

## KOYUNLARDA PLASENTOMLARIN ULTRASONOGRAFİK ÖLÇÜMLERİ İLE PLASENTOM GELİŞİMİ VE GEBELİK YAŞININ BELİRLENMESİ

Ibrahim AYDIN<sup>1@</sup> H. Ahmet ÇELİK<sup>2</sup> Sait ŞENDAĞ<sup>3</sup> D. Ali DİNÇ<sup>1</sup>

### Determination of Placentome Development and Gestational Age by Ultrasonographic Measurement of Placentomes in Ewes

Geliş Tarihi: 08.09.2008

Kabul Tarihi: 11.09.2008

**Özet:** Bu çalışma, koyunlarda transabdominal ve transrektal ultrasonografi kullanarak gebelik süresince plasentom gelişimini belirlemek, plasentom çapları ile gebelik yaşı arasındaki ilişkiyi tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada B Mode, linear array, 5,0-7,5 MHz rektal transduceri olan ultrason kullanıldı. Muayenelere çiftleşme sonrasındaki 26 ile 28. günlerde başlandı. Gebe olan 50 koyun çalışmaya dahil edildi. Bu koyunlarda ultrasonografik incelemeler birer hafta aralya olmak üzere doğuma kadar tekrarlandı. Haftalık olarak tekrarlanan muayenelerde 5 plasentomun çapı ölçülerek kaydedildi ve ortalaması hesaplandı. Gebe olarak tespit edilen 50 koyundan 44 tanesi tekiz, 6 tanesi ikiz gebeliğe sahipti. Plasentomlar gebeliğin 4. haftasından itibaren görülmeye başlandı. Plasentomlar gebeliğin ilk haftalarında hızlı bir şekilde gelişti ve gebeliğin 11. haftasında en büyük çapa (3,41±0,04 cm) ulaştı. Plasentom çapları gebeliğin ilk yarısında artarken gebeliğin ikinci yarısında tedricen azalmaya başladı ve doğuma yakın dönemde 1,73±0,18 cm'ye kadar küçüldü. Koyunlarda gebelik yaşı ve plasentom çapı arasında zayıf bir ilişki bulundu (regression katsayısı, r = 0,540). Plasentom çapları bakımından tekiz ve ikiz gebeliğe sahip koyunlar arasında herhangi bir fark tespit edilmedi (P > 0,05). Sonuç olarak, koyunlarda plasentom gelişiminin gebeliğin 4. haftasından doğuma kadarki döneme kadar ultrasonografik muayenelerle kolaylıkla takip edilebileceği, bununla birlikte koyunlarda plasentom çapı ve gebelik yaşı arasındaki zayıf ilişki nedeniyle plasentom çaplarına göre gebelik yaşının belirlenemeyeceği kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Ultrasonografi, Gebelik yaşı, Plasentom çapı, Koyun.

**Summary:** The objective of this study was to determine the placentome development during pregnancy and the correlation between placentome diameter and gestational age using transabdominal and transrectal ultrasonography in ewes. A B-mode, linear array, ultrasonography with 5,0-7,5 MHz rectal transducer was used in this study. Examinations were commenced at days 26 to 28 post mating. In this study, fifty pregnant ewes were used. Ultrasonographic examination was performed weekly until birth. Diameters of five placentomes were measured in weekly examinations and then mean diameter was calculated. Among the fifty pregnant ewes, 44 had single pregnancy while six ewes had twin pregnancy. Placentomes were seen since 4th week of pregnancy. Placentomes developed fast in the first weeks of pregnancy and reached maximum diameter in 11th week (3,41±0,04 cm). Diameter of placentomes increased during the first weeks of pregnancy but decreased in the second half and decreased to 1,73±0,18 cm before birth. A weak correlation was found between gestational age and diameter of placentome in ewes (regression coefficient, r = 0,540). There was no difference between placentome diameters between single and twin pregnancies (P > 0,05). As a result, placentome development in ewes during pregnancy can easily be determined from 4th week of gestation to birth. Besides, because of weak correlation between placentome diameter and gestational age in ewes, it is concluded that, gestational age cannot be determined from diameter of placentome.

**Key Words:** Ultrasonography, Gestational age, Placentome diameter, Ewe

### Giriş

Koyunlar mevsimsel poliöstrik hayvanlardır. Çiftleşme mevsimi geldiğinde yeteri kadar koç sürü içerisine bırakılır ve kızgınlık gösteren koyunlar herhangi bir koç tarafından serbest olarak aşılır. Genellikle koyun sürülerinde doğal aşım tarihleri gözlenmez ve kayıt edilmez. Bu nedenle fertil çiftleşme zamanını belirlemek oldukça zordur (Haibel, 1990). Küçük ruminantlarda yüksek reproduktif verimlilik için doğru gebelik teşhisi, gebelik yaşının belirlenmesi, fötüs sayılarının belirlenmesi ve gebe olmayan dişilerin sürüden çıkarılması gibi temel işlemlerin yapılması gerekmektedir. Özellikle gebeliğin dönemi ile ilgili edinilen bilgi hayvanların gruplandırılmalarına, gebe

hayvanların besinsel ihtiyaçlarına göre uygun rasyonlarla beslenmelerine, doğum zamanı yakın olan dişilerin izlenmesine ve laktasyondaki dişilerin kuruya çıkarılmaları için yeterli zaman periyodunun sağlanmasına imkan sağlamaktadır (Goel ve Agrawal, 1992; Doize ve ark., 1997; Medan ve ark., 2004).

Büyükbaş hayvanların reproduktif incelemelerinde kullanılan real time B Mode ultrasonografi, küçük ruminantlarda da doğru, hızlı ve güvenli bir metot olarak kullanılmaktadır (White ve ark., 1984; Kahn, 1994; Karen ve ark., 2001; Medan ve ark., 2004). Büyük baş hayvanlar için üretilen linear transducer küçük ruminantlarda hem transabdominal hem de transrektal olarak rahatlıkla

1 Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, KONYA

2 Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, AFYON

3 Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, VAN

@ iaydin@selcuk.edu.tr

kullanılabilmektedir (Buckrell, 1988; Haibel, 1990; Garcia ve ark., 1993; Medan ve ark., 2004; Padilla-Rivas ve ark., 2005). Özellikle transrektal uygulama küçük ruminatlar tarafından iyi tolere edilmiş ve bu yöntemle uterusun net bir görüntüsü elde edilmiştir (Buckrell ve ark., 1986; Garcia ve ark., 1993; Doize ve ark., 1997; Medan ve ark., 2004).

Koyunlarda (Haibel ve Perkins, 1989; Sergeev ve ark., 1990; Aiumlamai ve ark., 1992; Gonzalez de Bulnes ve ark., 1998) ve keçilerde (Reichle ve Haibel, 1991; Medan ve ark., 2004) yapılan ultrasonografik muayeneler ile gebelik yaşı belirlenebilmektedir. Özellikle fetal başın çapı (biparietal çap) ile embriyonun büyüklüğü ve gebelik yaşı arasında iyi bir korelasyon gözlenmektedir (Haibel, 1988; Haibel ve Perkins, 1989; Sergeev ve ark., 1990; Reichle ve Haibel, 1991; Gonzalez de Bulnes ve ark., 1998). Fakat ilerleyen gebeliklerde fütüsün çeşitli pozisyonları doğru olarak ölçüm yapmayı güçleştirmektedir (Schrick ve Inskeep, 1993; Gonzalez de Bulnes ve ark., 1998).

Gebelik ilişkili olarak uterus ve plasentomların büyüklüklerinde meydana gelen değişikliklerin tespiti de mümkündür. Fakat gebelikte uterus, ultrasonografi ile ölçülemeyecek kadar hızlı bir biçimde genişlemesinden dolayı kullanımı belirli bir dönemle sınırlıdır (Bretzlaff ve ark., 1993). Ancak küçük ruminantlarda plasentomlar ultrasonografik muayenelerle gebelik süresince gözlenebilmektedir (Kaulfuss ve ark., 1998; Lee ve ark., 2005; Ali ve Hayder, 2007). Özellikle keçilerde gebelik sırasında plasentom çaplarının ultrasonografik ölçümlerinin gebelik yaşının belirlenmesinde kullanılabileceği bildirilmektedir (Doize ve ark., 1997).

Bu çalışmanın amacı, koyunlarda transabdominal ve transrektal ultrasonografi kullanarak gebelik süresince plasentom gelişimini belirlemek, plasentom çapları ile gebelik yaşı arasındaki ilişkiyi tespit etmektir.

### Materyal ve Metot

Çalışmada, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan 2-4 yaşlı Merinos ırkı koyunlar kullanıldı. Hayvanlar yarı entansif olarak beslendi ve yarı açık serbest olarak barındırıldı. Aşım sezonunda östrusa gelen koyunlar arama koçlarıyla tespit edildi. Östrusta olduğu tespit edilen koyunlar fertil koçlarla bireysel olarak çiftleştirildi ve çiftleşme tarihleri kayıt edildi.

Çalışmada B Mode, linear array, 5,0-7,5 MHz rektal transduceri olan real time ultrason cihazı (Scanner 480 Vet, Pie Data Medical, Maastrich, The Netherlands) kullanıldı. Ultrasonografik muayenelere çiftleşme sonrasında 26. ile 28. günlerde başlandı. Embriyonik sıvı veya embriyo görüldüğü zaman koyunlar gebe olarak değerlendirildi. Gebe olan 50 koyun çalışmaya dahil edildi ve bu koyunlarda

ultrasonografik incelemeler birer hafta arayla olmak üzere doğuma kadar tekrarlandı. Haftalık olarak tekrarlanan ultrasonografik muayenelerde en büyük 5 plasentomun çapı ölçülerek kaydedildi ve ortalaması hesaplandı.

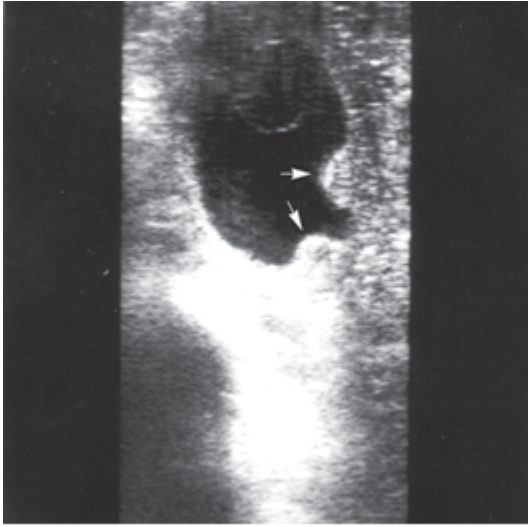
Koyunların ultrasonografik incelemeleri transrektal (7,5 MHz) veya transabdominal (5,0 MHz) olarak yapıldı. Gebeliğin erken dönemlerinde transrektal, gebeliğin geç dönemlerinde transabdominal yöntem kullanıldı. Transrektal incelemede hayvan ayakta zapt edildi. Transducer, ultrason firmasının kendi imalatı olan bir aparata (3 cm çapında, 60 cm uzunluğunda) yerleştirildi. Aparat, jel yardımıyla anüse yerleştirilerek rektuma doğru itildi. Memelerin hemen önünden abdominal duvar elle yukarı doğru kaldırıldı. Transducer idrar kesesi görünene kadar ileri doğru hareket ettirildi ve idrar kesesinin cranial kısmı tarandı. Uterusun tüm bölgelerini taramak için transducer 45°'lik açı ile sağa ve sola döndürüldü. Böylece transducerin cranio-caudal hareketleri sınırlandırıldı (Buckrell ve ark., 1986; Doize ve ark., 1997). Transabdominal incelemede jel sürülen transducer, ayaktaki pozisyonda hayvanın kılsız inguinal bölgesine yerleştirildi ve idrar kesesinin cranial kısmı tarandı (Kahn, 1994).

Tekiz ve ikiz koyunların plasentom çaplarının karşılaştırılmasında two-sample t testi kullanıldı. Gebelik haftası ve plasentom çapı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde regresyon analizi kullanıldı.  $P < 0,05$  değeri istatistiki olarak önemli kabul edildi. Analizler Minitab for Windows 12.1 paket istatistik programında yapıldı.

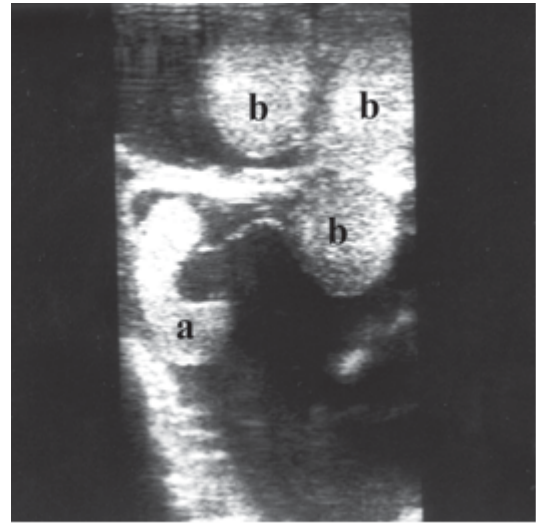
### Bulgular

Gebeliğin ilk bulgusu olarak idrar kesesinin cranialinde anekojenik görüntü veren embriyonik sıvı ve bu sıvı içerisinde ekojenik görüntü veren embriyo görüldü. İkiz gebeliklerde uterus lümeni içerisinde iki farklı embriyonik sıvı ve iki farklı embriyo tespit edildi. Gebe olarak tespit edilen 50 koyundan 44 tanesi tekiz gebeliğe sahipken 6 tanesi ikiz gebeliğe sahipti.

Plasentomlar gebeliğin 4. haftasından itibaren endometrial yüzeyde ekojenik görüntü veren tomurcuk şeklinde görülmeye başlandı (Şekil 1). Gebeliğin 6. haftasından itibaren plasentomlar yarım ay şeklinde görüntüldü. Plasentomlar gebeliğin ilk haftalarında hızlı bir şekilde gelişti ve gebeliğin 11. haftasında en büyük çapa ( $3,41 \pm 0,04$  cm) ulaştı. Transversal kesitte yarım ay veya orak şeklinde gözükten plasentomlar, longitudinal kesitte oval veya daire şeklinde görüntüldü (Şekil 2). Gebeliğin ilerlemesiyle ekojenitesi artan plasentomların periferik kısmı ekoik, merkez kısmı anekoik görüntü verdi. Plasentom çapları, plasentomların uterus kornularındaki



Şekil 1. Gebeliğin 4. haftasında plasentom görüntüsü



Şekil 2.a; Transversal kesitte plasentom görüntüsü. b; Longitudinal kesitte plasentom görüntüsü

lokalisasyonlarına göre değişiklik gösterdi. Kornuların uçlarındaki plasentomların çapları, korpus uteriye yakın olan plasentom çaplarına göre daha küçük olarak ölçüldü.

Gebelik yaşı ve plasentom çapı arasındaki ilişki Şekil 3'de gösterilmektedir. Plasentom çapları gebeliğin ilk yarısında artarken gebeliğin ikinci yarısında tedricen azalmaya başladı ve doğuma yakın dönemde  $1,73 \pm 0,18$  cm'ye kadar küçüldü. Koyunlarda gebelik yaşı ve plasentom çapı arasında zayıf bir ilişki bulundu.

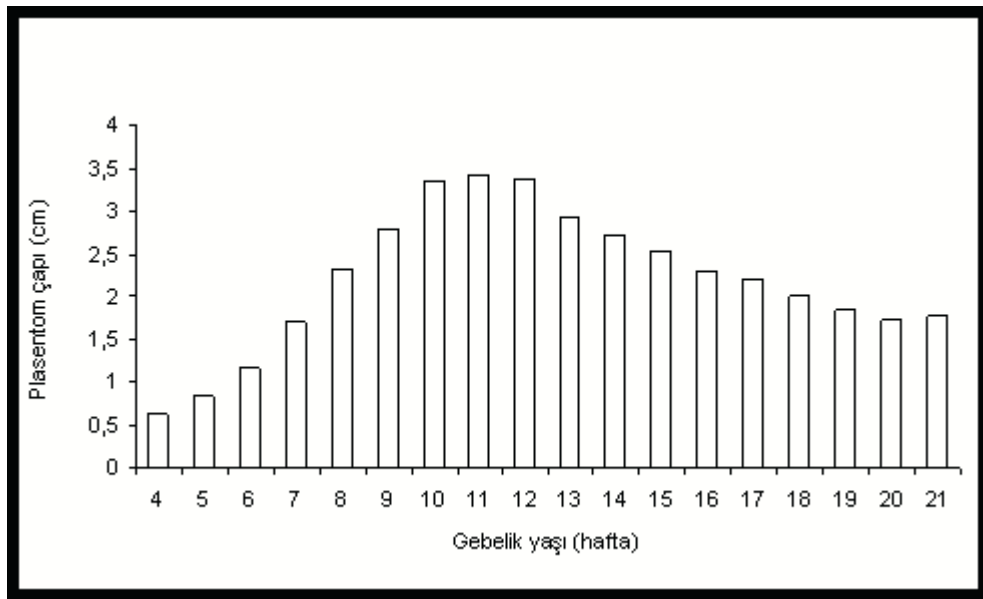
Gebelik yaşı (hafta) =  $9,20 + 1,50 \times$  plasentom

çapı (cm),  $r = 0,540$

Plasentom çapları bakımından tekiz ve ikiz gebeliğe sahip koyunlar arasında herhangi bir fark tespit edilmedi ( $P > 0,05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Küçük ruminantlarda plasentomlar ultrasonografik muayenelerle gebelik süresince görülebilmektedir (Bretzlaff ve ark., 1993; Kahn, 1994; Kaulfuss ve ark., 1998; Lee ve ark., 2005; Ali ve Hayder, 2007). Sunulan çalışmada merinos ırkı



Şekil 3. Gebelik yaşı ve plasentom çapı arasındaki ilişki

koyunlarda plasentomlar transrektal ultrasonografik muayene ile gebeliğin 4. haftasından itibaren endometrial yüzeyde ekojenik görüntü veren tomurcuk şeklinde görülmeye başlandı (Şekil 1). Bu bulgu plasentomların ultrasonografik muayenelerle koyunlarda gebeliğin 26 ile 42. günleri arasında (Buckrell ve ark., 1986; Buckrell, 1988; Doize ve ark., 1997; Kaulfuss ve ark., 1998; Ali ve Hayder, 2007) ve keçilerde gebeliğin 35. gününde (Doize ve ark., 1997; Medan ve ark., 2004) görüldüğünü bildiren çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Çalışmada gebeliğin 4. haftasında plasentomlar  $0,62\pm 0,01$  cm olarak ölçüldü. Bu değer Medan ve ark. (2004)'nın keçilerde gebeliğin 35. gününde tespit ettikleri plasentom çapıyla ( $0,7\pm 0,2$  cm) benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte plasentomların ilk olarak gebeliğin 40. gününde görüldüğü bildirilmektedir (Haibel, 1990). Bu farklılık ultrasonografik muayenelerin uygulama yolundaki farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Transabdominal uygulamalarda plasentomlar gebeliğin daha geç dönemlerinde tespit edilmektedir (Haibel, 1990). Bununla birlikte Doize ve ark. (1997) gebeliğin yaklaşık 90. gününden sonra uterus büyüklüğünün artmasından dolayı transrektal ultrasonografi ile plasentomların görüntülenmesinin ve çaplarının ölçülmesinin güçleştiğini bildirmektedirler. Sunulan çalışmada ultrasonografik muayeneler gebeliğin erken dönemlerinde transrektal, gebeliğin geç dönemlerinde transabdominal yolla yapılmasından dolayı her dönemde plasentomlar kolaylıkla görüntülenerek çapları ölçülebildi.

Sunulan çalışmada plasentomlar gebeliğin 6. haftasından itibaren yarım ay şeklinde görüntülenmeye başlandı. Bu bulguyla uyumlu olarak koyunlarda ve keçilerde yapılan çalışmada plasentomların yarım ay şeklindeki görüntüsü gebeliğin yaklaşık 39 ile 42. günlerinde elde edilmiştir (Doize ve ark., 1997). İç bükey şeklinden dolayı ultrasonografide plasentomların yarım ay şeklini andıran görüntüsü küçük ruminantlar için tipiktir (Haibel, 1990; Bretzlaff ve ark. 1993; Doize ve ark., 1997; Lee ve ark., 2005; Ali ve Hayder, 2007). Daha önceki çalışmalarda (Kahn, 1994; Doize ve ark., 1997; Medan ve ark., 2004; Ali ve Hayder, 2007) bildirildiği gibi sunulan çalışmada da transversal kesitte yarım küre veya orak şeklinde gözüken plasentomlar, longitudinal kesitte oval veya daire şeklinde görüntüldü (Şekil 2). Önceki çalışmalarla (Ali ve Hayder, 2007) uyumlu olarak gebeliğin ilerlemesiyle ekojenitesi artan plasentomların periferik kısmı ekoik, merkez kısmı anekoik görüntü verdi.

Koyunlarda ve keçilerde gebeliğin 3. ayından önce plasentomların çapı en büyük seviyeye ulaşmaktadır (Doize ve ark., 1997; Ali ve Hayder, 2007). Sunulan çalışmada plasentomlar gebeliğin ilk yarısında hızlı bir gelişim gösterdi ve plasentom çapları

artarak gebeliğin 11. haftasında en büyük çapa ulaştı. Bu sonuç koyunlarda (Doize ve ark., 1997; Kaulfuss ve ark., 1998; Ali ve Hayder, 2007) ve keçilerde yapılan çalışmalardan (Doize ve ark., 1997) elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Doize ve ark. (1997) koyunlarda gebeliğin 74. gününde, keçilerde ise gebeliğin 91. gününde plasentomların en büyük çapa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Koyunlarda yapılan diğer bir çalışmada ise plasentomların gebeliğin 83. gününde en büyük çapa ulaştıkları bildirilmektedir (Ali ve Hayder, 2007). Sunulan çalışmada plasentomların en büyük ortalama çapı  $3,41\pm 0,04$  cm olarak ölçüldü. Bu sonuç önceki çalışmalarda bildirilen en büyük kotiledon (Bhattacharyya ve ark., 1983) veya plasentom (Doize ve ark., 1997) çapları (yaklaşık 3 cm) ile uyumluluk göstermektedir.

Ossimi koyunlarında yapılan çalışmada gebeliğin  $82,73\pm 7,7$ . gününden sonra plasentomların büyüklüğünde azalma olduğu belirlenmiştir (Ali ve Hayder, 2007). Kaulfuss ve ark. (1998) ise koyunlarda gebeliğin 3. ayının ortalarından sonra plasentom çaplarının azaldığını bildirmektedirler. Sunulan çalışmada da plasentom çapları gebeliğin ikinci yarısında tedricen azalmaya başladı ve doğuma yakın dönemde  $1,73\pm 0,18$  cm'ye kadar küçüldü (Şekil 3). Bu dönemdeki plasentomların ekojenitesinde de azalma ve şeklinde yassılaşıma görüldü. Plasentomların küçülmesinin sebebi dejeneratif bir sürecin başlamasının göstergesi olabilir (Grunert, 1986). Bununla birlikte bazı araştırmacılar (Metcalf ve ark., 1988) plasentomların küçülmesini, gebeliğin ilerleyen dönemlerinde plasental perfüzyonun ve doku permeabilitesinin artmasıyla ilişkilendirmişlerdir.

Sunulan çalışmada Merinos koyunlarında gebelik yaşı ve plasentom çapı arasında zayıf bir ilişki tespit edildi (regression katsayısı,  $r = 0,540$ ). Bu sonuç daha önce koyunlarda (Doize ve ark., 1997; Ali ve Hayder, 2007) ve keçilerde (Lee ve ark., 2005) yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Gebelik yaşı ve plasentom çapı arasındaki zayıf ilişki, muhtemelen plasentomların gebeliğin ilk yarısında hızlı bir şekilde gelişip, gebeliğin ikinci yarısında tedricen küçülmeye başlamasından kaynaklanmaktadır. Çalışmada plasentom çapları, plasentomların uterus kornularındaki lokalizasyonlarına göre değişiklik gösterdi. Daha önce yapılan çalışmada (Doize ve ark., 1997) olduğu gibi kornuların uçlarındaki plasentomların çapları, korpus uteriye yakın olan plasentom çaplarına göre daha küçük olarak ölçüldü. Plasentomların uterus kornularındaki yerlerine göre büyüklüklerinin değişmesi gebelik yaşı ve plasentom çapı arasındaki zayıf ilişkinin bir diğer sebebi olabilir. Plasentom büyüklüğü (Hradecky ve ark., 1988; Doize ve ark., 1997; Gonzalez de Bulnes ve ark., 1998) ve plasentom sayısı (Buckrell, 1988; Kahn, 1994) bakımından koyun ırkları arasında ve aynı ırk koyunlar



arasında farklılıklar bulunmaktadır. Koyunlar 60 ile 100 arasında değişen plasentoma sahiptir (Kahn, 1994). Plasentom sayısındaki değişkenliğe bağlı olarak plasentom büyüklüklerinde meydana gelen değişiklikler plasentom çapına göre gebelik yaşının tespitini güçleştirebilir. Bununla birlikte çapı ölçülecek olan belli bir grup plasentomun seçiminde kişinin kişisel kararı değerlendirmeyi kısmen etkileyebilir. Araştırmacılar (Jenkinson ve ark., 1994; Jenkinson ve ark., 1995) aşım sezonu dışında çiftleşen koyunlara göre, normal aşım sezonunda çiftleşen koyunların plasentom sayısı ve plasentom ağırlığının daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Sunulan çalışmada incelemeler aşım sezonunda çiftleşen koyunlarda yapıldı.

Sunulan çalışmada plasentom çapları bakımından tekiz ve ikiz koyunlar arasında herhangi bir fark tespit edilmedi ( $P>0,05$ ). Benzer şekilde, Grazul-Bilska ve ark. (2006) doğal olarak çiftleştirilen tekiz ve ikiz gebeliğe sahip koyunlardan gebeliğin 140. gününde elde ettikleri plasentomların ortalama ağırlıklarının benzer olduklarını bildirmektedirler. Bununla birlikte gebeliğin ilk 3 ayı esnasında tek ve ikiz fötüslerin benzer büyüme oranlarına sahip oldukları ve plasentom çapları bakımından tekiz ve ikiz gebe koyunlar arasında fark olmadığı bildirilmektedir (Gonzalez de Bulnes ve ark., 1998).

Sonuç olarak; koyunlarda plasentom gelişiminin gebeliğin 4. haftasından doğuma kadarki döneme kadar ultrasonografik muayenelerle kolaylıkla takip edilebileceği, bununla birlikte koyunlarda plasentom çapı ve gebelik yaşı arasındaki zayıf ilişkiden dolayı plasentom çaplarına göre gebelik yaşının belirlenemeyeceği kanısına varıldı.

#### Teşekkür

Çalışmaya katkılarından dolayı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

#### Kaynaklar

- Aiumlamai, S., Fredriksson, G., Nilfors, L. (1992). Real-time ultrasonography for determining the gestational age of ewes. *Vet. Rec.*, 131, 560-562.
- Ali, A., Hayder, M. (2007). Ultrasonographic assessment of embryonic, fetal and placental development in Ossimi sheep. *Small Rum. Res.*, 73, 277-282.
- Bhattacharyya, B.K., Mazunder, B.K., Mazunder, A., Luktuke, S.N. (1983). A note on morphological characteristics of foetal membrane in Pashmina goats. *Indian Vet. J.*, 60, 457-458.
- Bretzlaff, K., Edwards, J., Forrest, D., Nuti, L. (1993). Ultrasonographic determination of pregnancy in small

ruminants. *Vet. Med.*, 88, 12-24.

Buckrell, B.C. (1988). Application of ultrasonography in reproduction in sheep and goats. *Theriogenology*, 29, 71-83.

Buckrell, B.C., Bonnett, B.N., Johnson, W.H. (1986). The use of real-time ultrasound rectally for early pregnancy diagnosis in sheep. *Theriogenology*, 25, 665-673.

Doize, F., Vaillancourt, D., Carabin, H., Belanger, D. (1997). Determination of gestational age in sheep and goats using transrectal ultrasonographic measurement of placentomes. *Theriogenology*, 48, 449-460.

Garcia, A., Neary, M.K., Kelly, G.R., Pierson, R.A. (1993). Accuracy of ultrasonography in early pregnancy diagnosis in the ewe. *Theriogenology*, 39, 847-861.

Goel, A.K., Agrawal, K.P. (1992). A review of pregnancy diagnosis techniques in sheep and goats. *Small Rumin. Res.*, 9, 255-264.

Gonzalez de Bulnes, A., Santiago Moreno, J., Lopez Sebastian, A. (1998). Estimation of fetal development in Manchega dairy ewes by transrectal ultrasonographic measurements. *Small Rumin. Res.*, 27, 243-250.

Grazul-Bilska, A.T., Pant, D., Luther, J.S., Borowicz, P.P., Navanukraw, C., Caton, J.S., Ward, M.A., Redmer, D.A., Reynolds, L.P. (2006). Pregnancy rates and gravid uterine parameters in single, twin and triplet pregnancies in naturally bred ewes and ewes after transfer of in vitro produced embryos. *Anim. Reprod. Sci.*, 92, 268-283.

Grunert, E. (1986). Etiology and Pathogenesis of Retained Bovine Placenta. In "Current Therapy in Theriogenology", Ed. Morrow, D.A., W.B. Saunders Company, Philadelphia.

Haibel, G.K. (1988). Real-time ultrasonic fetal head measurement and gestational age in dairy goats. *Theriogenology*, 30, 1053-1057.

Haibel, G.K. (1990). Use of ultrasonography in reproductive management of sheep and goat herds. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 6, 597-613.

Haibel, G.K., Perkins, N.R. (1989). Real-time ultrasonic biparietal diameter of second trimester Suffolk and Finn sheep fetuses and prediction of gestational age. *Theriogenology*, 32, 863-869.

Hradecky, P., Mossman, H.W., Stott, G.G. (1988). Comparative development of ruminant placentomes. *Theriogenology*, 29, 715-729.

Jenkinson, C.M.C., Peterson, S.W., Mackenzie,

- D.D.S., McCutcheon, S.N. (1994). The effects of season on placental development and fetal growth. *Proc. NZ. Soc. Anim. Prod.*, 54, 227-230. Rec., 115, 140-143.
- Jenkinson, C.M.C., Peterson, S.W., Mackenzie, D.D.S., McDonald, M.F., McCutcheon, S.N. (1995). Seasonal effects on birth weight in sheep are associated with changes in placental development. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 38, 337-345.
- Kahn, W. (1994). "Veterinary Reproductive Ultrasonography". Schlütersche Verlagsanstalt und Druckerei GmbH Co., Hannover.
- Karen, A., Kovacs, P., Beckers, J.F., Szenci, O. (2001). Pregnancy diagnosis in sheep: Review of the most practical methods. *Acta. Vet. Brno.*, 70, 115-126.
- Kaulfuss, K.H., Uhlich, K., Gille, U. (1998). Ultrasonographic examination of the placentoma development in pregnant sheep. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, 105, 4, 162-167.
- Lee, Y., Lee, O., Cho, J., Shin, H., Choi, Y., Shim, Y., Choi, W., Shin, H., Lee, D., Lee, G., Shin, S. (2005). Ultrasonic measurement of fetal parameters for estimation of gestational age in Korean Black goats. *J. Vet. Med. Sci.*, 67, 497-502.
- Medan, M., Watanabe, G., Absy, G., Sasaki, K., Sharawy, S., Taya, K. (2004). Early pregnancy diagnosis by means of ultrasonography as a method of improving reproductive efficiency in goats. *J. Reprod. Dev.*, 50, 391-397.
- Metcalf, J., Stock, M.K., Barron, D.H. (1988). Maternal physiology during gestation. In "The Physiology of Reproduction", Ed. Knobil, E., Neill, J., Ewing, L.L., Greenwald, G.S., Marker, T., Pfaff, D.W., Raven Press Ltd, New York.
- Padilla-Rivas, G.R., Sohnrey, B., Holtz, W. (2005). Early pregnancy detection by real-time ultrasonography in Boer goats. *Small Rum. Res.*, 58, 87-92.
- Reichle, J.K., Haibel, G.K. (1991). Ultrasonic biparietal diameter of second trimester pygmy goat fetuses. *Theriogenology*, 35, 689-695.
- Schrick, F.N., Inskeep, E.K. (1993). Determination of early pregnancy in ewes utilizing transrectal ultrasonography. *Theriogenology*, 40, 295-306.
- Sergeev, L., Kleeman, D.O., Walker, S.K., Smith, D.H., Grosser, T.I., Mann, T., Seamark, R.F. (1990). Real-time ultrasound imaging for predicting ovine fetal age. *Theriogenology*, 34, 593-601.
- White, I.R., Russel, A.J.F., Fowler, D.G. (1984). Real-time ultrasonic scanning in the diagnosis of pregnancy and the determination of fetal numbers in sheep. *Vet.*