

## KARACABEY MERİNSU KOYUNLARINDA DOĞUM AĞIRLIĞI VE GEBELİK SÜRESİNE BAZI ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN ETKİLERİ VE GENETİK PARAMETRELER

Mehmet KOYUNCU<sup>1</sup>

Erdoğan TUNCEL<sup>1</sup>

Şebnem KARA UZUN<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada Karacabey Merinosu koyunlarında gebelik süresi  $150.97 \pm 0.231$  gün bulunmuş ve bu süreye yaş ve yıl faktörlerinin etkisi ( $p < 0.01$ )'e göre önemli bulunurken doğum tipi ve cinsiyetin etkisi ( $p < 0.05$ )'e göre önemli bulunmuştur. Doğum ağırlığına ait en küçük kareler ortalaması  $4.84 \pm 0.115$  kg.'dır. Doğum ağırlığı üzerine ana yaşının ( $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$ ), doğum tipi ve cinsiyet faktörlerinin etkisi ( $p < 0.01$ )'e göre çok önemli bulunmuştur. Doğum ağırlığının kalıtım derecesi  $0.23 \pm 0.176$  olarak hesaplanmıştır. Doğum ağırlığı ve gebelik süresi için hesaplanan tekrarlanma dereceleri ise sırasıyla  $0.26 \pm 0.079$  ve  $0.52 \pm 0.237$  olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karacabey Merinosu, Gebelik Süresi, Doğum Ağırlığı, Kalıtım Derecesi, Tekrarlanma Derecesi.

### SOME ENVIRONMENTAL EFFECTS ON BIRTH WEIGHT AND GESTATION LENGTH IN KARACABEY MERINO AND GENETIC PARAMETERS

**ABSTRACT:** In this study, gestation length averaged at  $150.97 \pm 0.231$  days in Karacabey Merino, effects of dam age-year and birth type-sex on gestation length were statistically significant ( $p < 0.01$  and  $p < 0.05$ ). The least-squares mean of birth weight was  $4.04 \pm 0.115$  kg. Effects of dam age on birth weight was statistically significant ( $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ ) on the other hand effects of birth type and sex on birth weight were statistically more significant ( $p < 0.01$ ). The heritability of birth weight was found as  $0.23 \pm 0.176$ . The repeatability of birth weight and gestation length were found as  $0.26 \pm 0.079$  and  $0.52 \pm 0.237$  respectively.

**Key Words:** Karacabey Merino, Gestation Length, Birth Weight, Heritability, Repeatability.

### GİRİŞ

Kalıtım derecesi ve tekrarlanma derecesi hayvanın genetik üstünlüğü ya da zayıflığı ile ilişkili olmasına rağmen, pratikte kullanılmaları farklıdır. Tekrarlanma derecesinin tahmini aynı hayvanın gelecekteki performansının belirlenmesi amacıyla seleksiyonda kullanılırken, kalıtım derecesi ise hayvanın fenotipik üstünlüğü ya da zayıflığı yavrularına geçirebilme yeteneğini gösterir.

Çeşitli populasyonlarda üzerinde durulan ve iyileştirilmesine çalışılan özelliklere ait kalıtım derecesinin başka bir deyişle populasyonda önem verilen karakterlerde gözlenen fenotipik farklılığın ne düzeyde genotipik farklılıktan kaynaklandığının bilinmesi büyük önem taşır. Üzerinde durulan populasyonda ilgilenilen özelliklerin kalıtım derecelerini bilmekle populasyonda uygulanacak seleksiyon ve ıslah yönteminin saptanması da kolaylaşır (Tuncel, 1980).

Memelilerde dişinin yumurtasının döllenmesinden doğuma kadar geçen zamana gebelik süresi denmektedir. Koyunlarda gebelik süresi tür, ırk, doğum tipi, kuzu cinsiyeti, kuzunun doğum ağırlığı, ananın yaşı gibi pek çok çevresel faktöre bağlı olarak 143-152 gün arasında değişmektedir. Soutdown, Shropshire, Dorset Horn, Lincoln gibi erken gelişen İngiliz etçi koyunlar

ortalama 144-147 gün süren gebelik dönemine sahiptir. Yavaş gelişen Merinos ve Rambouillet gibi ince yapıda ırklarda ise gebelik süresi 149-151 gündür. Yaşlı koyunlar ise genç koyunlara göre kuzulannı 1-2 gün daha fazla taşırlar. İkizlerin gebelik süreleri de tekizlere oranla 1-2 gün daha kısa olur (Sönmez ve Kaymakçı 1987).

Doğum ağırlığı ile kuzuların süttten kesimdeki ve daha ileri yaşlardaki canlı ağırlıkları arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu bilinmektedir. Bu ilişkiden dolayı canlı ağırlık bakımından yapılacak seleksiyonda doğum ağırlığı önemli bir seleksiyon ölçütü olarak değerlendirilebilmektedir (Akkaya ve Eliçin, 1984; Öztürk ve ark., 1996).

Seleksiyon programlarının etkinliği, üzerinde durulan verim özelliğine ait ve o sürüde hesaplanmış kalıtım ve tekrarlanma derecesinin bilinmesiyle ilişkilidir. Ayrıca etkileri saptanabilen bazı çevre faktörlerinin verim üzerindeki etki miktarlarının belirlenerek, bu değerler yardımıyla bireysel verimlerin standartlaştırılması seleksiyon etkinliğini artırmaktadır. Herhangi bir verim özelliğinin seleksiyonla ıslahında öncelikle çevre faktörlerinin etkilerinin bilinmesi ve verimlerin bilinen bu

<sup>1</sup> Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Bursa.  
Geliş Tarihi : 20.09.2000

faktörlere göre düzeltilmesi ıslahın başarısını olumlu yönde etkileyecektir. (Boztepe ve Öztürk, 1994).

#### MATERYAL VE METOT

Araştırma Bandırma Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilen Karacabey Merinoslarının 1995/96, 1996/97 ve 1997/98 yıllarında tutulan üç yıllık üremeye ilişkin kayıtları kullanılarak yapılmıştır.

Koç katımı, her yıl Haziran ve Temmuz aylarında elden aşım yöntemi ile uygulanmış ve yıl içerisinde 6-7 ay mer'ada tutulan koyunlara gereken dönemlerde ilave yemleme de yapılmıştır. Bu yemlemede kesif yem olarak arpa, buğday, ATK, kepek, tuz, mermer tozu ve premiks karışımından oluşan yem karması ve kaba yem olarak da fiğ ve yonca verilmiştir.

Doğumlar Kasım ayında başlamış ve Ocak ayına kadar sürmüştür. Kuzular doğumu izleyen 24 saat içerisinde 100g. duyarlılıkla tartılmış, doğum ağırlıkları ve tarihleri, cinsiyetleri ve doğum tipleri ile ana ve babalarına ait bilgiler kaydedilmiştir.

Doğum ağırlığı ve gebelik süresine etkisi incelenen faktörlerin etki miktarları en küçük kareler metoduyla belirlenmiş ve ele alınan faktörler arasında önemli bir interaksyonun bulunmadığı varsayılmıştır (Harvey, 1987). Ortalamalar arası farklılığın önem kontrolünde Duncan testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Doğum ağırlığı ve gebelik süresi üzerine incelenen faktörlerin etki miktarlarının belirlenmesinde aşağıdaki istatistiksel model kullanılmıştır.

$$Y_{ijklm} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + G_{ijklm} + e_{ijklm}$$

$Y_{ijklm}$  = i yaşlı, j yılında doğum yapmış, k doğum tipinde, l cinsiyetli kuzuya sahip, m'inci hayvanın gebelik süresi i yaşındaki bir anadan j yılında doğmuş, l cinsiyetinde ve k doğum tipinden m'inci kuzunun doğumda saptanan ağırlığı

$\mu$  = populasyon ortalaması,

$a_i$  = i ana yaşının etkisi,

$b_j$  = j yılının etkisi,

$c_k$  = k kuzunun doğum tipinin etkisi,

$d_l$  = l kuzu cinsiyetinin etkisi,

G = gebelik süresinin kuzu doğum ağırlığına kısmi regresyon katsayısı Doğum ağırlığının gebelik süresine kısmi regresyonu,

$X_{ijklm}$  = i yaşlı, j yılında, k doğum tipinde, l cinsiyetli m'inci hayvanın doğurduğu kuzuya ait doğum ağırlığı

i yaşlı, j yılında, k doğum tipinde, l cinsiyetinde m'inci kuzunun doğum ağırlığı

$e_{ijklm}$  = Hata unsurlarına ait etki miktarı.

Kalıtım derecesinin hesaplanmasında baba bir üvey kardeş benzerliğinden yararlanılmıştır. Bu hesaplamada düzeltilmiş veriler kullanılmıştır. Populasyonda ondan az dölü bulunan babalar hesaplama dışında bırakılmıştır. Tekrarlanma derecesinin hesaplanmasında ise her özellik için iki ve daha fazla kayda sahip koyunların düzeltilmiş verileri kullanılmıştır. Tekrarlanma dereceleri sınıf içi korrelasyon yöntemi ile hesaplanmıştır (Düzgüneş ve Akman, 1991).

#### BULGULAR

Gebelik sürelerine ait en küçük kareler ortalaması  $150,97 \pm 0,231$  gün olarak hesaplanmıştır. Gebelik süresi 145-149 gün arasında değişmektedir. Gebelik süresine etkisi incelenen faktörlerin etki miktarları ve standart hataları Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmada yaş ve yıl faktörlerinin gebelik süresi üzerine etkileri ( $p < 0,01$ )'e göre önemli bulunurken, doğum tipi ve cinsiyetin gebelik süresine etkileri ( $p < 0,05$ )'e göre önemli bulunmuştur.

Doğum ağırlığına etkisi incelenen faktörlerin etki miktarları ve standart hataları Tablo 2'de verilmiştir. Doğum ağırlığına ait en küçük kareler ortalaması  $4,84 \pm 0,115$  kg.'dir. Ana yaşının doğum ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur ( $p < 0,01$  ve  $p < 0,05$ ). Yıl faktörü bakımından ise önemli bir farklılık görülmemektedir. Diğer yandan doğum tipi ve cinsiyet faktörlerinin de kuzularda doğum ağırlığı üzerine etkisinin çok önemli olduğu saptanmıştır ( $p < 0,01$ ).

Karacabey Merinosu kuzuları için hesaplanan doğum ağırlığının kalıtım derecesi  $0,23 \pm 0,176$  olarak tahmin edilmiştir. Bu değer, ana yaş, yıl, kuzuların doğum tipi ve cinsiyeti ile gebelik süresine göre düzeltilmiştir. Doğum ağırlığının kalıtım derecesi 30 baş koçun 1139 yavrusu dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Doğum ağırlığı ve gebelik süresi için hesaplanan tekrarlanma derecesi değerleri ise sırasıyla  $0,26 \pm 0,079$  ve  $0,52 \pm 0,237$  olarak bulunmuştur. Doğum ağırlığı ve gebelik süresine ait tekrarlanma dereceleri 437 ananın 1048 yavrusu dikkate alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Gebelik Süresi Üzerine Etki Eden Faktörlerin Etki Miktarları (EM) ve Standart Hataları (SH)

Table 1. Standart Errors and Size of Effects of Factors that Effecting on Gestation Length.

Faktörler		n	Ort.(gün)	EM	SH
Genel		1001	150.97	-	0.231
Yaş (a) *	2	408	150.52	-0.314	0.097
	3	183	150.94	-0.217	0.143
	4	167	150.64	0.193	0.148
	5	120	150.96	0.191	0.190
	6	123	151.78	0.147	0.166
Yıl(b) *	1995	174	151.08	-0.314	0.156
	1996	413	151.03	0.121	0.096
	1997	414	150.79	0.193	0.094
Doğum tipi (c)**	Tekiz	520	151.15	0.234	0.087
	İkiz	481	150.78	-0.234	0.087
Cinsiyet (d)**	Erkek	488	151.37	0.583	0.082
	Dişi	513	150.56	-0.583	0.082
Doğum Ağırlığının Gebelik Süresi Üzerine Kısmi Regresyon Katsayısı				0,731	0,133

\*: p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05

Tablo 2. Doğum Ağırlığına Etkisi İncelenen Faktörlerin Etki Miktarları (EM) ve Standart Hataları (SH).

Table 2. Standart Errors and Size of Effects of Factors that Examining to Effect Birth Weight.

Faktörler		n	Ort (gün)	EM	SH
Genel		1482	4.84	-	0.115
Yaş (a) *, **	2	629	4.63	-0.217	0.039
	3	269	4.94	0.085	0.052
	4	240	4.91	0.171	0.059
	5	178	4.97	0.124	0.063
	6	166	4.75	-0.163	0.065
Yıl (b)	1995-96	247	4.89	-0.221	0.061
	1996-97	635	4.89	0.135	0.098
	1997-98	600	4.71	0.086	0.037
Doğum tipi (c)*	Tekiz	780	5.13	0.647	0.032
	İkiz	702	4.39	-0.647	0.030
Cinsiyet (d)*	Erkek	735	4.92	0.137	0.035
	Dişi	747	4.63	-0.137	0.033

\*: p&lt;0.01, \*\*: p&lt;0.05

## TARTIŞMA

Bu çalışmada hesaplanan gebelik süresi, Karacabey Merinosu, Akkaraman ve İvesi, Karagül, Merinos ve Han koyunları için bildirilen sırasıyla 150.3, 150.1, 151.0, 150.3 ve 150.3 günlük gebelik sürelerine yakındır (İsıyants ve Gaziev, 1986; Pelle, 1986; Trimnell ve ark., 1988; Boztepe, 1994; Öztürk, 1995). Diğer yandan Texel x Aragon, Akkaraman ve Morkaraman, koyunlarında bulunan sırasıyla 148.3, 148.7 ve 148.8 günlük sürelerden yüksek bulunmuştur (Akçapınar ve Kadak, 1982; Falagan ve Garcia, 1987).

Araştırmada ana yaşının istatistiksel olarak gebelik süresi üzerine önemli etkisi olduğu tesbit edilmiştir. Karacabey Merinosu, İvesi, Karagül, Malpura, Marwari

ve Sonadi, Yankasa koyunlarında benzer şekilde ana yaşının gebelik süresini önemli derecede etkilediği saptanmıştır (Yuan, 1986; Shani ve Chand, 1991; Boztepe, 1994; Başaran ve ark., 1997). Buna karşılık gebelik süresi üzerine ana yaşının etkisinin önemsiz olduğu Konya Merinosu, Akkaraman ve İvesi, Akkaraman ve Morkaraman koyunlarında bulunan sonuçlarda bildirilmiştir (Akçapınar ve Kadak, 1982; Akmaz ve Akçapınar, 1990; Öztürk, 1995).

Yıl faktörünün gebelik süresine etkisi ile ilgili benzer sonuçlar, Trimnell ve ark. (1988), Roda ve Otto (1992), Boztepe (1994), Öztürk (1995)'nin yaptığı çalışmalarda da elde edilmiştir.

Doğum tipinin gebelik süresi üzerine önemli bir etkiye sahip olduğu benzer şekilde Karacabey Merinosu, İvesi ve Akkaraman, Akkaraman ve Morkaraman, Shugar ve Watish koyunlarında da tesbit edilmiştir (Akçapınar ve Kadak, 1982; Karim ve Owen, 1987; Boztepe, 1994; Öztürk, 1995). Diğer yandan İvesi, Polwarth, Corriedale, Suffolk, Tabasco ve Dorset koyunlarında gebelik süresi kuzuların doğum tipinden etkilenmemiştir (Yarkın, 1961; Roda ve Otto, 1992; Başaran ve ark., 1997).

Akkaraman ve İvesi koyunlarında cinsiyetin gebelik süresine etkisi önemli bulunurken (Öztürk, 1995), Morkaraman, Akkaraman, Karacabey Merinosu, İvesi, Suffolk, Dorset ve Tabasco ırklarında cinsiyetin etkisinin önemsiz olduğu saptanmıştır (Yarkın, 1961; Akçapınar ve Kadak, 1982; Boztepe, 1994; Başaran ve ark., 1997).

Doğum ağırlığı ile gebelik süresi arasındaki fenotipik korrelasyon katsayısı  $0.08 \pm 0.028$  olarak bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Araştırmada gebelik süresinin uzamasına paralel olarak kuzuların doğum ağırlığı da yükselmektedir. Akçapınar ve Kadak (1982) doğum ağırlığının gebelik süresine etkisini Morkaraman koyunlarında önemli, Akkaraman koyunlarında ise önemsiz bulmuştur. Tacheix (1990) ise Tabasco, Dorset ve Suffolk koyunlarında bu değerlerin önemsiz olduğunu bildirmiştir.

Kuzuların doğum ağırlığına ana yaşının önemli bir etkiye sahip olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Özcan, 1970; Yalçın ve ark., 1980; Ogan, 1994; Öztürk ve Boztepe, 1994; Öztürk ve ark., 1996). Diğer yandan Boztepe ve Öztürk (1994) bu özelliğin etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Yıl faktörünün bu araştırmada doğum ağırlığına etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur. Buna karşılık Konya Merinosu, Akkaraman ve İvesilerde yıl faktörünün doğum ağırlığına etkisinin önemli olduğu saptanmıştır (Yalçın ve ark., 1980; Öztürk ve Boztepe, 1994; Öztürk ve ark., 1996). Doğum tipinin doğum ağırlığına etkisi önemli bulunmuştur. Karacabey Merinosu, Anadolu Merinosu, Akkaraman, İvesi, Konya Merinosunda yapılan çalışmalarda bulunan değerler ile uyumludur (Akkaya ve Eliçin, 1984; Boztepe ve Öztürk, 1994; Ogan, 1994; Öztürk ve Boztepe, 1994; Öztürk ve ark., 1996).

Erkek kuzuların doğum ağırlığı dişi kuzulardan daha yüksektir. Benzer sonuçlar Yalçın ve ark., (1980), Öztürk ve Boztepe (1994), Ogan (1994), Öztürk ve ark., (1996) tarafından da bildirilmiştir. Buna karşılık

Akkaya ve Eliçin (1984) doğum ağırlığına cinsiyetin etkisini önemsiz olarak saptamışlardır.

Bu çalışmada tahmin edilen doğum ağırlığının kalıtım derecesi önceki çalışmalarda bulunan sonuçların bazılarında düşük, (Maric ve ark., 1993; Sinha ve Singh, 1997; Kalma ve ark., 1997) bazılarında yüksek, (Ogan, 1994; Öztürk ve Boztepe, 1994; Öztürk ve ark., 1996; Ulaşan ve Bekyürek, 1996) ve bazılarıyla da birbirine oldukça yakın bulunmaktadır (Boztepe, 1995; Djemeli ve Aloulou, 1995; Al Shorepy ve Notter, 1998). Ancak doğum ağırlığı için bulunan 0.23'lük bir kalıtım derecesi bu yönde yapılacak bir seleksiyon için yeterli yükseklikte değildir. Bu nedenle doğum ağırlığını artırabilme yönünde etkili olabilecek çevre şartlarında bir iyileştirme yapmak daha doğru olabilir.

Doğum ağırlığı için bulunan tekrarlanma derecesi İvesi ve Yankasa koyunlarında bulunan 0.18 ve 0.19 değerlerine yakın, (Bolegun ve ark., 1993; Öztürk, 1995), Karacabey Merinosu ve Ramlıç koyunlarında bulunan 0.26 ve 0.48 değerlerinden düşük, (Boztepe, 1995; Ulaşan ve Bekyürek, 1996), ve Dağlıç koyunlarında bulunan 0.02'lik değerden oldukça yüksektir (Ulaşan ve Bekyürek, 1996).

Gebelik süresi için bulunan tekrarlanma derecesi aynı ırk için bulunan 0.49'lük tekrarlanma derecesine oldukça yakındır (Boztepe, 1995). Bunun yanında İvesi koyunlarında gebelik süresine ait tekrarlanma derecesi 0.21 olarak bulunmuştur (Öztürk, 1995). Yarkın (1961)'nin gebelik süresinde gözlenen varyasyonun en az %40-50'sinin kalıtsal faktörlerden ileri gelebileceğini ve gebelik süreleri farklı olan koyun ırklarının melezlenmesi sonucunda melez koyunlarda gebelik süresinin kullanılan iki ırkın ortalaması civarında gerçekleştiğini belirtmektedir.

Gerek gebelik süresine gerekse kuzuların doğum ağırlığına üzerinde durduğumuz faktörlerin dışında bakım ve besleme ile ilgili faktörlerde değişik oranda etkili olabilmektedir. Gebelik süresinin kısaltılmasının gerekli olup olmadığı ya da yapılabilirliği tartışılabilir. Ancak özellikle kuzularda doğum ağırlığına ilişki olarak çevre şartlarının dikkatlice ele alınmasında yarar bulunmaktadır. Çünkü bu durum direkt olarak verimlilik ile yakından ilişkilidir.

## KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., R. Kadak, 1982. Bazı Faktörlerin Akkaraman ve Morkaramanlarda Gebelik Süresi ve Doğum Ağırlığı Üzerine Etkileri. Ankara Üniv.Vet.Fak.Derg., 29(2-4) 392-400.

- Akkaya, V., A. Eliçin, 1984. Anadolu Merinoslarında Karkas Özelliklerinin Fenotipi ve Genetik Parametreleri. Ankara Üniv. Fen Bil. Enst. Yay. 24, Ankara.
- Akmaz, A., H. Akçapınar, 1990. Koç Katımı Öncesinde ve Gebeliğin Son Döneminde Farklı Düzeyde Beslemenin Konya Merinosu Koyunlarında Döl Verimine ve Kuzularda Büyüme ve Yaşama Gücüne Etkileri, TÜBİTAK, Türk Vet. ve Hay.Derg., 14(2)301-319.
- Al Shorepy, S.A., D.R. Notter, 1998. Genetic Parameters for Lamb Birth Weight in Spring and Autumn Lambing. Anim.Sci., 67:2, 327-332.
- Başaran, A.D., A. Karakaya, G. Dellal, 1997. İvesi Koyunlarında Bazı Makro Çevre Faktörlerinin Gebelik Süresi Üzerine Etkileri. Hayvancılık Araş.Derg., 7, 2, 90-92.
- Bolegun, R.O., M.E. Olayemi, O.A. Osinowo, 1993. Environmental Factors Affecting Birth Weight and Litter Size in Yankasa Sheep. Nigerien Jour. Of Anim. Prod., 20:1-2, 14-19.
- Boztepe, S., 1994. Karacabey Merinoslarında Bazı Döl Verim Özellikleri. Hayvancılık Araştırma Derg., 4, 2: 73-77.
- Boztepe, S., A. Öztürk, 1994. İvesi Koyunlarında Bazı Çevre Faktörlerinin Doğum ve Sütten Kesim Ağırlığına Etkileri ve Bu Karakterlere Ait Kalıtım Dereceleri, Selçuk Üniv. Zir.Fak.Derg., 4: 94-100.
- Boztepe, S., 1995. Karacabey Merinoslarında Bazı Döl Verim Özellikleri. II.Genetik Parametreler, Hayvancılık Araş.Derg., 5, 1-2, 69-70.
- Djemeli, M., R. Aloulou, 1995. Estimation of The Heritability of Growth Traits in Barbary Lambs Using Miuque, ML and REML analysis. Cahiers-Options-Mediterraneennes, 6:101-106.
- Düzgüneş, O., T. Kesici, F. Gürbüz, 1983. İstatistik Metodları I. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 861, Ankara.
- Düzgüneş, O., N. Akman, 1991. Varyasyon Kaynakları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay: 1200, Ders Kitabı 346, Ankara.
- Falagan, A., G.J. Garcia, 1987. Effect of Sire Breed on the Performance of Aragon Commercial Crossbred Lambs. I.Growth Traits. Anim.Breed.Abst., 55, 6182.
- Harvey, W.R., 1987. User's Guide For LSMLMW PC-I Version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio University, Columbus, Mimeo.
- Isiyants, B.L., A. Gaziev, 1986. The Duration of Embryonic Development in Karakul Sheep. Anim. Breed. Abstr., 54, 254.
- Kalma, S., B.L. Pandir, S.C. Chopra, C.P. Malik, 1997. Genetic Parameters of Economic Traits in Karakul Sheep Annuals-of-Biology-Ludhiana, 13: 1, 197-200.
- Karim, A.I., J.B. Owen, 1987. Reproductive Performance of Two Types of Sudan Desert Sheep. Res. Dev. Agric., 4, 183-187.
- Marić, G.A., K.G. Boldman, L.D. Vanveleck, 1993. A vote on Heritability Estimates for Growth Traits in Male and Female Romanov Sheep. Anim. Prod., 57: 2, 326-328.
- Ogan, M., 1994. Karacabey Merinoslarında Önemli Verim Özelliklerini Seleksiyonla Geliştirme Olanakları. II. Verim Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevre Faktörleri. Fenotipik ve Genetik Parametreler. Lalahan Hay.Araş.Enst.Derg., 34 (3-4), 25-47, Ankara.
- Özcan, H., 1970. Kıvrıkcık Kuzularda Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesi ve Bazı Çevre Faktörlerinin Doğum Ağırlığına Etkileri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 17(2), 190-200, Ankara.
- Öztürk, A., S. Boztepe., 1994. Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesi. TÜBİTAK Türk Vet. ve Hay. Derg. 18: 205-208.
- Öztürk, A., 1995. Akkaraman ve İvesi Koyunlarının Gebelik Süresine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi. TÜBİTAK, Türk Vet ve Hay. Derg., 19, 449-452.
- Öztürk, A., A.H. Aktaş, M. Gürkan, 1996. Konya Merinosu Koyunlarının Doğum Ağırlığının Kalıtım Derecesi. TÜBİTAK Türk Vet. ve Hay. Derg. 20: (411-414).
- Pelle, E., 1986. The Gestation Period of Ewes. Anim. Breed. Abst., 54, 307.
- Roda, D.S., P.A. Otto, 1992. Gestation Period in Polworth and Corriedale Ewes. Anim. Breed. Abst., 60, 648.
- Shani, M.S., L. Chand, 1991. Studies on Gestation Periods of Exotic Karakul Sheep and Its Crosses with Native Carpet Wool Sheep. Anim.Breed.Abst., 59-902.
- Sinha, N.K., S.K. Singh, 1997. Genetic and Phenotypic Parameters of Body Weight, Avarage Daily Gains and First Shearing Wool Yield in Muzaffarnagri Sheep. Small Rum.Res., 26:1-2, 21-29.
- Sönmez, R., Kaymakçı, M. 1987. Koyunlarda Döl Verimi. Ege Üniv. Zir. Fak. Yay. 404, İzmir.
- Ulaşan, H., T. Bekyürek, 1996. Ramlıç ve Dağlıç Koyunlarında Doğum Ağırlığını Etkileyen Bazı Çevre Faktörlerinin Hesaplanması. Kafkas Üniv. Vet.Fak.Derg., 2:2, 219-224.
- Yalçın, B.C., Müftüoğlu, Ş. ve Yurtçu B., 1980. Konya Merinoslarında Önemli Verim Özelliklerinin Seleksiyonla Geliştirilmesi Üzerine Araştırmalar. Lalahan Zoot.Araş.Enst.Yay. 61, Ankara.
- Yarkin, I., 1961. Koyunlarda Çeşitli İraların Kalıtımı Hakkında Bazı Bilgiler. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 186, Ankara.
- Yuan, B.L., 1986. An Investigation on the Performance and Utilization of Fat-Tailed Han Sheep In Handan Region. Anim. Breed. Abstr., 54, 930.
- Tachelx, D.N., 1990. Determination of Gestation Length in Suffolk, Dorset, Tabasco and Crossbred Ewes in order to Programme a System for the Induction of Parturition at the Sheep Breeding Extension Centre. Anim.Breed.Abst., 58, 408.
- Trimnell, A.R., O.A. Osinowo, A.A.S. Olorunju, 1988. Environmental Effects on Gestation Length in Yankasa Sheep. J. Anim. Prod. Res. 8, 33-38.
- Tuncel, E., 1980. Hayvan Islahı. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Ders Notlar 46, Bursa.