

Ile de France x Akkaraman (G₁) Melezi Erkek Kuzularda Kesim ve Karkas Özelliklerine İlişkin Fenotipik ve Genetik Parametreler

Gürsel DELLAL¹Ayhan ELİÇİN¹Ali Murat TATAR²

Geliş Tarihi : 11.07.2000

Özet: Bu araştırmada Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G₁) melezi erkek kuzularda kesim ve karkas özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve kalıtım dereceleri hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre, kesim ve karkas özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler yeterli düzeyde, kalıtım dereceleri ise çoğu özellik için sifıra yakın veya kuram dışı (<0; <1) olarak tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koyun, erkek kuzu, kesim ve karkas özellikleri, kalıtım derecesi

The Phenotypic and Genetic Parameters of Slaughtering and Carcass Characteristics in Ile de France x Akkaraman (G₁) Crossbred Male Lambs.

Abstract: In this research, the phenotypic parameters and heritabilities of slaughtering and carcass characteristics were calculated in the Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G₁) crossbred male lambs. According to data, the phenotypic parameters of slaughtering and carcass characteristics were sufficient level, the heritabilities were estimated near zero or out of theory (<0;>1) for most of the traits.

Key Words: Sheep, male lambs, slaughtering and carcass characteristics, heritability

Giriş

Diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi koyun yetiştiriciliğinde de kuzularda et verimini artırmak amacıyla uygulanacak yöntemlerin başında söz konusu özelliğin genetik ıslahı gelmektedir. Bu amaca ulaşmak için ise, saf yetiştirme ve melezleme gibi genetik ıslah yöntemlerinden yararlanılarak kuzularda et veriminin önemli özellikleri olan karkas miktar ve kalitesinin iyileştirilmesine çalışılmaktadır (Eliçin ve ark. 1986).

Türkiye'de koyunlarda et veriminin genetik ıslahı yönünde önceleri daha çok Alman Yapağı-Et Merinosu uzun süre yetiştirici sürülerinde kullanılmış ve daha sonraları araştırma amacıyla daha çok devlet kurumlarında Border Leicester, Lincoln, Dorset Down, Hampshire Down ve Ile de France gibi etçi koyun ırklarıyla melezlemeler yapılmıştır. Özellikle etçi koyun ırklarıyla yapılan bu çalışmaların bir projeye dayalı olarak titizlik ile yürütülmemesi nedeniyle yetiştirici sürülerinde bu genotiplerden nasıl yararlanılacağına dair yeterli bir sonuç alınamamıştır. Yine bugüne kadar Türkiye yerli koyun ırklarında et veriminin genetik ıslahında kullanılabilecek, kuzularda et verimi ve karkas özelliklerine ait genetik parametrelerin saptanmasına yönelik olarak ta sınırlı düzeyde araştırma (Şirzadi ve Eliçin 1980, Akkaya ve Eliçin 1984, Gören ve Eliçin 1984, Ertuğrul 1985, Karaca ve Sarıcan 1990) yapılabilmektedir. Bu nedenle bu araştırmada Polatlı Tarım İşletmesi'nde (Ankara) yaklaşık 10 yıldır yetiştirilmekte olan Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G₁) melezi koyunların erkek kuzularında kesim ve karkas özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik

parametrelerin belirlenerek bu parametrelerden söz konusu melez genotipin bundan sonraki ıslahında ne ölçüde yararlanılabileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın hayvan materyalini Polatlı Tarım İşletmesinde (Ankara) yetiştirilmekte olan Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G₁) düzeyindeki 15 baş koçla çiftleştirilen 300 adet koyunun 74 erkek kuzusu oluşturmuştur. Deneme kuzularının besisinde kuzu besisi yemi ve kıyılmış kuru yonca otu yem materyali olarak kullanılmıştır. Kesif yemin yapısı ve kimyasal bileşimi Çizelge 1'de verilmiştir.

Ortalama 69 günlük yaşta süten kesilen deneme kuzuları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü deneme ağılında 56 gün süreyle entansif besiyeye alınmışlardır. Besi sonu canlı ağırlıkları saptanan kuzuların, bu ağırlıkları kesimhane ağırlığı olarak ta kabul edilerek, kesimleri gerçekleştirilmiştir. Kesimden sonra her kuzuda sıcak karkas, post, baş ve dört ayak, takım (akciğer, karaciğer, yürek) ağırlıkları ile birlikte kol, sırt ve butta pH değerleri saptandıktan sonra karkaslar +4 °C'de çalışan soğuk hava deposunda 24 saat dinlendirilmişlerdir. Bu sürenin sonunda soğuk karkasta önce but genişliği, but uzunluğu ve but derinliği ölçülmüş daha sonra ise, soğuk karkas ağırlığı saptanmıştır. Karkasların parçalanmasında Bogner ve Matzke (1964) tarafından bildirilen parçalama yöntemi (Şekil 1) uygulanmış ve parçalama sonucunda ön kısım, sırt-bel ve but ayrılarak tartılmıştır. Ayrıca böbrek,

Bu araştırma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Ankara

² Dicle Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Diyarbakır

Çizelge 1. Besi denemesinde kullanılan kesif yemin yapısı ve kimyasal bileşimi

Yemin Cinsi	Karmada (%)	Ham besin maddesi	%
Mısır	15,0	Kuru madde	90,05
Arpa	40,0	Ham protein	16,87
Buğday	15,9	Ham yağ	1,58
Soya fas. kūs.	10,0	Ham selüloz	6,54
Ayçiçeği toh.kūs.	15,0	Ham kül	6,66
Mermer tozu	3,0	Su	9,95
D.C.P	0,5	N'siz öz. mad.	58,40
Vitamin ön kar.	0,1	Organik mad.	83,39
Mineral ön kar.	0,1		
Tuz	0,4		

böbrek-leğen yağı ve kuyruk ağırlığı, sırt ve bel uzunluğu tespit edilmiştir. But, sırt ve kolda pH ve renklilik tayini ile birlikte, 5.-6. sırt ve bel omurları arasında göz kası alanı (musculus longissimus dorsi) ölçümleri yapılmıştır. Musculus longissimus dorsi alanlarının ölçümlerinde dijital planimetre, pH ölçümlerinde pH metre (Gökalp ve ark. 1993) ve renklilik tayininde Lovibond Tintometre aleti (Anonim, 1972) kullanılmıştır.

Kesim ve karkas özelliklerine etki eden makro çevre faktörlerinin etkilerinin hesaplanmasında en küçük kareler metodu uygulanmıştır (Düzgüneş ve Akman 1995). Bu amaçla;

$Y_{ijkl} = m + a_i + b_j + c_k + d v_{ijkl} + f x_{ijkl} + g z_{ijkl} + h w_{ijkl} + e_{ijkl}$ şeklinde matematik model oluşturulmuştur. Modelde;

Y_{ijkl} = i. koçun, j. yaştaki anadan, k'nci doğum tipinde doğan l. i kuzunun kesim ve karkas özelliklerini,

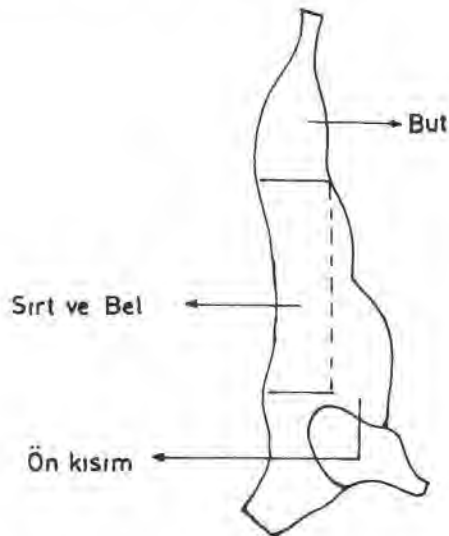
m = Tüm kuzular için kesim ve karkas özellikleri bakımından populasyonun beklenen ortalamasını.

a_i = i. koçun şansa bağlı etki miktarı,

b_j = j. ana yaşının etki miktarını (i= 2, 3, 4, 5, 6, yaş),

c_k = k. doğum tipinin etki miktarını (j= 1, 2: tekiz ve ikiz),

v = Ananın doğurduğu ağırlığının etkisini,



Şekil 1. Kuzu karkasının parçalara ayrılması (Bogner ve Matzke 1964).

x= Kuzunun doğum ağırlığının etkisini,

z= Süt emme süresinin etkisini,

w= Kuzunun süten kesim ağırlığının etkisini,

e_{ijkl} = Ortalaması 0, varyansı σ^2 olan hata terimini ifade etmektedir.

Kalıtım dereceleri baba-bir üvey kardeş benzerliğinden yararlanarak (Düzgüneş ve Akman 1995), Harvey (1987) tarafından geliştirilen bilgisayar programıyla gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bu araştırmada IF x AK (G_1) melezi erkek kuzularda kesim ve karkas özelliklerine ilişkin elde edilen tanımlayıcı değerler ve kalıtım dereceleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Sonuç

Türkiye'de IF x AK (F_1) ve (G_1) genotipli erkek kuzularda gerçekleştirilen araştırmalarda (Eliçin ve ark. 1989, Arık 1992, Cengiz 1994) süten kesim yaşı, besi başı ve besi sonu ağırlığı, besi süresi ve beside kullanılan rasyonunun içeriği gibi özelliklerin farklı olmasına bağlı olarak kesim ve karkas özellikleri bakımından da farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte, Çizelge 2'den görülebileceği gibi, bu araştırmada ortalama 69 günlük yaşta süten kesilmiş ve 56 gün süreyle entansif besiyeye alınmış IF x AK (G_1) melezi erkek kuzularda aynı özellikler bakımından elde edilen fenotipik değerler, söz konusu araştırmalarda elde edilen değerler ile karşılaştırıldığında, oldukça yeterli düzeydedir.

Çizelge 2'de görülebileceği gibi bu araştırmada kesim ve karkas özelliklerinden soğutma yitimi, kuyruk ağırlığı, soğuk karkasta but uzunluğu, soğuk karkasta but pH'sı, kuyruk ve post oranı özellikleri dışındaki özelliklere ilişkin kalıtım dereceleri sifıra çok yakın veya kuram dışı (<0; >1) olarak tahmin edilmiştir.

Yapılan araştırmalarda (Zaluska 1976, Ransom 1981, Nilavsen 1982, Hellander 1987, Parratt ve ark. 1987, Lushnikov 1994, Nizamuddin 1996) ırk, koç ve koça düşen kuzu sayısı ve kalıtım derecesini hesaplamada kullanılan yöntemler gibi faktörlere bağlı olarak kesim ve karkas özellikleri bakımından farklı kalıtım derecesi tahminleri elde edilmiştir. Bu nedenle bu araştırmada kesim ve karkas özellikleri bakımından tahmin edilen kalıtım dereceleri söz konusu araştırmalarda tahmin edilen kalıtım derecelerinin

Çizelge 2. IF x AK (G₁) erkek kuzularda kesim ve karkas özelliklerine ilişkin tanımlayıcı değerler ve kalıtım dereceleri*

Özellikler	Min	Maks	VK (%)	EKO±S _x	h ² ± Sh ²
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	13,800	27,300	13,359	20,83±0,312	0,04±0,403
Sıcak karkas randımanı (%)	44,891	57,160	4,190	49,66±0,330	-
Post ağırlığı (kg)	2,800	6,300	14,756	4,65±0,104	-
Baş+4 ayak ağırlığı (kg)	2,350	3,650	9,272	3,01±0,043	0,16±0,429
Takım ağırlığı (kg)	1,400	2,950	13,632	2,12±0,044	-
Sıc.kar.sırt-pH'si	5,760	7,000	4,628	6,33±0,048	-
Sıc.kar.but-pH'si	6,070	7,410	4,154	6,71±0,060	-
Sıc.kar.kol-pH'si	5,800	7,020	4,642	6,40±0,049	-
Soğuk karkas ağırlığı (kg)	13,300	26,600	13,458	20,28±0,296	-
Soğuk kar.randımanı (%)	43,587	55,802	4,297	48,34±0,325	-
But ağırlığı (kg)	4,778	8,860	12,430	6,65±0,107	0,18±0,432
Sırt+bel ağırlığı (kg)	2,144	5,550	16,943	3,90±0,795	0,04±0,403
Ön kısım+boyun ağırlığı (kg)	5,994	11,356	13,210	8,69±0,129	-
Kuyruk ağırlığı (kg)	0,78	0,840	51,988	0,315±0,2703	0,56±0,497
Böbrek ağırlığı (kg)	0,90	0,180	14,723	0,133±0,0028	-
Böb.+leğ.yağ.ağır. (kg)	0,148	0,998	37,169	0,424±0,0208	-
Soğ.kar.but geniş. (cm)	16,000	23,000	5,832	20,32±0,180	-
Soğ.kar.but uzun.(cm)	17,000	23,000	6,953	20,07±0,244	0,35±0,464
Soğ.kar.but derin. (cm)	13,000	18,000	6,836	15,24±0,174	0,28±0,452
Soğ.kar.sırt+bel uzun. (cm)	28,500	40,000	6,446	33,41±0,316	-
5./6. Bel omur göz. kas. alanı (cm ²)	7,900	21,900	19,935	14,32±0,644	-
5./6. Sırt omur göz. kas. alanı (cm ²)	5,400	14,250	14,311	9,01±0,228	0,249±0,446
Soğ.kar.but pH'si	5,590	6,300	1,780	5,77±0,019	0,35±0,465
Soğ.kar.sırt pH'si	5,750	6,940	3,541	6,19±0,035	-
Soğ.kar.kol pH'si	5,670	6,860	2,886	5,94±0,029	-
Soğ. Kar. Renklilik	2,000	5,400	14,877	4,10±0,100	0,07±0,408
Soğutma yitimi (%)	0,463	5,140	28,344	2,65±0,144	0,38±0,470
But oranı (%)	29,430	39,011	5,006	32,92±0,252	0,11±0,417
Sırt+bel oranı (%)	16,120	24,622	7,170	19,17±0,204	0,03±0,400
Ön kısım boyun oranı (%)	39,128	46,362	2,945	42,94±0,202	-
Böbrek oranı (%)	0,530	0,968	13,363	0,66±0,144	-
Böb.ve leğ.yağ. oranı (%)	0,914	4,404	31,361	2,06±0,091	0,01±0,396
Kuyruk oranı (%)	0,490	4,590	49,993	1,54±0,141	0,77±0,522
Takım oranı (%)	3,165	7,643	12,753	5,08±0,099	-
Baş +4 ayak oranı (%)	5,776	8,411	7,946	7,24±0,085	0,26±0,448
Post oranı (%)	7,702	15,556	11,462	11,18±0,240	0,38±0,470

a: Kuram dışı (<0;>1) kalıtım dereceleri yazılmamıştır. VK: Varyasyon katsayıları, EKO: en küçük kareler ortalaması, S_x: EKO'nun hatası, h²: kalıtım derecesi, Sh²: kalıtım derecesinin hatası.

bazıları ile uyum içerisinde, bazıları ise farklılık göstermiştir. Bununla birlikte, bu çalışmada üzerinde çalışılan kesim ve karkas özelliklerinden büyük çoğunluğuna ait kalıtım derecelerinin sifira yakın veya negatif değerli ve kalıtım derecelerinin yüksek standart hatalı olarak tahmin edilmeleri büyük ölçüde koçlar arası kareler ortalamasının, koçlar içi kareler ortalamasından daha küçük çıkmasından kaynaklanmış olabilir. Bunun nedeni olarak ise, bu çalışmada gerek koç, gerekse koç başına döl sayısının az olması ile birlikte, kesim ve karkas özelliklerinin, besi gücü özelliklerine göre hata unsurlarından daha fazla etkilenmiş olmaları gösterilebilir. Aynı zamanda araştırmanın düzenlenmesinde eldeki mevcut koçlar içinden 15 baş koç rastgele seçilmiş ise de bu koçlar çiftlik idaresi tarafından erkek kuzular arasından daha önceden seçilerek ayrılmışlardır. Bu durum da bir ölçüde babalar arası varyansın azalmasına neden olmuş olabilir. Buna karşın, bu çalışmada sıcak karkasta but pH'si ve 5.-6. bel

omurları arası kesitte göz kası alanına ilişkin kalıtım derecelerinin birden büyük (1,02±0,544 ve 1,19±0,553) tahmin edilmelerinin, söz konusu özellikler bakımından görülen genetik farklılığa eklemeli gen etkilerine ilaveten, eklemeli olmayan (dominans ve epistatik) gen etkilerinin de katkıda bulunması ile birlikte baba-bir üvey kardeşlerin benzerliğinden hesaplanan kalıtım derecelerinin dörtle çarpılmaları sonucunda zaten var olan genetik varyasyonun dört kat artmasından kaynaklandığı söylenebilir. Benzer olarak Bradford ve Spurlock. (1972) da; Suffolk x Corriedale melezli 167 kuzuda gerçekleştirdikleri bir çalışmada göz kası alanına ait kalıtım derecesini 1,04 olarak tahmin etmişlerdir. Buna karşın, aynı özelliğin kalıtım derecesini Botkin ve ark. (1969) 0,34±0,11, Ray ve ark. (1972) 0,38-0,86, Bethke ve König (1977) 0,15, Sharma (1983) 0,40±0,14 ve Liborius (1996) 0,70±0,08 olarak tahmin ederlerken, Cotterill ve Roberts (1976), Cotterill (1978), Karaca ve

Sarıcan (1990) ve Akkaya ve Eliçin (1984) de negatif olarak tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen parametrelerin ışığı altında; Polatlı Tarım İşletmesi'nde (Ankara) yetiştirilmekte olan IF x AK (G₁) melezi koyunlarda et üretimini arttırmak amacıyla bu aşamada kesim ve karkas özelliklerine dayalı bir seleksiyon ile yeterli bir genetik ilerlemenin sağlanamayacağı söylenebilir. Buna rağmen, Arık, (1992) ve Cengiz, (1994)'ün bildirdiği gibi bu çalışmada da bu tanımlayıcı değerlerin yüksek bulunmasına bağlı olarak ilk aşamada Polatlı Tarım İşletmesi'ne yakın köy, ilçe ve illerdeki yerli koyun ırklarının et veriminin iyileştirilmesi için IF x AK (G₁) seviyesindeki koçların kullanılmasının faydalı bir yaklaşım olacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Akkaya, V. ve Eliçin, A. 1984. Anadolu Merinoslarında Karkas Özelliklerinin Fenotipik ve Genetik Parametreleri. Ank.Üni.Fen Bil.Ens.Yay.No: ZT.5.; Ankara.
- Anonymous, 1972. Instructions for Using The Lovibond Tintometer. The Tintometer Limited Salisbury; England.
- Arık, İ. Z. 1992. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman, Dorset Down x Akkaraman Melezi (F₁ ve G₁) Kuzularında Gelişme, Besi Gücü ve Karkas Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi (Basılmamış).
- Bethke, H. and Könik, K.H. 1977. Grundlagender Nachkommenprüfung von Fleischafböcken in der DDR. Tierzucht; 31 (8): 346-347.
- Bogner, H. ve Matzke, P. 1984. Fleischkunde für Tierzüchter. BLV-Verlagsgesellschaft. Basel, Wien.
- Botkin, M. P., Field, R. A., Riley, M. L., Nolan, J. C. and Roehrkasse, G.P. 1969. Heritability of carcass traits in lambs. Journal of Animal Science. 29, (2), 251-255.
- Bradford, G. E. and Spurlock, G. M. 1972. Selection for Meat Production in Sheep Results of a Progeny Test. Journal of Animal Science; 34, (5), 737-745.
- Cengiz, F. 1994. Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (G₁) Melezi ve Anadolu Merinosu Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. Ankara Üni. Zir. Fak., Yay. No: 1355, Bil. Ara. ve İnc:749.
- Cotterill, P. P. and Roberts, E. M. 1976. Preliminary Heritability Estimates of Sobe Lamb Carcass Traits. Proceedings of the Australian Society of Animal Production; 11, 53-56.
- Cotterill, P.P. 1978. Estimates of Genetic and Environmental Parameters for Some Crossbred Lamb Carcass and Growth Characters. Dissertation Abstracts International B; 39 (1) 2.
- Düzgüneş, O. ve Akman, N. 1995. Varyasyon Kaynakları. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay.; No:1480. Ders Kitabı: 406.
- Eliçin, A., Cengiz, F. ve Ertuğrul, M. 1986. Rantabl Koyun Yetiştiriciliğinde Yeni Yetiştirme Teknikleri. BatıAkdeniz Bölgesi I. Hayvancılık Semineri. Akdeniz Üni. Zir. Fak. 26-28 Kasım, 1986; Antalya, S. 86-103.
- Eliçin, A., Cengiz, F., Ertuğrul, M., Aşkın, Y. ve Arık, İ.Z. 1989. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman (F₁) Melezi Erkek Kuzularında Besi Gücü ve Karkas Özellikleri. Ankara Üni. Zir. Fak. Yay No: 1124 ; Bil. Ara.ve İnc. 614.
- Ertuğrul, M. 1985. Karayaka Koyunlarının Tanımlayıcı İrk Özellikleri, Gelişmeye Ait Fenotipik ve Genetik Parametreler. Çayır-Mer'a ve Zootekni Araştırma Enstitüsü Doktora Tezi; Ankara.
- Gökalg, H. Y., Kaya, M., Tülek, Y. ve Zorba, Ö. 1993. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. Atatürk Üni. Yay. No: 751. Zir. Fak. Yay.; No: 318. Ders Kitapları Serisi No: 69.
- Gören, Ö. ve Eliçin, A. 1984. Malya Koyunlarında Kimi Verim Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genetik Parametreler. Ankara Üni. Fen Bil. Ens. Yay. No: ZT.4.; Ankara.
- Harvey, W. R. 1987. User's Guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Univ. Columbus, Mimeo.
- Hellander, E. 1987. A Study on Growth and Carcass Traits in an experimental Flock of finewool Sheep. Publikationer Fran Institutionen for Husdjursforadling Och Sukdomsgenetik, Sveriges, Lantbuksuniversitet. No: 133, 31 pp.
- Karaca, O. ve Sarıcan, C. 1990. Acıpayam Kuzularının Besi ve Karkas Özelliklerine Ait Fenotipik ve Genetik Parametreler. Doğa. Tr. J.of Veterinary and Animal Sciences.; 14, 195-206.
- Liboriussen, T. 1996. Genetic Parameters for Daily Gain, Muscle Area and Fat Thickness in Sheep Stocarstvo; 56 (6), 419-421.
- Lushnikov, V.P. 1994. Evaluation of Tsigai Rams on the meat Production of their Progeny Zootekniya; No: 9, 27.
- Nielsen, S. S. 1982. Genetic Investigations on Lambs in Greeland. III Heritability of Production Characters and Their Correlations. Tidsskrift for faareaul, 47 (11), 19-23.
- Nizamuddin, K. 1996. Genetic Studies on Certain Live Lamb and Carcass Traits in Muzaffarnagri Sheep and Crosses with Dorset and Suffolk Breeds Under Feed-Lot Conditions. Veterinary-Review-Kathmandu; 11 (2), 37-41.
- Parratt, A. C., Bürl, C. M., Bennett, G. L., Clarke, J. N., Kirton, A. H. and Rae, A. L. 1987. Heritabilities, Genetic and Phenotypic Correlations for Carcass Traits and ultrasonic Fat Depth of Sheep. Proceedings of the Sixth Conference, Australian Association of Animal Breeding and Genetics, University of Western Australia, Perth, WA, Australia, 9-11 February, 76-78.
- Ransom, K. P. 1981. Heritability of Preslaughter Body Weight and Some Carcass Characters in Dorset Sheep. Second Conference, Australian Association of Animal Breeding and Genetics.; S. 204-205.
- Ray, E. E., Bell, J. M. and Holland, L. A. 1972. Genetic Influence on Live and Carcass Traits of Lambs. A.B.A.; 42, 3174.
- Sharma, J. S. 1983. Genetic and Phenotypic Analysis of Some Carcass Traits of Lambs. Indian Journal of Animal Science. 53 (3), 258-261.
- Şirzadi, S. İ. ve Eliçin, A. 1980. Orta Anadolu Devlet Üretim Çiftliklerinde Yetiştirilen Anadolu Merinoslarında Bazı Verimlerin Tekrarlanma Derecesi Üzerine Araştırmalar. Ankara Üni. Zir. Fak. Diploma Sonrası Yüksek Okulu (Doktora).
- Zaluska, K., 1976. Variability and Heritability of Some Carcass Characters of 4 Month Old Merino Lambs. A.B.A.; 45-7096.