

## Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G<sub>1</sub>) Dişi Toklularda İlk Kırkımda Vücut Ağırlığı ve Bazı Yapağı Fiziksel Özelliklerine İlişkin Fenotipik Parametreler

Gürsel DELLAL<sup>1</sup>

Müge KOSER<sup>1</sup>

A. Murat TATAR<sup>2</sup>

Nihat TEKEL<sup>2</sup>

İlkay BARITCI<sup>3</sup>

Geliş Tarihi: 25.03.2002

**Özet:** Bu araştırma Ile de France (IF) x Akkaraman (AK) (G<sub>1</sub>) dişi toklular üzerinde gerçekleştirilmiştir. Etkisi incelenen çevre faktörlerinden, doğum ağırlığının ilk kırkım ağırlığına, yapağı ağırlığının lif çapı, tek lif gerçek uzunluğu ve randımına, ilk kırkım ağırlığının yapağı ağırlığına, ana ağırlığının lüle uzunluğuna ve kırkım yaşının da medullalı lif çapına etkisi önemli bulunmuştur. İlk kırkım ağırlığı, yapağı ağırlığı, lif çapı, lüle uzunluğu, tek lif gerçek uzunluğu, mukavemet, elastikiyet, randıman, medullalı lif oranı (%) ve medullalı lif çapına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 56.5±0.83 kg, 3.1±0.10 kg, 26.5±0.27 mikron, 7.1±0.20 cm, 4.8±1.23 cm, 7.8±0.49 gr, %24.5±0.97, 55.2±1.20, 0.4±0.006 ve 38.1±0.08 mikron olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklulara ait yapağuların kumaş ve hali sanayiinde kullanılabilecekleri sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ile de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) dişi toklu, ilk kırkım vücut ağırlığı, yapağı fiziksel özellikleri, fenotipik parametreler

### The Phenotypic Parameters of Some Physical Wool Characteristics and First Shearing Body Weights of Ile de France (IF) x White Karaman (WK) (B<sub>1</sub>) Female Yearlings

**Abstract:** This research was carried out on Ile de France (IF) x White Karaman (WK) (B<sub>1</sub>) female yearlings. It was found that the effects of shearing age on medullated fiber diameter, dam weight on staple length, first shearing body weight on shearing wool weight, wool weight on fiber diameter, true fiber length and clean wool yield and the effect of birth weight on first shearing weight were significant. The least-squares means of yearling weight, first shearing fleece weight, fiber diameter, staple length, true fiber length, breaking strength, elasticity, clean wool yield, medullated fiber rate and medullated fiber diameter were calculated as 56.5±0.83 kg, 3.1±0.10 kg, 26.5±0.27 micron, 7.1±0.20 cm, 4.8±1.23 cm, 7.8±0.49 g, 24.5±0.97%, 55.2±1.20%, 0.4±0.006% and 38.1±0.08 micron, respectively. According to findings, it was concluded that the wool of IF x WK (B<sub>1</sub>) female yearlings could be used in the textile and carpet industry.

**Key Words:** Ile de France x White Karaman (B<sub>1</sub>) female yearling, first shearing weight, wool physical characteristics, phenotypic parameters

#### Giriş

Türkiye'de koyunlarda et veriminin genetik ıslahı yönünde önceleri esas olarak alman yapağı et merinosu uzun süre yetiştirici sürülerinde kullanılmış ve daha sonraları araştırma amacıyla daha çok devlet kurumlarında olmak üzere Border Leicester (BL), Lincoln (L), Dorset Down (DD), Hampshire Down (HD) ve Ile de France (IF) gibi etçi koyun ırkları ile Akkaraman (AK), İvesi (İ), Karayaka (K) ve Anadolu Merinosu (AM) gibi yerli koyun ırklarımız arasında melezlemeler yapılmıştır. Etçi koyun ırkları ile yapılan bu çalışmaların bir projeye dayalı olarak titizlik ile yürütülmemesi nedeniyle yetiştirici sürülerinde bu genotiplerden nasıl yararlanılacağına dair yeterli bir sonuç alınamamıştır. Buna karşın, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) bağlı bazı tarım işletmelerinde ve araştırma kurumlarında BL, L, DD ve IF ırkı koyunların yerli koyun ırklarımızla farklı genetik seviyelerde melezleri de elde edilmiştir. Özellikle Polatlı Tarım İşletmesi Müdürlüğü (PTİM)'nde IF x AK koyunları arasında yaklaşık 13 yıldır sürdürülen çalışmalar sonucunda 2000 yılı kayıtlarına göre IF x AK (G<sub>1</sub>) düzeyinde yaklaşık 800 baş

koyun varlığına ulaşılmış olup, bu işletmenin damızlık ihtiyacı halen bu koyunlardan sağlanmaktadır. PTİM'de IF x AK (F<sub>1</sub>) ve (G<sub>1</sub>) generasyonlarında esas olarak erkek kuzularda gelişme, besi gücü, kesim ve karkas özelliklerini saptamaya yönelik araştırmalarda (Arık 1992, Cengiz 1994, Eliçin ve ark. 2001) oldukça tatminkar sonuçlar alınmasına karşın, dişi kuzu, toklu ve anaçlarda herhangi bir araştırma gerçekleştirilememiştir. Bu araştırmada; PTİM'de yetiştirilmekte olan IF x AK (G<sub>1</sub>) düzeyindeki dişi toklularda ilk kırım vücut ağırlığı ve bazı yapağı fiziksel özelliklerine ilişkin fenotipik parametrelerin saptanması amaçlanmıştır. Bu şekilde bu genotipin söz konusu özellikler bakımından da performansı ortaya konmuş olacaktır.

#### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini PTİM'de yetiştirilen ortalama 15 aylık yaşta IF x AK (G<sub>1</sub>) düzeyindeki 95 baş dişi toklu oluşturmuştur. Yapağı örnekleri her bir hayvanın yan

<sup>1</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Ankara

<sup>2</sup> Dicle Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Diyarbakır

<sup>3</sup> Gaziosmanpaşa Üniv. Ziraat Fak. Zootečni Bölümü-Tokat

(kaburga) bölgesinden alınmıştır. Vücut ve kirli yapağı ağırlıkları 50 gr duyarlı terazi ile belirlenmiştir. Yapağı fiziksel özellikleri olarak lif çapı, medullalı lif oranı, medullalı lif çapı, mukavemet, lüle uzunluğu, elas-tikiyet, tek lif gerçek uzunluğu ve randıman üzerinde durulmuştur. İncelik analizinde optik fiber diameter analyzer (OFDA), mukavemet ve elastikiyet analizinde FAFE GRAPH, tek lif gerçek uzunluğunun belirlenmesinde USTER-AL-100 cihazları kullanılmıştır. Lüle uzunluğu siyah bir zemin üzerinde taksimatlı bir cetvel ile, randıman tayini ise 105°C'ye ayarlı etüv aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. İlk kırkım vücut ağırlığı ve yapağı fiziksel özelliklerine etki eden faktörlerin etkilerinin hesaplanması Harvey (Harvey 1987) göre analiz edilmiştir. Analiz için aşağıdaki doğrusal model oluşturulmuştur.

$$Y_{ijkl} : \mu + b_i + c_j + b_{yd}D_{ijkl} + b_{yx}X_{ijkl} + b_{yv}V_{ijkl} + b_{yw}W_{ijkl} + e_{ijkl}$$

Modelde;

- $Y_{ijkl}$  : i. doğum tipinde, j. yaşlı anadan doğan, k. kırkım yaşındaki, l. hayvanın ilk kırkım vücut ağırlığı ve yapağı fiziksel özellikleri,  
 $\mu$  : popülasyon ortalaması,  
 $b_i$  : i. Doğum tipinin etkisi,  
 $c_j$  : j. Ana yaşının etkisi,  
 $D_{ijkl}$  : kırkım yaşının (gün) etkisi,  
 $b_{yd}$  : kırkım yaşının üzerinde durulan özelliklere kısmi regresyon katsayısı,  
 $X_{ijkl}$  : i. doğum tipinde, j. yaşlı anadan doğan, k. kırkım yaşındaki, l. hayvanın doğum ağırlığı,  
 $b_{yx}$  : doğum ağırlığının üzerinde durulan özelliğe kısmi regresyon katsayısı,  
 $V_{ijkl}$  : i. doğum tipinde, j. yaşlı anadan doğan, k. kırkım yaşındaki, l. hayvanın toklu ağırlığı,  
 $b_{yv}$  : toklu ağırlığının üzerinde durulan özelliğe kısmi regresyon katsayısı,

$W_{ijkl}$  : i. doğum tipinde, j. yaşlı anadan doğan, k. kırkım yaşındaki, l. hayvanın ana doğum ağırlığı,

$b_{yw}$  : ana doğum ağırlığının üzerinde durulan özelliğe kısmi regresyon katsayısı,

$e_{ijkl}$  : modelde dikkate alınmayan faktörlerin ijkl hayvanının üzerinde durulan özelliğinde meydana getirdiği sapma.

## Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda ilk kırkım vücut ağırlığı ve bazı yapağı fiziksel özelliklerine etkileri incelenen çevre faktörlerinin etki payları Çizelge 1, bu özelliklere ilişkin fenotipik parametreler ise Çizelge 2'de verilmiştir.

## Sonuç

**Çevre faktörlerinin analizi:** Çizelge 1'den görülebileceği gibi IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda doğum ağırlığının ilk kırkım vücut ağırlığı, yapağı ağırlığının lif çapı, tek lif gerçek uzunluğu ve randıman, ilk kırkım ağırlığının yapağı ağırlığı, ana doğum ağırlığının da lüle uzunluğuna ve kırkım yaşının da medullalı lif çapına kısmi regresyonları önemli (P<0,05; P<0,01) bulunmuştur. Buna karşın, doğum tipi ve ana yaşı faktörlerinin ilk kırkım vücut ağırlığı ve yapağı özelliklerinin tamamı üzerindeki etkileri, doğum ağırlığının yapağı özelliklerinin tamamına, yapağı ağırlığının lüle uzunluğu, lif oranı ve medullalı lif çapına, ilk kırkım ağırlığının yapağı ağırlığı ve ana doğum ağırlığının da lüle uzunluğu dışındaki yapağı özelliklerine kısmi regresyonları önemsiz olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 1. IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda ilk kırkım vücut ağırlığı ve bazı yapağı fiziksel özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları ve çevre faktörlerinin etki miktarları

Faktörler	N	İlk kırkım ağırlığı (kg)	İlk kırkım yapağı ağırlığı (kg)	Lif çapı (mik)	Lüle uzunluğu (cm)	Tek lif gerçek uzunluğu	Mukavemet (gr)	Elastikiyet (%)	Randıman (%)	Medullalı lif oranı (%)	Medullalı lif çapı(mik)
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Genel	97	56.5±0.83	3.1±0.10	26.5±0.27	7.1±0.20	4.8±1.23	7.8±0.49	24.5±0.97	55.2±1.20	0.04±0.006	38.1±0.08
Doğum tipi											
Tekiz	35	56.0±1.37	2.9±0.17	26.7±0.43	6.9±0.33	4.9±2.00	8.0±0.79	24.4±1.58	55.4±1.97	0.05±0.010	38.7±0.13
İkiz	62	57.0±1.02	3.3±0.13	26.3±0.32	7.3±0.25	4.7±1.49	7.5±0.59	24.7±1.17	55.0±1.46	0.03±0.007	37.6±0.09
Anayaşı											
2	27	56.2±1.44	3.2±0.18	26.1±0.45	6.9±0.35	4.7±2.09	6.7±0.83	24.4±1.64	53.6±2.05	0.02±0.010	36.4±0.14
3	23	54.9±1.77	2.9±0.23	27.1±0.56	7.0±0.43	5.1±2.59	8.8±1.02	26.0±2.03	55.7±2.54	0.03±0.013	39.5±0.17
4	24	57.1±1.49	3.2±0.18	26.4±0.46	7.2±0.35	4.7±2.14	6.8±0.83	22.2±1.68	54.7±2.09	0.02±0.010	38.7±0.14
5	14	55.6±2.03	3.0±0.25	26.2±0.63	6.4±0.48	4.6±2.94	7.9±1.16	28.3±2.32	56.1±2.88	0.04±0.014	35.8±0.20
6	9	58.6±2.56	3.3±0.32	26.7±0.81	8.0±0.61	4.9±3.72	8.6±1.47	21.7±2.93	55.8±3.65	0.07±0.018	40.0±0.25
Doğum ağırlığı	Lineer	2.9±0.95**	0.1±0.12	-0.1±0.32	0.3±0.24	0.7±1.46	-0.1±0.58	0.2±1.15	1.21±1.429	-0.01±0.007	0.0±0.10
Yapağı ağırlığı	Lineer	-	-	0.2±0.29**	0.4±0.22	3.6±1.35	-0.2±0.53	-0.1±1.06	-4.0±1.32	0.00±0.001	0.1±0.09
Vücut ağırlığı	Lineer	-	0.0±0.01**	0.1±0.04	0.0±0.03	-0.2±0.17	-0.0±0.07	-0.1±0.13	0.2±0.17	0.01±0.006	0.0±0.01
Ana doğum ağırlığı	Lineer	0.1±0.07	0.0±0.01	0.0±0.02	0.0±0.02*	-0.1±0.10	-0.0±0.04	0.1±0.08	-0.1±0.10	0.0±0.000	0.0±0.01
İlk kırkım yaşı	Lineer	-0.1±0.10	0.0±0.01	0.0±0.03	0.0±0.02	0.0±0.16	0.1±0.06	-0.1±0.12	0.1±0.15	0.0±0.000	0.2±0.10*

\*\*; P<0.01; \*; P<0.05

Çizelge 2. IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda ilk kırkım vücut ağırlığı ve bazı yapağı fiziksel özelliklerine ait fenotipik parametreler

Özellikler	N	Minimum	Maksimum	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Varyasyon katsayısı (%)
İlk kırkım vücut ağırlığı (kg)	97	33.0	73.0	56.5±0.83	12.08
İlk kırkım yapağı ağırlığı (kg)	97	1.3	5.0	3.1±0.10	28.03
Lif çapı (mikron)	97	21.5	33.6	26.5±0.28	8.74
Lüle uzunluğu (cm)	97	3.6	12.3	7.1±0.20	23.06
Tek lif gerçek uzunluğu (cm)	97	3.24	8.49	4.8±1.23	52.60
Mukavemet (gr)	97	2.89	23.59	7.8±0.49	51.97
Elastikiyet (%)	97	13.89	39.02	24.5±0.97	31.68
Randıman (%)	97	30.0	92.98	55.2±1.30	18.62
Medullalı lif oranı (%)	97	0.001	0.367	0.04±0.006	195.2
Medullalı lif çapı (mikron)	97	18.5	67.9	38.1±0.08	17.96

Saf ve melez koyun ırklarında çevre faktörlerinin ilk kırkım vücut ağırlığı ve yapağı fiziksel özellikleri üzerindeki etki miktarlarını saptamaya yönelik araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir (Özcan 1970, Chaudhry ve Malik 1972, Chopra ve Chopra 1972, Örkiz 1977, Yalçın ve ark. 1980, Satava ve ark. 1985, Fahmy 1987, Walkey ve ark. 1987, Altın 1992, Oğan 1994, Tekin ve ark. 1999). Bu araştırmadan elde edilen bulgular da söz konusu araştırmaların bazılarının sonuçları ile benzerlik gösterirken, bazıları ile farklılık göstermiştir.

**Genel ortalamalar ve yapağının sanayide kullanılabilirlik durumu:** Bu araştırmada IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda ilk kırkım vücut ağırlığına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 56.5±0.83 kg ve 3.1±0.10 kg olarak saptanmıştır. Aynı genotipte bu özelliklere ilişkin başka bir veriye rastlanılmamasına karşın, Akkaraman ırkı dişi toklu ve ergin koyunlarda vücut ve yapağı ağırlıklarının yaklaşık 35-60 kg ve 1.5-2.0 kg arasında değiştiği (Özcan 1990) dikkate alındığında bu değerlerin oldukça tatminkar oldukları söylenebilir.

IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda lif çapı, medullalı lif oranı ve medullalı lif çapına ilişkin en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 26.5±0.27 mikron, %0.4±0.006 ve 38.1±0.08 mikron olarak belirlenmiştir. İncelik için belirlenen bu değer saf IF koyun ve dişi yapağıları için bildirilen 23-27 mikronluk (İmeryüz ve Müftüoğlu 1971, Öznacar 1971) sınırlar içinde olmasına karşın, Öznacar (1971)'in bir yaşlı dişi IF x AK (G<sub>1</sub>) toklularda saptadığı 22.70 mikronluk değerden daha yüksektir. Yine bu araştırmada elde edilen medullalı lif oranı Öznacar (1971)'in aynı genotiple elde ettiği medullalı lif oranına (%0.03) oldukça benzerlik göstermiştir. Bu araştırmada lüle uzunluğuna ilişkin en küçük kareler ortalaması 7,1±0,20 cm olarak bulunmuştur. Bu değer, İmeryüz ve Müftüoğlu (1971)'in saf IF, Öznacar (1971)'in de saf IF ve 1 yaşlı IFxAK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda saptadıkları sırasıyla 8.0, 8.8 ve 8.5 cm'lik değerlere yakınlık göstermiştir.

Çizelge 1'den görülebileceği gibi bu araştırmada tek lif gerçek uzunluğu için elde edilen değer (4.8±1.23 cm), lüle uzunluğundan (7.1±0.20 cm) önemli düzeyde daha düşüktür. Tek lif gerçek uzunluğu lifin iki ucundan çekilerek kıvrımlarının düzeltildiği anda sahip olduğu uzunluk olup, elle yapılan ölçümlerde genellikle primer folliküller tarafından üretilen üst uzun lifler ölçüldüğü için bu özelliğe ilişkin değerler lüle uzunluğundan önemli düzeyde yüksek çıkmaktadır. Bu araştırmada söz konusu özelliğin analizinde kullanılan cihaz (USTER-AL-100)

ölçüm sırasında esas olarak sekonder folliküllerin ürünü olan kısa ince alt lifleri ölçmektedir. Bu nedenle, tek lif gerçek uzunluğuna ilişkin ortalama değerlerin gerek bu araştırmada lüle uzunluğundan gerekse diğer araştırmalarda (İmeryüz ve Müftüoğlu 1971, Erdoğan ve ark. 1999) aynı özellik için saptanan değerlerden daha düşük, olmasına karşın, gerçeği yansıtmaktadır.

Bu araştırmada, mukavemet, elastikiyet ve randımana ait ortalama değerler sırasıyla 7.8±0.49 gr, %24.5±0.49 ve %55.2±1.20 olarak belirlenmiştir. Aynı özelliklere ait değerleri İmeryüz ve Müftüoğlu (1971) saf IF dişi toklularda sırasıyla 13.3 gr, %28.8 ve %49.6, Öznacar (1971) ise 1 yaşlı IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda 9.99 gr, %21.40 ve %54.03 olarak saptamışlardır.

Yukarıda verilenlerin ışığı altında IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi tokluların vücut ve yapağı ağırlığı bakımından oldukça yeterli düzeyde oldukları söylenebilir. Kumaş yapımında kullanılacak yapağılarda ortalama lif çapının 21-27 mikron, halı yapımında kullanılacakların 10-70 mikron, üstün kaliteli halı yapımında kullanılacakların ise kaba karışık olması şartıyla 23-35 mikron olması istenmektedir. Ayrıca, iyi bir halı yapağısında uygun üniformite için incelik ve uzunluk özelliklerine ilişkin varyasyon katsayılarının sırasıyla %15 ve %20'yi geçmemesi gerektiği bildirilmektedir (Emsen 1982, Özsoy ve Vanlı 1991). Bu araştırmada IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklularda söz konusu yapağı fiziksel özelliklerine ait ortalama değerler bu standartlarla karşılaştırıldığında Polatlı Tarım İşletmesinde yetiştirilmekte olan IF x AK (G<sub>1</sub>) dişi toklulara ait yapağının öncelikli olarak kumaş sanayiinde olmak üzere kumaş, halı ve kilim sanayii için uygun oldukları söylenebilir.

#### Kaynaklar

- Altın, T. 1992. Akkaraman Kuzularının Yapağı Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevre Faktörleri ve Bu Özellikler Bakımından Fenotipik Parametreleri. Doktora Tezi. Yüzüncüyıl Üniv. Fen Bil. Ens. Zootekni A.B.D. Van.
- Arık, İ. 1992. Akkaraman ve Ile de France x Akkaraman, Border Leicester x Akkaraman, Dorset Down x Akkaraman Melezi (F<sub>1</sub> ve G<sub>1</sub>) Kuzularında Gelişme, Besi Gücü ve Karkas Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Cengiz, F. 1994. Akkaraman, Ile de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) melezi ve Anadolu Merinosu kuzularında besi gücü ve karkas özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 1355:749.

- Chaudhry, A. L. and B. S. Malik, 1972. Effect of environmental factors on economic traits of chokla sheep 2. Effect on Wool Traits. *Indian J. of Anim. Sci.*, 42 (10) 814-818.
- Chopra, S. C., S. C., Chopra 1972. Factor affecting wool characteristics in Nali and lohi sheep. *Indian J. of Anim. Sci.*, 42 (5) 363-369.
- Düzgüneş, O. ve E., Pekel, 1968. Orta Anadolu Şartlarında Çeşitli Merinos x Akkaraman Melezlerinin Verimle İlgili Özellikleri Üzerinde Mukayeseli Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:312.
- Eliçin, A., G. Dellal, A. M. Tatar ve M. C. Celali. İle de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) melezleri erkek kuzularda besi özelliklerine ilişkin fenotipik ve genetik parametreler. *Türk. J. Vet. Anim. Sci.*, 25, 313-318.
- Emsen, H. 1982. Morkaraman ve İvesi İrkları İle Bunların Kendi Aralarında ve Merinoslarla Melezlemesinden Elde Edilen Yapağıların Halı Sanayiinde Kullanılabilme Olanakları. (Doçentlik Tezi) Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Erdoğan, A., G. Dellal, E. Etikan ve F. Söylemezoğlu. 1999. Akkaraman koyunlarının yapağı özellikleri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 5 (3) 93-98.
- Fahmy, M. H. 1987. The accumulative effects of finn sheep breeding in crossbreeding schemes: wool production and fleece characteristics. *Canadian J. of Anim. Sci.*, 67, 1-11.
- Harvey, W. R. 1987. User's Guide for LSMLMW PC-1 Version Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program. Ohio State Uni. Columbus, Mimeo.
- İmeryüz, F. ve Ş. Müftüoğlu. 1971. Konya Ereğli'de Yetiştirilen İle de France koyunların bazı verim özellikleri. *Lalahan Zootečni Araş. Enst. Yay.*, 11, 1-2.
- Oğan, M. 1994. Karacabey merinoslarında önemli verim özelliklerini seleksiyonla geliştirme olanakları. II. verim özelliklerini etkileyen bazı çevre faktörleri, fenotipik ve genetik parametreler. *Lalahan Hayv. Araş. Enst. Derg.*, 34 (3-4) 25-47.
- Örkiz, M. 1977. Tek ve ikiz doğmuş türk merinosu koyunlarda verim performansları. *Lalahan Zootečni Araş. Enst. Derg.*, XVII (1-2) 3-15.
- Özcan, H. 1970. Kıvırcık koyunlarında yapağı verimi ile yaş, doğum tipi, kuzu sayısı ve canlı ağırlık arasındaki ilişkiler. *Lalahan Zootečni Araş. Enst. Derg.*, X (1-2) 31-39.
- Özcan, L. 1990. Koyunculuk. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Basım Evi. Ankara.
- Öznacar, K. 1971. İle de France x Akkaraman melezlerinin yapağı özellikleri üzerine araştırma. *Lalahan Zootečni Araş. Enst. Derg.*, XI (3-4) 56-71.
- Özsoy, M. K. ve Y. Vanlı, 1991. Türkiye'de yetiştirilen yerli koyun yapağılarının halı yapağı tipi özelliklerine göre değerlendirilmesi. Uluslararası Deri, Kıl ve Yapağı Sempozyumu. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. 2-6 Kasım, Adana.
- Satava, M., I. Sada, M. A. Asad, O. Slana, R. Lindovky and R. J. Pcalek. 1985. The Effect of Some Factors on the wool yield in merino sheep. *Agr. Tropica Et Subtropica. Universitas Agric.*, 18 47-57.
- Tekin, M. E., K. Ramazan, A. Akmaz, E. Ali. 1999. Türk merinosu ve etçi ırklar x türk merinosu melezlerinin (F1 ve G1) yapağı özellikleri. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.*, 23, 391-396.
- Walkey, J. R. W., R. W. Ponzoni and Ch. S. Doling, 1987. Phenotypic and Genetic Parameters For Lamb And Hogget Traits In A Flock of South Australian Merino Sheep. ABA:055-06933.
- Yalçın, B. C., S. Müftüoğlu ve B. Yurtcu, 1980. Orta Anadolu merinoslarının verim özelliklerinin seleksiyonla geliştirilmesi üzerinde araştırmalar. *Lalahan Zootečni Araş. Enst. Yay.*, 61.