

## ALMAN SİYAH BAŞLI ETÇİ x F<sub>1</sub> (SAKIZ x KIVIRCIK) MELEZLERİ İLE KIVIRCIK VE TÜRK MERİNO SLARINDA BAZI ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN SÜT VERİMİ VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ\*

Alper YILMAZ\*\*

Ahmet ALTINEL\*\*

### The effects of some environmental factors affecting on the milk production and growth characteristics of the German Black-Headed Mutton x F<sub>1</sub> (Chios x Kıvırcık) crossbreds in comparison with Kıvırcık and Turkish Merinos

**Summary:** In this study, it was aimed to investigate the effects of the measurable environmental factors affecting on the milk yield and lactation length of Chios x Kıvırcık (F<sub>1</sub>), Kıvırcık and Turkish Merino ewes and on the growth of the three-way crossbred (German Black-Headed Mutton x F<sub>1</sub> (Chios x Kıvırcık)), Kıvırcık and Turkish Merino lambs.

With regard to the factors affecting the milk yield and lactation length of ewes, genotype, birth type and ewe's age were investigated and the effects of the factors other than birth type were found to be significant. The Chios x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) and Turkish Merino ewes gave 8.9 kg and 5.5 kg higher, respectively and Kıvırcık ewes gave 14.4 kg lower milk yield than the expected mean (93.5 kg). The milk yield of ewes giving birth to twins was 1.6 kg higher than the expected mean. In terms of the lactation length of ewes, F<sub>1</sub> and Turkish Merino ewes were 4.7 and 1.3 days higher, respectively and Kıvırcık ewes were 6.0 days lower than the expected mean (140 days). At the age of 2 and 3 the ewes had lower milk yield and lactation lengths than the expected mean. The milk yield and lactation lengths were highest at the age of 4 and 5 and got lower at the older ages. On the growth of lambs, the effects of genotype, sex, birth type and ewe's age were significant and the effect of birth year was not found significant. Being born Kıvırcık, female and triplet were negative under the expected means while being born Turkish Merino, three-way crossbred lamb, male, single and twin (due to the presence of triplets) was positive. The lambs which had dams at the age of 4 and 5 had positive growth results above the expected means at all ages.

In this study, by the investigation of the factors affecting on the inspected milk production characteristics, it was determined that F<sub>1</sub> ewes carrying Chios genotype gave positive results higher than Turkish Merino and Kıvırcık ewes. In terms of the growth characteristics, the three-way crossbred lambs showed higher results than the expected means at all ages.

**Key Words:** German Black-Headed Mutton, Chios, Kıvırcık, Turkish Merino, Crossbreeding, Environmental factors.

**Özet:** Bu çalışmada, verimler üzerine etkili olan başlıca ölçülebilir çevre faktörleri üzerinde durulmuş ve ele alınan bu faktörlerin, Sakız x Kıvırcık (F<sub>1</sub>), Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunların süt verimi ve laktasyon süresi; üçlü melez (Alman Siyah Başlı Etçi x F<sub>1</sub> (Sakız x Kıvırcık)), Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların ise büyüme hızı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

\* Bu araştırmaya, birinci yazarın Doktora tez çalışmasının bir bölümünden özetlenmiştir.

\*\* İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, 34320, Avcılar / İstanbul.

Koyunların süt verimi ve laktasyon süresini etkileyen faktörler olarak genotip, doğum tipi ve laktasyondaki yaş incelenmiş ve doğum tipi dışındaki faktörlerin etkisi önemli bulunmuştur. Beklenen süt verimi ortalamasının (93.5 kg), Sakız x Kıvırcık ( $F_1$ ) koyunlar 8.9 kg ve Türk Merinosu koyunlar 5.5 kg üzerinde süt verimine ulaşıırken, Kıvırcık koyunlar 14.4 kg altında süt vermiştir. İkiz doğuran koyunların süt verimi, beklenen ortalamanın 1.6 kg üzerinde olmuştur. Laktasyon süresi için beklenen ortalamanın (140 gün),  $F_1$  koyunlarda 4.7 gün, Türk Merinosu koyunlarda 1.3 gün üzerinde, Kıvırcık koyunlarda ise 6.0 gün altında sonuçlar elde edilmiştir. Koyunlar, 2 ve 3 yaşlarında beklenen ortalamadan düşük süt verimi ve laktasyon süresine sahipken, yaşın artmasına paralel olarak 4 ve 5 yaşlarında bu özellikler için en yüksek düzeylere ulaşmış ve sonraki yaşlarda yeniden bir düşüş eğilimi göstermiştir. Kuzuların büyümesi üzerinde genotip, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının etkileri önemli ve doğum yılının etkisi önemsiz olarak saptanmıştır. Kıvırcık genotipinde, dişi ve üçüz doğmanın etkisi bütün dönemlerde beklenen ortalamanın altında negatif değerler verirken; Türk Merinosu, üçlü melez kesim kuzusu genotipinde, erkek, tek ve ikiz (üçüzlerin varlığına bağlı olarak) doğmanın etkisi beklenen ortalamanın üstünde pozitif değerler vermiştir. Ana yaşı 4 ve 5 olan kuzuların, bütün büyüme dönemlerinde beklenen ortalamanın üzerinde pozitif sonuçlar verdikleri bulunmuştur.

Bu çalışmada, incelenen verim özellikleri üzerindeki çevre etkilerinin giderilmesi yoluyla, Sakız genotipi taşıyan  $F_1$  koyunların süt verimi özellikleri için Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunların üzerinde pozitif sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Üçlü melez kuzular da bütün büyüme dönemleri ve özellikle 105. gün ağırlığı için beklenen ortalamadan yüksek büyüme değerleri göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Alman Siyah Başlı Etçi, Sakız, Kıvırcık, Türk Merinosu, Melezleme, Çevresel faktörler.

## Giriş

Koyunlarda verim özelliklerinin düzeyi, genotip ve çevrenin ortaklaşa etkileri sonucu belirlenmektedir. Genotip dışında kalan tüm faktörler çevre etkileri olarak isimlendirilmektedir. Verim özelliklerini etkileyen bazı çevre faktörlerinin etki payları hesaplanabilmektedir. Kantitatif olarak hesaplanabilen düzeltme faktörleri yardımı ile fertlerin genotipik değerleri daha güvenilir bir biçimde belirlenebilmektedir. Düzeltme faktörleri yardımıyla standartlaştırılmış fenotipik değerlerle, gerek fertlerin ve gerekse çeşitli genotiplerden hayvan gruplarının verimler yönünden karşılaştırılması daha güvenilir bir biçimde yapılabilmektedir (5, 11, 20).

Bu çalışmada, verimler üzerine etkili olan başlıca ölçülebilir çevre faktörleri üzerinde durulmuş ve ele alınan bu faktörlerin, Sakız x Kıvırcık ( $F_1$ ), Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunların süt verimi ve laktasyon süresi; üçlü melez (Alman Siyah Başlı Etçi x  $F_1$  (Sakız x Kıvırcık)), Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların ise büyüme hızı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırmada koyun materyali olarak, Kıvırcık koyunların Sakız koçlarla tohumlanmasıyla elde edilen  $F_1$  koyunlar ile kontrol grubu olarak Marmara Hayvancılık Araştırma Enstitüsü'nde (Bandırma) aynı sürüde yetiştirilen Kıvırcık ve Türk Merinosu (Karacabey Merinosu) koyunlar kullanılmıştır. Kuzu materyalini ise, Sakız x Kıvırcık ( $F_1$ ) koyunların, Alman Siyah Başlı Etçi koçlarla tohumlanmasıyla elde edilen üçlü kullanma melezi kesim kuzuları ile kontrol grubu olarak aynı sürüde yetiştirilen Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzular oluşturmuştur.

Koyunların laktasyon süresi ve süt verimi üzerine genotip, yaş ve doğum tipinin etkileri incelenmiştir. Kuzuların büyüme özelliklerinin incelendiği bölümde, doğum, 105. gün (sütten kesim yaşı) ve 180. gün vücut ağırlıkları üzerine, genotip, cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının etkileri araştırılmıştır. İki yetiştirme yılında izlenen doğum ve 105. gün ağırlıkları için yetiştirme yılının etkisi de değerlendirmeye alınmıştır. Bu özelliklerin istatistik analizlerinde aşağıdaki modeller kullanılmıştır.

Süt verimi ve laktasyon süresi için:

$$Y_{ijkl} = \mu + g_i + a_j + t_k + e_{ijkl}$$

Kuzuların değişik dönemlerdeki canlı ağırlıkları için:

$$Y_{ijklm} = \mu + g_i + a_j + t_k + s_l + e_{ijklm}$$

Bu modellerdeki sembollerden:

$Y_{ijklm}$  : Herhangi bir hayvanın verim özelliği değerini,

$\mu$  : Beklenen ortalama değeri,

$g_i$  : Genotipin etkisini ( $i$  = Melez, Kıvırcık ve Türk Merinosu),

$a_j$  : Koyunların yaşının etkisini ( $j$  = 2, 3, 4, 5, 6 ve 7),

$t_k$  : Doğum tipinin etkisini ( $k$  = Tek, ikiz ve üçüz),

$s_l$  : Kuzuların cinsiyetinin etkisini ( $l$  = Erkek ve dişi),

$e_{ijklm}$  : Herhangi bir hayvana ait tesadüfi hatayı göstermektedir.

İncelenen özelliklerin analizinde SAS™ program paketinden "general linear models" (GLM) prosedürü kullanılmıştır (8, 9, 12, 15, 18). Kullanılan modelde incelenen faktörler arasında önemli bir interaksiyon olmadığı varsayılmış ve bir faktörün alt gruplarındaki etki payları toplamı sıfır kabul edilmiştir. İncelenen çevre faktörlerinin önem kontrolü varyans analizi yöntemiyle yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Sakız x Kıvırcık (F<sub>1</sub>), Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunların süt verimi ve laktasyon süresi özellikleri için beklenen ortalamalar ve genotip, doğum tipi ve laktasyondaki yaşın etki payları Tablo 1'de verilmiştir.

Sakız x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) koyunlar beklenen süt verimi ve laktasyon süresi ortalamalarının sırasıyla 8.9 kg ve 4.7 gün, Türk Merinosu koyunlar 5.5 kg ve 1.3 gün üzerinde, Kıvırcık koyunlar ise 14.4 kg ve 6.0 gün altında sonuçlar vermişlerdir. F<sub>1</sub> genotipinde olmanın etkisi en yüksek düzeyde pozitif olurken, bunu Türk Merinosu izlemiş ve Kıvırcık genotipinde olmanın etkisi beklenen ortalamanın altında negatif olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, F<sub>1</sub> koyunlarda Sakız genotipinin etkisiyle pozitif bir gelişmenin meydana geldiği düşünülebilir. İkiz doğurmanın etkisi laktasyon süresi üzerinde negatif olduğu halde süt verimi üzerinde pozitif olarak belirlenmiştir. Koyunlar, 2 ve 3 yaşlarında beklenen ortalamadan düşük süt verimi ve laktasyon süresine sahipken, yaşın artışına paralel olarak 4 ve 5 yaşlarında bu özellikler için en yüksek düzeylere ulaşmış ve sonraki yaşlarda yeniden bir düşüş eğilimi göstermiştir.

**Tablo 1.** Koyunların süt verimi ve laktasyon süresini etkileyen genotip ve bazı çevre faktörlerinin etki payları (EP).

**Table 1.** The effect ratios of genotype and some environmental factors affecting the milk yield and lactation length of ewes.

Faktör	Süt verimi		Laktasyon süresi		
	<i>n</i>	EP (kg)	<i>n</i>	EP (gün)	
Genotip	F <sub>1</sub>	27	8.862	27	4.683
	Kıvırcık	50	-14.357	50	-5.999
	Türk Merinosu	62	5.495	62	1.316
Doğum tipi	Tek	71	-1.580	71	0.558
	İkiz	68	1.580	68	-0.558
Yaş	2	48	-16.573	48	-7.179
	3	18	-6.686	18	-0.224
	4	34	8.879	34	4.792
	5	18	9.283	18	3.622
	6	13	4.305	13	-2.509
	7	8	0.792	8	1.498
	Beklenen ortalama	139	93.499	139	139.693

Genotip, doğum tipi ve laktasyondaki yaşın koyunların süt verimi ve laktasyon süresine etkilerinin istatistik bakımdan önem derecelerini gösteren varyans analizi sonuçları ve belirleme dereceleri Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Genotip ve bazı çevre faktörlerinin koyunların süt verimi ve laktasyon süresi üzerindeki etkileri ile ilgili varyans analizleri ve belirleme dereceleri ( $R^2$ ).

**Table 2.** The variance analyses and determination ratios ( $R^2$ ) of the effects of genotype and some environmental factors on the milk yield and lactation lengths of ewes.

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	$R^2$ (%)
Süt verimi				
Genel	138	105958.86		
Bütün faktörler	8	17495.18	2186.90**	16.51
Ana etkiler				
Genotip	2	9625.26	4812.63**	9.08
Doğum tipi	1	314.99	314.99	0.30
Laktasyondaki yaş	5	9363.56	1872.71*	8.84
Hata	130	88463.68	680.49	
Laktasyon süresi				
Genel	138	23637.89		
Bütün faktörler	8	2787.43	348.43*	11.79
Ana etkiler				
Genotip	2	1499.76	749.88*	6.35
Doğum tipi	1	39.24	39.24	0.17
Laktasyondaki yaş	5	1981.25	396.25*	8.38
Hata	130	20850.46	160.39	

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

Bu varyans analizi sonuçlarına göre, süt verimi ve laktasyon süresi üzerinde genotip ve laktasyondaki yaşın etkisi önemli, doğum tipinin etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Bütün faktörlerin koyunların süt verimi ve laktasyon süresini belirleme dereceleri sırasıyla %16.5 ve %11.8 olarak belirlenmiştir.

Koyunların süt verimi üzerindeki etkilerin ele alındığı araştırmalarda (1, 3, 4, 6, 16, 17) en düşük laktasyon süt veriminin 2 yaşlı koyunlardan elde edildiği ve yaşın ilerlemesine paralel olarak laktasyon süt veriminde bir artışın şekillendiği ve en yüksek süt verimine ulaşılan 4-6 yaşından sonra ise laktasyon süt veriminde bir düşüşün gerçekleştiği bildirilmektedir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar literatür bulgularıyla uyumludur.

Bu araştırmada, koyunların laktasyondaki yaşının laktasyon süresi üzerindeki etkisinin önemli bulunması, koyunların yaşı ile laktasyon süresi arasında belirgin bir ilişkinin gözlenmediği bazı araştırmalardan (1, 6, 17) farklı ve Sönmez ve ark. (16)'nın Kıvırcık, Doğu Friz x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) ve Tahirova koyunları için laktasyondaki yaşın laktasyon süresi üzerindeki etkisini önemli bulmalarıyla benzer durumdadır.

Üçlü melez kesim kuzuları (Alman Siyah Başlı Etçi x F<sub>1</sub> (Sakız x Kıvırcık)), Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların doğum, 105. ve 180. gün canlı ağırlıkları üzerinde genotip, cinsiyet, doğum tipi, ana yaşı ve doğum yılının etki payları ve beklenen ortalamalar Tablo 3'te verilmiştir.

Bütün büyüme dönemleri için, kuzuların üçlü melez ve Türk Merinosu genotipinde, erkek, tek ve ikiz olmaları, beklenen ortalamanın üzerinde pozitif ve Kıvırcık genotipinde, dişi ve üçüz olmaları ise negatif sonuçlar vermiştir. İkiz kuzuların pozitif değerlere ulaşmaları üçüzlerin varlığıyla açıklanabileceği gibi doğum ağırlığında daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Üçlü melez kuzuların 105. gün ve Türk Merinosu kuzuların da 180. gün için en yüksek sonuçları verdikleri belirlenmiştir. Kuzularda yaşın artışına paralel olarak tek doğmuş olmanın etkisi pozitif, üçüz doğmuş olmanın etkisi ise negatif yönde etki gösterirken ikiz doğmuş olmanın etkisi düşük düzeyde pozitif saptanmıştır. Kuzuların 4 ve 5 yaşlı koyunlardan doğmuş olmalarının etkisi bütün dönemler için beklenen ortalamanın üzerinde pozitif, 2 yaşlı koyunlardan doğmaları ise negatif olarak bulunmuştur.

Melez kesim kuzuları, Kıvırcık ve Türk Merinosu kuzuların doğum, 105. ve 180. gün ağırlıklarını etkileyen genotip ve bazı çevre etkilerinin istatistik açıdan önemleri ve belirleme dereceleri varyans analizi ile kontrol edilmiş ve bulunan sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre genotip, cinsiyet ve doğum tipinin, doğum, 105. ve 180. gün ağırlıklarına etkisinin bütün dönemlerde P<0.001 düzeyinde, ana yaşının etkisinin ise bütün dönemlerde P<0.01 düzeyinde önemli, doğum yılının etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Bütün faktörlerin doğum, 105. ve 180. gün ağırlıklarını belirleme derecesi sırasıyla %45.8, %38.5 ve %48.4 olarak belirlenmiştir. Genotipin, doğum ağırlığını belirleme derecesi yüksek olurken, ilerleyen yaşlarda daha düşük sonuçlar elde edilmiştir. Cinsiyetin belirleme derecesi büyümeye paralel olarak artmış, doğum tipinin

etkisi ise büyümeye paralel olarak düşme eğilimi göstermiştir. Ana yaşının belirleme derecesi bütün dönemlerde benzer ve düşük düzeyde iken doğum yılının belirleme derecesi önemsiz bulunmuştur.

**Tablo 3.** Kuzuların değişik büyüme dönemlerine ait canlı ağırlık değerlerini etkileyen genotip ve bazı çevre faktörlerinin etki payları (EP).

**Table 3.** The effect ratios of genotype and some environmental factors affecting the growth of lambs at different ages.

Faktör		Doğum ağırlığı		105. gün ağırlığı		180. gün ağırlığı	
		<i>n</i>	EP (kg)	<i>n</i>	EP (kg)	<i>n</i>	EP (kg)
Genotip	Melez	114	0.090	105	2.365	51	1.254
	Kıvırcık	169	-0.528	139	-2.715	74	-4.323
	T. Merinosu	217	0.438	200	0.350	83	3.069
Cinsiyet	Erkek	232	0.119	203	1.628	91	2.953
	Dişi	268	-0.119	241	-1.628	117	-2.953
Doğum tipi	Tek	243	0.844	222	4.937	82	5.502
	İkiz	245	0.036	212	0.102	120	0.768
	Üçüz	12	-0.880	10	-5.039	6	-6.270
Ana yaşı	2	119	-0.264	105	-1.658	73	-1.840
	3	114	0.001	109	0.679	25	-1.436
	4	91	0.150	85	0.823	54	2.428
	5	85	0.099	73	0.752	27	1.388
	6	50	-0.095	40	0.519	16	2.163
	7	41	0.109	32	-1.115	13	-2.703
Doğum yılı	1	254	-0.011	221	-0.349	208	-
	2	246	0.011	223	0.349	-	-
Beklenen ortalama		500	3.979	444	27.848	208	36.617

Değişik koyun ırkları üzerinde yapılmış olan araştırmalarda (2, 5, 10, 13, 14, 19), cinsiyet, doğum tipi ve ana yaşının kuzu ağırlıkları üzerindeki etkileri önemli bulunmuş ve araştırmacılar, erkek kuzuların dişi kuzulardan, tek doğmuş kuzuların ikiz doğmuş olanlardan daha ağır geldiklerini ve kuzu ağırlığının ana yaşının ilerlemesine paralel olarak 6 yaşına kadar bir ilerleme gösterdiğini, bundan sonra yeniden azalma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, yukarıdaki çalışmalarda bildirilen sonuçlarla uyumludur.

Bu çalışmada, doğum yılının büyüme hızı üzerindeki etkisinin önemsiz bulunması, Evrim ve ark. (7), Oğan (13) ve Sönmez ve ark. (16)'nın doğum yılının etkisini önemli bulmalarından farklı bir sonuç göstermektedir.

Üçlü melez kuzuların süttten kesime kadar (105. gün) yüksek bir büyüme hızı göstermelerine, Sakız x Kıvırcık (F<sub>1</sub>) koyunların bu çalışmada Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunlara göre daha yüksek bir süt verimine ulaşmış olmalarının katkı sağladığı düşünülebilir.

**Tablo 4.** Genotip ve bazı çevre faktörlerinin kuzuların değişik büyüme dönemlerine ait canlı ağırlık değerleri üzerindeki etkileri ile ilgili varyans analizleri ve belirleme dereceleri ( $R^2$ ).

**Table 4.** The variance analyses and determination ratios ( $R^2$ ) of the effects of genotype and some environmental factors on the growth of lambs at different ages.

Varyasyon kaynağı	SD	KT	KO	$R^2$ (%)
Doğum ağırlığı				
Genel	499	456.30		
Bütün faktörler	11	209.18	19.02***	45.84
Ana etkiler				
Genotip	2	80.17	40.08***	17.57
Cinsiyet	1	6.85	6.85***	1.50
Doğum tipi	2	90.80	45.40***	19.90
Ana yaşı	5	9.13	1.83**	2.00
Doğum yılı	1	0.05	0.05	0.01
Hata	488	247.11	0.51	
105. gün ağırlığı				
Genel	443	17143.33		
Bütün faktörler	11	6822.90	620.26***	38.45
Ana etkiler				
Genotip	2	1038.84	519.42***	5.86
Cinsiyet	1	1130.85	1130.85***	6.37
Doğum tipi	2	2788.02	1394.01***	15.71
Ana yaşı	5	404.61	80.92**	2.28
Doğum yılı	1	43.96	43.96	0.25
Hata	432	10920.42	25.28	
180. gün ağırlığı				
Genel	207	11575.60		
Bütün faktörler	10	5600.54	560.05***	48.38
Ana etkiler				
Genotip	2	1609.01	804.51***	13.90
Cinsiyet	1	1697.38	1697.38***	14.66
Doğum tipi	2	1346.54	673.27***	11.63
Ana yaşı	5	488.69	97.74**	4.22
Hata	197	5975.07	30.33	

\*\*\* P&lt;0.001

\*\* P&lt;0.01

Bu çalışmada, incelenen verim özellikleri üzerindeki çevre etkilerinin giderilmesi yoluyla, Sakız genotipi taşıyan F<sub>1</sub> koyunların süt verimi özellikleri için Kıvırcık ve Türk Merinosu koyunların üzerinde pozitif sonuçlar verdiği belirlenmiştir. Üçlü melez kuzular da bütün büyüme dönemleri ve özellikle 105. gün ağırlığı için beklenen ortalamadan yüksek büyüme değerleri göstermiştir.

## K a y n a k l a r

1. Akcan, A., Çınar, K., Özbeyaz, C., Aydoğan, M., Çetin, O.: Antalya Boztepe'de yetiştirilen Sakız sürüsünde bazı verim özelliklerinin incelenmesi. Türk Vet. ve Hay. Derg., 1988; 12 (2): 99-112.
2. Akçapınar, H., Tekin, M. E., Kadak, R., Akmaz, A., Müftüoğlu, Ş.: Merinos, Alman Siyah Başlı Etçi x Merinos, Hampshire Down x Merinos ve Lincoln x Merinos (F<sub>1</sub>) kuzuların büyüme, besi ve karkas özellikleri. Hay. Araş. Derg., 1992; 2 (2): 18-23.
3. Akmaz, A.: Konya Merinosu koyunlarında süt verimi ve süt verimine etki eden bazı faktörler. Hay. Araş. Derg., 1994; 4 (1): 5-8.
4. Başpınar, H.: Türkiye'deki başlıca koyun ırklarının yarı-entansif koşullardaki döl, süt ve yapağı verim performansları üzerinde mukayeseli bir araştırma. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 1985; 11 (2): 43-66.
5. Çörekçi, Ş.G., Evrim, M.: Sakız ve İmroz koyunlarının yarı-entansif koşullardaki verim performansları konusunda karşılaştırmalı araştırmalar. 3. Bazı çevre faktörlerinin incelenen verim özelliklerini belirleme düzeyleri. Türk Vet. ve Hay. Derg., 2000; 24: 553-561.
6. Demir, H., Başpınar, H.: Kıvırcık koyun ırkının yarı entansif koşullardaki verim performansı. 2. Koyunlarda dölverimi, süt verimi, canlı ağırlık ve yapağı özellikleri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 1992; 17 (2): 13-24.
7. Evrim, M., Demir, H., Başpınar, H.: Kıvırcık koyun ırkının yarı-entansif koşullardaki verim performansı. 1. Kuzularda büyüme ve yaşama gücü. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 1992; 17 (2): 1-12.
8. Goodnight, J.H., Harvey, W.R.: Least-squares means in the fixed effects general linear model. SAS Technical Report (R-103), SAS Institute Incorporated, Cary, North Carolina, 1978.
9. Goodnight, J.H., Speed, F.M.: Computing expected mean squares. SAS Technical Report (R-102), SAS Institute Incorporated, Cary, North Carolina, 1978.
10. Gönül, T.: Kasaplık kuzu üretimi için Dağlıç koyunları üzerinde melezleme denemeleri. TÜBİTAK 4. Bilim Kongresi, Ankara, 1973.
11. Hacıslamoğlu, B., Evrim, M.: Ramlıç koyunlarının önemli verim özelliklerinin fenotipik ve genetik parametreleri. 2. Bazı çevre faktörlerinin verimler üzerindeki etkileri. Türk Vet. ve Hay. Derg.: 1995; 19 (1): 23-33.
12. Harvey, W.R.: Least-Squares Analysis of Data With Unequal Subclass Numbers. US Department of Agriculture, Report of Agricultural Research Service, H-4, 1975.
13. Oğan, M.: Türk Merinosu Koyunlarının Büyüme, Döl ve Yapağı Verim Özelliklerine Bazı Çevre Faktörlerinin Etkisi ve Bu Özelliklere Ait Parametrelerin Tayini Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniv. Sađ. Bil. Enst. Doktora Tezi, 1988.
14. Özcan, M., Yılmaz, A., Akgündüz, M.: Türk Merinosu, Sakız ve Kıvırcık ırkları arasındaki melezlemeler ile kesim kuzularının et verimlerinin artırılma olanaklarının araştırılması 1. Dölverimi, kuzularda yaşama gücü ve büyüme. Türk Vet. ve Hay. Derg., 2002; 26 (3): 517-523.
15. Searle, S.R.: Linear Models. Wiley & Sons, New York, 1971
16. Sönmez, R., Türkmüt, L., Kaymakçı, M.: Tahirova koyunlarında tipin sabitleştirilmesi ve halk elindeki Kıvırcık koyunların bu tiple ıslahı olanakları. Türk Vet. ve Hay. Derg., 1991; 15: 72-86.
17. Tekin, M.E., Kadak, R., Gürkan, M., Nazlı, M., Kurtoğlu, V.: Merinos, Akkaraman ve İvesi koyunlarının bazı etçi ırklar ile melezlemesinden elde edilen F<sub>1</sub> koyunların süt verimi ve süt kompozisyonu. Hay. Araş. Derg., 1994; 4 (1): 13-18.
18. Welsch, R.E.: Stepwise multiple comparison procedures. Journal of the American Statistical Association, 1977; 72: 359.
19. Yalçın, B.C., Müftüoğlu, Ş., Yurtçu, B.: Konya Merinosları'nda önemli verim özelliklerinin seleksiyonla geliştirilme imkanları. 1. Çeşitli özellikler bakımından performans seviyeleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 1972; 19 (1-2): 227-255.
20. Yalçın, B.C.: Bazı çevre faktörlerinin verim özellikleri üzerindeki etkilerinin istatistiksel eliminasyonu. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 1975; 1 (1): 82-102.