 1997). Bununla birlikte östrüleri senkronize edilen koyunlarda embriyonik ölüm oranının daha yüksek olduğu ileri sürülmektedir (Nancarrow 1994). Lunstra ve Christenson (1981) ise; toplam reproduktif kaybın östrüleri aşım sezonunda senkronize edilen koyunlarda %49, senkronize edilmeyen koyunlarda ise %25 olduğunu bildirmektedirler. Koyunlarda meydana gelen embriyonik ölümlerin çoğunun 30. günden önce şekillendiği ve 30. günden sonraki kayıpların %1–4 arasında değiştiği bildirilmektedir (Bretzlaff ve ark. 1993, Nancarrow 1994, Kaulfuss ve ark. 1996, Wilkins 1997, Alost ve ark. 1998). Michels ve ark. (1998); toplam kayıpların %73'ünün implantasyondan önce, %23'ünün implantasyondan sonra ve %4'ünün de fetal dönemde olduğunu belirtmektedirler. Strmsnik ve ark. (2002) ise; embriyonik ölümlerin insidansının 3–30. günler arasında en yüksek oranda gerçekleştiğini bildirmektedirler. Sarıbay (2005) yaptığı doktora tez çalışmasında ise aşım sezonunda doğal aşım yaptırılan koyunlarda 18–34. günler arasında %8.9 oranında embriyonik ölüm meydana geldiğini bildirmektedir.

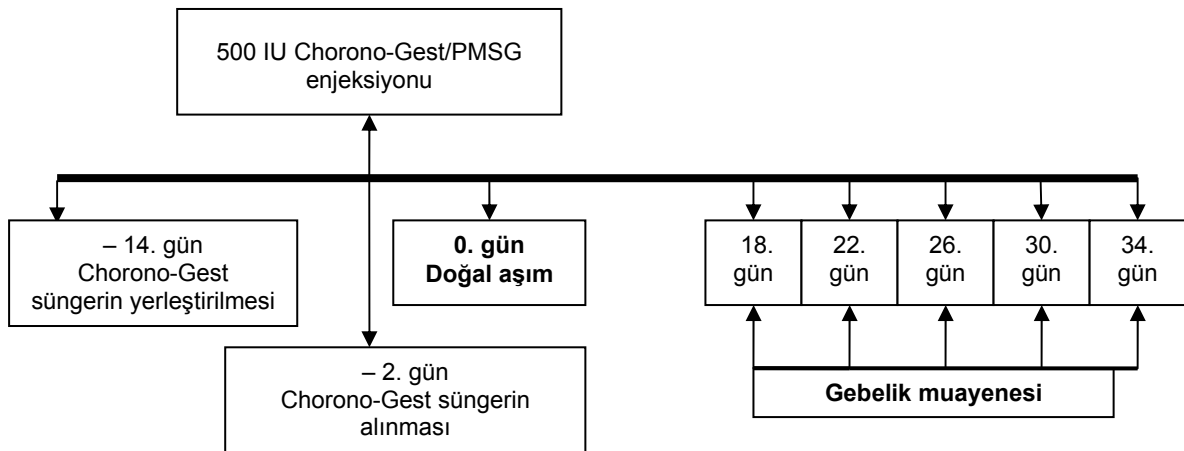
Veteriner hekimlikte real-time ultrason rutin gebelik muayenesi, gebelik anomalileri ve ovaryum fonksiyonlarının izlenmesinde güvenilir olması ve hemen sonuç vermesi nedeniyle yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Shrick ve Inskeep 1993, Kaulfuss 1997). Buna ilave olarak embriyonik ölümlerin de in vivo ve direkt belirlenmesinde real-time ultrasonun uygun bir yöntem olduğu kabul edilmektedir. Çünkü ultrasonografik muayene ile yüksek doğrulukta erken gebelik tanısı yapılabilmekte, embriyo sayısı belirlenebilmekte ve daha da önemlisi embriyo gelişimi izlenebilmektedir (Bretzlaff ve ark. 1993, Bartlewski ve ark. 1999, Karen ve ark. 2004).

Bu çalışmada aşım sezonunda vaginal sünger uygulamasıyla östrüs senkronizasyonu yapılan koyunlarda embriyonik ölümlerin belirlenebilirliği ve insidansı araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmanın materyalini Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan en az bir doğum yapmış 2–4 yaşlı, aynı bakım ve beslenme şartlarında barındırılan, uygulama öncesi 1 hafta süreyle flushing yapılan 126 adet Konya Merinosu koyun oluşturdu.

Koyunlara aşım sezonunda (22 Ağustos–8 Eylül) progesteron esaslı östrüs senkronizasyon programı uygulandı. Senkronizasyon işlemi için ilk önce vulva ve çevresi antiseptikli suya batırılmış nemli pamukla silindi ve kurulandı. Özel bir antiseptikli krem sürülmüş ve progesteron emdirilmiş sünger tampon (40 mg florogeston asetat, Chorono-Gest/Sünger, İntervet, İstanbul) özel uygulama spekulumu vasıtasıyla vagina içerisine yerleştirilerek 12 gün vagina içerisinde kalması sağlandı. Onikinci günde süngerler çıkartılarak 500 IU PMSG (Chorono-Gest/PMSG, İntervet, İstanbul) kas içi yolla enjekte edilerek enjeksiyondan 48–60 saat sonra kontrollü olarak doğal aşım yaptırıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışmada uygulanan östrüs senkronizasyonu protokolü ve gebelik muayenesi şematığı.

Koyunların aşımından sonraki 18. günde B-model, linear array, 5–7.5 MHz rektal probu bulunan real-time ultrason (Scanner 480 Vet, Pie Data Medical, Maastrich, Netherlands) ile erken gebelik tanısı yapıldı. Koyunlar özel muayene masasına sırtüstü pozisyonda yatırılıp zaptı raptı sağlandıktan sonra, prob rektal muayene çubuğuna (3x64 cm) yerleştirilerek jelle kayganlaştırıldı. Probu rektuma girmesinden önce diğer elin orta ve işaret parmağıyla rektumdaki dışkı uzaklaştırıldı ve prob rektuma 15–20 cm sokuldu. İlk önce idrar kesesi görüntülendi ve daha sonra prob 90°-180° saat yönünde veya tersi yönde çevrilerek cornu uteriler tarandı (Şekil 2). Bu günde yapılan muayenede embriyonik vezikül/embriyo'nun görülmesi pozitif sonuç olarak değerlendirildi. Aşım sonrası 18. günde gebe olduğu belirlenen koyunlara 22, 26, 30 ve 34. günlerde olmak üzere 4 kez daha transrektal ultrasonografik muayene uygulandı (Şekil 1).

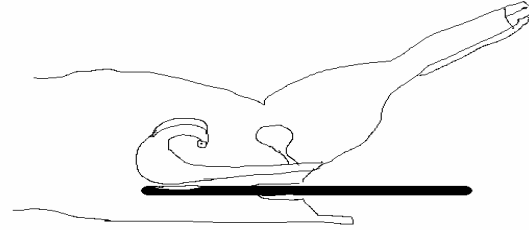
Ultrasonografik muayenelerde embriyonik ölümlere karar verilmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alındı:

1. Önceki muayenede embriyonik vezikül/embriyo(lar) veya embriyo(lar)ın kalp atımları belirlendiği halde sonraki muayenede bu bulguların elde edilememesi,
2. Embriyonun hacminde diğer embriyolarla kıyaslandığında beklenen gelişmenin gözlenmemesi,
3. Onsekizinci ve 22. gün muayenelerinde flamatöz yapıda olan embriyonun 26. gün ve daha sonraki muayenelerde oval kompakt şekilde olmaması,
4. Embriyonal sıvının hacminde de beklenen artışın gözlenmemesi,
5. Embriyonun otolize olması,
6. Üçüz/ikiz gebelik tespit edildikten sonra

embriyo sayısında azalma olması,

7. Yavru sularının olması ancak embriyonun görülmemesi.

Çalışma bulgularının istatistiksel değerlendirilmesi amacıyla χ^2 testinden yararlanıldı.



Şekil 2. Rektal muayene çubuğunun rektuma yerleştirilmesi.

BULGULAR

Onsekizinci günde yapılan ultrasonografik muayenede 126 koyundan 111'inde gebelik belirlendi. Gebeliği belirlenemeyen veya gebeliği şüpheli hayvanlar çalışmaya dahil edilmedi. Onsekizinci günden başlayarak 34. güne kadar 5 kez ultrason muayenesi yapılan 111 gebe koyunda 191 embriyo belirlendi. Gebe koyunların 44'ü tekli, 54'ü ikiz ve 13'ü de üçüz gebeliğe sahipti (Tablo 1).

Embriyonik ölüm geçiren koyun oranı %35.1 (39/111), embriyo sayısına göre embriyonik ölüm insidansı %23.6 (45/191) olarak belirlendi. Çalışmada koyunların 11'inde (%9.9) gebelik sonlanırken (9 adet tekli, 1 adet ikiz ve 1 adet üçüz gebelikte), 28'inde (%25.2) sadece embriyo kaybı vardı ve gebelik devam etti (Tablo 1).

Tablo 1. Gebelik türüne göre gebe olduğu belirlenen koyun ve embriyo sayısı ve embriyonik ölüm sayı ve oranları.

Parametre	(n, %)	Tekli (n, %)	İkiz (n, %)	Üçüz (n, %)	Embriyonik ölüm (n, %)
Gebe koyun sayısı	111 (88.0)	44 (39.6)	54 (48.6)	13 (11.7)	39 (35.1)
Gebe olmayan koyun sayısı	15 (11.9)	-	-	-	-
Belirlenen embriyo sayısı	191	44	108	39	45 (23.6)
Embriyonik ölüm geçiren ve gebeliği sonlanan koyun sayısı	11 (9.9)	9 (8.1)	1 (0.9)	1 (0.9)	
Sadece embriyo kaybı olan koyun sayısı	28 (25.2)	-	18 (16.2)	10 (9.0)	

Embriyonik ölümlerin tekli, ikiz ve üçüz gebeliklerdeki dağılımı sırasıyla 9 (%20), 20 (%44.4) ve 16 (%35.6) olarak belirlendi. Toplam 191 embriyodaki embriyonik ölümlerin dağılımı ise %20'si (9/44) tekli, %18.5'i (20/108) ikiz ve %41'i (16/39) üçüz gebeliklerde belirlendi. (Tablo 2). Embriyonik

ölümlerin %22.2'si (10/45) 22. günde, %51.1'i (23/45) 26. günde, %22.2'si (10/45) 30. günde, %4.5'i (2/45) 34. günde yapılan muayenelerde belirlendi (Tablo 3). Embriyonik ölümler tekli gebeliklerde daha çok 22., çoğul gebeliklerde ise 26. günde yapılan muayenelerde gözlemlendi.

Tablo 2. Gebelik türüne ve belirlenen embriyolara göre embriyonik ölüm sayısı ve oranları.

Gebelik tipi	Ölüm oranı (n, %)	Toplam insidans (n, %)
Tekli	9/44 (20)	9/44 (20)
İkiz	20/108 (18.5)	20/45 (44.4)
Üçüz	16/39 (41)	16/45 (35.6)

Tablo 3. Muayene günlerine göre embriyonik ölüm sayısı ve oranları.

Günler	Embriyonik ölüm (%)
22	10/45 (22.2)
26	23/45 (51.1)
30	10/45 (22.2)
34	2/45 (4.5)

Gebeliğin sonlanması tekli gebeliklerde ikiz gebeliklere göre daha yüksek oranda gözlemlendi ($P<0.01$). Embriyonik ölüm açısından değerlendirildiğinde ise tekli ve ikiz gebelikler arasındaki farklılık önemli bulunmazken; tekli ve üçüz gebelikler ile ikiz ve üçüz gebelikler arasındaki kayıplar önemli bulundu ($P<0.05$ ve $P<0.01$).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Koyunlarda embriyonik ölümler aşım sezonu içerisinde gebeliğin şekillenmemesine veya gebe kalmanın gecikmesine ve dolayısıyla doğum sezonunun uzamasına, çoğul gebeliklerde ise yavru sayısının azalmasına; bir başka deyişle birim damızlıktan daha az sayıda kuzu elde edilmesine neden olan bir sorundur ve önemli ekonomik kayıpları oluşturur.

Koyunların transrektal real-time ultrasonla gebelik muayenesinde, hayvanın sırtüstü pozisyonda yatırılarak zaptı raprı önerilmektedir. Diğer muayene şekilleri (ayakta transrektal, transabdominal) erken gebelik muayenesi için uygun olmamaktadır (Buckrell 1988, Garcia ve ark. 1993). Transrektal muayenede diğer önemli nokta rektumda dışkının olmamasıdır. Çünkü dışkının rektum duvarı ve prob arasına girmesi, elde edilecek görüntü kalitesini düşürdüğü gibi hayvanlarda rektum hasarlarına (Dickie ve ark. 1999) da neden olmaktadır. Bunun için araştırmacılar koyunların 12 saat öncesinden aç ve susuz bırakılmalarını tavsiye etmektedirler (Garcia ve ark. 1993, Shrick ve Inskeep 1993, Kahn 1994, Kaulfuss ve ark. 1996, De Bulnes ve ark. 1998, Dickie ve ark. 1999, Doize ve ark. 1997). Sunulan çalışmada dışkının uzaklaştırılmasında Sarıbay (2005)'in önerdiği yöntem uygulandı. Bu yöntemde göre rektumun parmakla temizlenmesi işlemi yapıldı. Bu yöntemin hayvanın aç ve susuz kalmasına göre daha avantajlı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca bu

işlemin rektumda meydana gelebilecek hasarları da önlediği kanısına varılmıştır.

Embriyonik ölüm çalışmalarında elde edilen oranlar arasında farklılıkların olduğu bilinmektedir. Bunun nedeni araştırmacılar arasında gebelik muayenesine başlama ile son muayene gününün farklı olmasına bağlanabilir. Çünkü embriyonik ölümlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarda gebeliğin mümkün olduğunca erken dönemde tespit edilmesi en önemli noktadır. Embriyonik ölümleri Strmsnik ve ark. (2002) 7.5 MHz proba gebeliğin 6–37. günleri arasında %20–40, Shrick ve Inskeep (1993) 7.5 MHz proba gebeliğin 25–40. günleri arasında %11, Kaulfuss ve ark. (1996) 5 MHz frekansla gebeliğin 18–30. günleri arasında %24.6 olarak belirlediklerini bildirmektedirler. Sunulan çalışmada gebeliğin real-time ultrasonla mümkün olan en erken sürede yani gebeliğin 18. gününde belirlenmesi ve daha sonra tekrarlayan muayenelerle gebeliğin 34. güne kadar takip edilmesi sonucunda embriyonik ölüm insidansı %23.6 olarak elde edilmiştir.

Sunulan çalışmada oranın yüksek olarak elde edilmesinde bir diğer neden, çalışmada progesteron esaslı bir senkronizasyon protokolünün uygulanmış olması ve buna bağlı artan embriyo sayısının uterus tarafından desteklenememiş olması da gösterilebilir. Çünkü aynı muayene metodu ve aynı ırk koyunlarda yapılan diğer bir çalışmada (Sarıbay 2005) insidans %8.9 olarak belirlenmiştir. İki çalışma arasında yüksek bir farkın olması bazı araştırmacıların (Lunstra ve Christenson 1981, Nancarrow 1994) da belirttiği gibi senkronizasyonla embriyonik ölüm insidansının artmış olduğuna işaret etmektedir.

Koyunlarda meydana gelen embriyonik ölümlerin çoğunun 30. günden önce şekillendiği ve 30. günden sonraki kayıpların %1–4 arasında değiştiği bildirilmektedir (Bretzlaff ve ark. 1993; Nancarrow 1994, Kaulfuss ve ark. 1996, Wilkins 1997, Alosta ve ark. 1998, Strmsnik ve ark. 2002). Bu çalışmada da gebeliğin ilk 30 gününde toplam ölümlerin yaklaşık %95'i meydana gelmiştir ve bu sonuç yukarıdaki araştırmacıların belirttiği bulguları desteklemektedir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre embriyonik ölümlerin %22.2'si (10/45) 22. günde, %51.1'i (23/45) 26. günde, %22.2'si (10/45) 30. günde, %4.5'i (2/45) 34. günde yapılan muayenelerde belirlendi. Embriyonik ölümler tekli gebeliklerde daha çok 22, çoğul gebeliklerde 26. günde yapılan muayenelerde gözlemlendi. Bunun nedeninin gebeliğin ilerlemesiyle embriyo-uterus ilişkisinin daha sağlam bir yapıya ulaşması, gelişimleri zayıf ve sorunlu embriyoların gelişimlerini sürdürememeleri olarak düşünülebilir.

Koyunlarda embriyonik ölümler, diğer hayvan türlerine göre daha farklı bir görünüm arz etmektedir. Koyunlarda çoğul gebeliğin mümkün olması, senkronizasyon veya flushingle çoğul gebelik oranının artırılması mümkündür. Sunulan çalışmada 18. günde gebelik muayenesi sonuçlarına göre 111 gebe koyunun 44'ü tekli, 54'ü ikiz ve 13'ü üçüz gebeliğe sahipti. Bu koyunların 39'unda (%35.1) embriyonik ölüm görülmesine rağmen sadece 11'inde gebelik sonlandı (%9.9) ve 28'inde (%25.2)

sadece embriyo kaybı vardı ve gebelik devam etti. Gebeliğin sonlanması tekli gebeliklerde ikiz gebeliklere göre daha yüksek oranda gözlemlendi ($P<0.01$). Bu nedenle koyunlarda embriyonik ölümler kısmi bir sorun gibi algılanabilir. Ancak toplam embriyo kaybı ele alındığında ve embriyonik ölümlerin önlenmesine yönelik girişimlerin yapılması durumunda elde edilecek yavru sayısında önemli artışların olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada embriyonik ölümlerin tekli, ikiz ve üçüz gebeliklerdeki dağılımı sırasıyla 9 (%20), 20 (%44.4) ve 16 (%35.6) olarak belirlendi. Toplam 191 embriyodaki embriyonik ölümlerin %20'sinin (9/44) tekli, %18.5'inin (20/108) ikiz ve %41'inin (16/39) üçüz gebeliklerde belirlenmiş olması bu görüşü desteklemektedir. Meydana gelen kayıplar tekli ve ikiz gebelikler arasında önemli bulunmazken; tekli ve üçüz gebelikler ile ikiz ve üçüz gebelikler arasındaki kayıplar önemli bulunmuştur ($P<0.05$ ve $P<0.01$).

Sonuç olarak; embriyonik ölüm insidansının tekli ve ikiz gebeliklerde benzer olmakla birlikte, tekli gebeliklerde gebeliğin sonlanmasının daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir. Bu durum çoğul gebeliklerde embriyonik ölümlerin kısmi bir sorun olduğu izlenimi vermektedir. Embriyonik ölümlerin aşım sonrası ilk 30 günlük dönemde şekillendiği dikkate alındığında, bu dönemde gebeliklerin desteklenmesinin daha fazla yavru verimiyle sonuçlanacağı kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alosta RA, Vaughan L and Collins CD (1998) An abattoir of ovine reproductive tract in Ireland. *Theriogenology*; 50: 457-464.
- Bartlewski PM, Beard AP and Rawlings NC (1999) Ultrasonographic study of ovarian function during early pregnancy and after parturition in the ewe. *Theriogenology*; 53: 673-689.
- Bretzlaff K, Edwards T, Forrest D and Nuti L (1993) Ultrasonographic determination of pregnancy in small ruminants. *Vet. Med.*; 88: 12-24.
- Buckrell BC (1988) Application of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology*; 29: 71-84.
- De Bulnes Gonzales A, Moreno SJ and Sebastian AL (1997) Estimation of fetal development in Manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements. *Small Rum Res*; 27: 243-250.
- Dickie AM, Paterson C, Anderson JLM and Boyd JS (1999) Determination of corpora lutea numbers in Booroola-Texel ewes using transrectal ultrasound. *Theriogenology*; 51: 1209-1224.
- Doize F, Vaillancourt D, Carabin H and Belanger D (1997) Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic

measurement of placentomes. *Theriogenology*; 48: 449-460.

- Garcia A, Neary MK, Kelly GR and Pierson RA (1993) Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in the ewe. *Theriogenology*; 39: 87-861.
- Kahn W (1994) "Veterinary Reproductive Ultrasonography", Mosby-Wolfe, London.
- Karen A, Szabados K, Rerczigel J, Beckers JF and Szenci O (2004) Accuracy of transrectal ultrasonography for determination of pregnancy in sheep: effect of fasting and handling of the animals. *Theriogenology*; 61 (7-8): 1291-1298.
- Kaulfuss KH, Uhlich K, Brabant S, Blume K and Strittmatter K (1996) Real-time ultrasonic pregnancy diagnosis (B-mode) in sheep. 1. Frequent examinations during the first month of pregnancy. *Tierärztliche Praxis*; 24 (5): 443-452.
- Kaulfuss KH, May J, Süß R and Moog U (1997) In vivo diagnosis of embryo mortality in sheep by real-time ultrasound. *Small Rum Res*; 24: 141-145.
- Ley WB (1985) Influence of the sire of on early embryonic loss in domestic large animals. *Compend Cont Educ Pract Vet*; 7 (4): 277-284.
- Lunstra DD and Christenson RK (1981) Fertilization and embryonic survival in ewes synchronized with exogenous hormones during the anestrus and estrous seasons. *J Anim Sci*; 553 (2): 458-466.
- Michels H, Vanmontfort D, Dewil E and Decuyper E (1998) Genetic variation of survival in relation to ovulation rate in sheep. *Small Rum Res*; 29: 129-142.
- Nancarrow CD (1994) Embryonic mortality in the ewe and doe. In "Embryonic Mortality in Domestic Species", Eds MT Zavy and RD Geisert; 79-97, Crd Press, Boca Raton.
- Sarıbay MK (2005) Koyunlarda real-time ultrasonografi ile embriyonik ölümlerin insidansının belirlenmesi, Doktora tezi, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Shrick FN and Inskeep EK (1993) Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. *Theriogenology*; 40: 295-306.
- Strmsnik L, Progacnik M, Kadun NC and Kosec M (2002) Examination of oestrus cycle and early pregnancy in sheep using transrectal ultrasonography, *Slovenian Vet Res*; 39: (1) 47-58.
- Wilkins JF (1997) Method of stimulating ovulation rate in Merino ewes may affect conception but not embryo survival. *Anim Reprod Sci*; 47: 31-42

TEŞEKKÜR

Çalışmayı maddi yönden destekleyen Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (SÜBAP) teşekkür ederiz.