

KARAYAKA VE BAFRA (SAKIZ X KARAYAKA G₁) KOYUNLARINDA BAZI VÜCUT ÖLÇÜLERİ KULLANILARAK CANLI AĞIRLIK TAHMİNİ*

(Live Weight Estimation of Karayaka and Bafra (Chios x Karayaka B₁) Sheep Using Some Body Measurements)

İbrahim KILIÇ¹

Ceyhan ÖZBEYAZ²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, AFYONKARAHİSAR.

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootehni Anabilim Dalı, ANKARA.

Geliş Tarihi: 27.05.2010

Kabul Tarihi: 21.06.2010

ÖZET

Bu araştırmada, Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarının bazı vücut ölçüleri kullanılarak çoklu doğrusal regresyon analizi ile canlı ağırlık tahmini yapılmıştır. Karayaka ve Bafra genotipleri Karadeniz Bölgesi'nde yetiştirilmektedir. Bafra genotipi, kaliteli kuzu eti üretiminde anaç hattı olarak yararlanmak amacıyla Sakız ve Karayaka melezlemesiyle elde edilen bir koyun tipidir. Araştırmada, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen değişik yaşlardaki 223 Karayaka ve 462 Bafra koyununa ait canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerine ait veriler kullanılmıştır. Vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizine göre, Bafra koyunlarının canlı ağırlığı üzerinde; göğüs derinliği, göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve sırt uzunluğu değişkenleri önemli iken (P<0.05) baş uzunluğu, cidago yüksekliği ve baş genişliği değişkenlerinin önemli bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Diğer taraftan, Karayaka koyunlarının canlı ağırlığı üzerinde ise cidago yüksekliği, göğüs genişliği, göğüs çevresi, baş genişliği ve sırt uzunluğu değişkenleri önemli iken (P<0.05) baş uzunluğu, göğüs derinliği ve vücut uzunluğu değişkenlerinin önemli bir etkiye sahip olmadığı gözlenmiştir. Göğüs çevresi ölçüsünün Karayaka ve Bafra genotiplerinin canlı ağırlığı üzerine en yüksek düzeyde etkiye sahip vücut ölçüsü olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu doğrusal regresyon, koyun, canlı ağırlık, vücut ölçüleri.

SUMMARY

In this study, live weight estimation of Karayaka and Bafra (Chios x Karayaka B₁) sheep was carried out using some body measurements. The multiple linear regression model was used for live weight estimation of the sheep. Karayaka and Bafra genotypes are raised in the Black Sea region of Turkey. The Bafra type was developed by crossing Sakız and Karayaka for a female line to use in lamb production. In this research, live weights and some body measurements of 223 Karayaka and 462 Bafra sheep in various ages breed in Gökhöyük Agricultural Enterprise that belongs to General Directorate of Agricultural Enterprises were used. According to multiple linear regression related to live weight estimation obtained by using body measurements; while variables such as chest depth, chest width, body length, chest girth and ridge length had significant effects on live weight of Bafra sheep (P<0.05), variables such as head length, wither height and head width did not have

* : İlk yazarın doktora tezinin bir bölümünden özetlenmiştir.

significant effects on the live weight. On the other hand, while wither height, chest width, chest girth, head width, ridge length had significant effects variables on live weight of Karayaka sheep ($P<0.05$), head length, chest depth and body length did not have significant effects on the live weight. It was determined that chest girth measurements had the highest-level effective body characteristic on live weight of Karayaka and Bafra genotypes.

Key Words: Multiple linear regression, sheep, live weight, body measurements.

GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde başarı; yetiştirilecek ırkın isabetli tespitine ve damızlık seçiminin iyi yapılmasına bağlıdır. Gerek ırkın tespitinde gerekse damızlık seçiminde vücut yapısının göz önünde bulundurulması önem taşır. Hayvan vücudunda çeşitli dokuların ve organların gelişme durumu hayvanın dış yapısında kendini gösterir (3).

Hayvanların morfolojik yapısı ve gelişme kabiliyeti hakkında önemli bilgiler veren vücut ölçüleri; ırk, cinsiyet, verim tipi ve yaş gibi faktörlere göre değişiklik gösterir. Özellikle et verimi hayvanın beden iriliği ile yakından ilgilidir. Bu nedenle koyun yetiştiriciliğinde et verimine yönelik artış sağlayabilmek için yüksek yapılı, bedeni uzun, geniş ve derin hayvanlar yetiştirilmesi hedeflenmektedir (1, 8, 28).

Uygulamada, vücut ölçüleri ile ilgili farklı ölçüler kullanılmaktadır. Koyunlarda en çok alınan ölçüler; baş uzunluğu, baş derinliği, alın genişliği, kulak uzunluğu, vücut uzunluğu, cidago yüksekliği, sağrı yüksekliği, göğüs derinliği, göğüs çevresi, omuzlar arası genişlik, incik çevresi, kuyruk uzunluğu ve kuyruk genişliğidir (11).

Canlı ağırlık, hayvanların yaşam süreleri boyunca üzerinde önemle durulan bir özelliktir.

Tip belirleme, yemden yararlanma, büyüme seyrinin incelenmesi ve besi sonuçlarını değerlendirme çalışmalarında canlı ağırlık en önemli ölçüt olarak kullanılmaktadır. Günlük canlı ağırlık artış hızı canlı yaşamının ilk dönemlerinde doğal olarak düşük olup giderek en yüksek düzeye çıkar ve ergin yaşa doğru tekrar yavaşlar. Büyüme ve gelişme döneminde, canlıda görülen ağırlık artışının yanı sıra beden yapısında ve şeklinde de gelişmeler olmaktadır. Bu dönemde canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki ilişkinin düzeyi ve seyrinin bilinmesi, hem büyüme ve gelişme dönemine ışık tutması bakımından, hem de vücut ölçülerinden yararlanılarak yapılacak canlı ağırlık tahmini için büyük önem taşımaktadır (12, 14).

Vücut ölçülerine göre yapılan canlı ağırlık tahmininde, araştırmancının amacı ve elde edilen verilerin yapısına göre farklı istatistiksel yöntemler kullanılmaktadır. İslam ve ark. (12) hayvanın canlı ağırlığının direkt olarak yaşın doğrusal bir fonksiyonu olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, farklı yaş gruplarında yer alan hayvanların canlı ağırlık tahmininde doğrusal regresyon modellerinin kullanılmasının faydalı sonuçlar doğuracağı belirtilmektedir. Riva ve ark. (23) tarafından yapılan çalışmada, Bergamasca koyunlarının

vücut ölçüleri tespit edilmiş ve canlı ağırlık tahmininde vücut ölçüleri değişkenlerini kullanarak çoklu doğrusal regresyon modelinin oluşturulabileceği belirtilmiştir.

Türkiye’de hayvancılık alanında canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişkileri belirlemek ve canlı ağırlık tahmini yapmak amacıyla farklı tür ve ırklar üzerinde pek çok araştırma yapılmıştır. Tüzemen ve ark. (27) Siyah-Alaca buzağılarda göğüs çevresi ile çeşitli dönemlerdeki vücut ağırlıkları arasında güçlü bir ilişkinin bulunduğunu ve canlı ağırlıkları tahmin etmek için göğüs çevresi ölçüsünün pratik olarak kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Holştayn buzağı ve danalarda vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahmininde(7) çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmış ve gerek dişi gerekse erkeklerde canlı ağırlık tahmininde kullanılacak en uygun vücut ölçüsünün göğüs çevresi ve vücut uzunluğu olduğu belirlenmiştir. Koç ve Akman (16) tarafından Siyah-Alaca tosunların değişik dönemlerdeki vücut ölçülerinden canlı ağırlık tahmini için çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmış ve göğüs çevresinin canlı ağırlığı tahmin etmede tek başına yeterli olacağı vurgulanmıştır.

Kul ve Şeker (17) tarafından İvesi erkek toklularda, Öztürk ve ark. (22) tarafından ise çoklu doğrusal regresyon analizi ile Konya Merinoslarında canlı ağırlık tahminini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalarda canlı ağırlığı en çok etkileyen vücut özelliğinin göğüs çevresi olduğu belirtilmiştir. Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosları üzerinde yapılan araştırmada (10) canlı ağırlık ile

arasında en yüksek korelasyon katsayısı olan değişkenlerin sırası ile göğüs çevresi, sırt uzunluğu, vücut uzunluğu ve göğüs derinliği olduğu saptanmıştır. Çankaya ve Kayaalp (9), Alman Alaca x Kıl melezi keçilerinin canlı ağırlığını en çok etkileyen değişkenlerin göğüs derinliği ve göğüs çevresi olduğunu ve bunların canlı ağırlığı artırmak için erken seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirliğini belirtilmişlerdir.

Bu araştırmada, Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarının bazı vücut ölçüleri kullanılarak çoklu doğrusal regresyon analizi ile canlı ağırlıklarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada; Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı Gökhöyük Tarım İşletmesi’nde yürütülen bir proje kapsamında Karayaka ve Bafra koyunlarından elde edilen kırkım sonu canlı ağırlık ve bazı vücut ölçülerine (cidago yüksekliği -CY-, göğüs derinliği -GD-, göğüs genişliği -GG-, göğüs çevresi -GÇ-, vücut uzunluğu -VU-, baş uzunluğu -BU-, baş genişliği -BG- ve sırt uzunluğu -SU-) ait veriler kullanılmıştır (6). Araştırmada, Karayaka ırkından 223 baş (1, 2, 3, 4 ve 5+ yaş gruplarında sırasıyla 87, 12, 44, 61 ve 19 baş) ve Bafra ırkından 462 baş (1, 2, 3, 4 ve 5+ yaş gruplarında sırasıyla 45, 140, 152, 82 ve 43 baş) koyuna ait veriden yararlanılmıştır. Araştırmada, Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahmininde çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmıştır. Çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin bir konusu

olan çoklu doğrusal regresyon analizinin bir araştırmada uygulanması ile bağımlı değişkenin belirlenmesinde bağımsız değişkenlerin göreceli önemi saptanmış olur. Bu bağlamda, çoklu doğrusal regresyonu basit doğrusal regresyondan ayıran özellik, her bir bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkilerin eşzamanlı olarak saptanmasıdır (5). Çoklu doğrusal regresyon modelinde, bir bağımlı değişken (Y) ile iki veya daha fazla bağımsız değişken (X_1, X_2, \dots, X_p) arasındaki ilişki gözlem cinsinden aşağıdaki gibi verilir (5, 18, 21);

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i \quad (i=1,2,3,\dots,n)$$

Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki fonksiyonel bağıntı matris formu ile $Y = X\beta + \varepsilon$ şeklinde verilir. Burada, Y, (n x 1) boyutlu bağımlı değişken vektörü; X, (n x (p+1)) boyutlu bağımsız değişkenler gözlem matrisi; β , ((p+1) x 1) boyutlu katsayılar vektörü ve ε , (n x 1) boyutlu hata vektörüdür. Çoklu doğrusal regresyon modeli, n sayıdaki gözlem için aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1p} \\ 1 & X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2p} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ 1 & X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{np} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \cdot \\ \cdot \\ \beta_p \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ e_n \end{bmatrix}$$

Regresyon modeline ilişkin örneklem kestirim denklemi ise gözlemler cinsinden $\hat{Y}_i = b_0 + b_1 X_{i1} + b_2 X_{i2} + \dots + b_p X_{ip}$ ve sadece değişkenler dikkate alınarak $\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_p X_p$ eşitlikleri ile verilir. Örneklem kestirim denklemi, $\hat{\beta}$; $b_0, b_1, b_2, \dots, b_p$ 'den oluşan ((p+1) x 1) boyutlu katsayılar vektörü

olmak üzere matris formu ile $\hat{Y} = X \hat{\beta}$ bağıntısı ile verilir. Artık değerleri (e_i) ise $e_i = Y_i - \hat{Y}_i$ bağıntısı ile bulunur.

Çoklu regresyon çözümlemesinde p+1 sayıdaki regresyon katsayılarının En Küçük Kareler Yöntemi ile bulunması için $\hat{\beta} = [X'X]^{-1} X'Y$ eşitliğinden yararlanılır. Burada X' matrisi, X matrisinin devriği (transpozu) olup, $[X'X]$ matrisinin tersinin alınabilmesi gerekir. Bunun için ise bağımsız değişkenler doğrusal bağımsız olmalıdır (5).

Çoklu doğrusal regresyon modelinin geçerliliği ve bu modelden elde edilecek tahminlerin tutarlılığı için aşağıda verilen varsayımların sağlanması gerekir (19, 20, 24).

- Hata teriminin ortalaması sıfırdır. $[E(e_i) = 0]$. Hata terimi sıfır ortalama ve σ^2 varyansı ile normal dağılım göstermelidir. $[e_i \sim N(0, \sigma^2)]$
- Hata teriminin varyansı, bağımlı değişkenin varyansı olan σ^2 'ye eşittir. $[V(e_i) = \sigma^2]$
- Hata terimleri arasında otokorelasyon (özilişki) olmamalıdır. $[Cov(e_i, e_j) = 0, i \neq j]$
- X bağımsız değişkenleri rastlantı değişkeni olduklarından X ve e değişkenleri bağımsız olmalıdır.
- Analize giren bağımsız değişkenler arasında ikili doğrusal ilişki, diğer bir ifade ile çoklu bağlantı bulunmamalıdır.

Bu araştırmada, Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçülerini belirleyen bağımsız değişkenlere ait korelasyon matrisi, varyans şişme değerleri (VIF) ile özdeğerler incelenmiş ve değişkenler arasında çoklu bağlantı tespit edilmemiştir. Ayrıca, çoklu

doğrusal regresyon modeli için gerekli diğer varsayımların da gerçekleştiği görülmüştür. Bu çerçevede, her bir genotipin vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahmininde çoklu doğrusal regresyon analizi uygulanmış ve tüm değişkenlerin modelde yer aldığı tüm olası regresyon (all possible regression) yöntemi kullanılmıştır. Analiz sonucunda etkili önemli bulunan değişkenler için ayrıca aynı

yöntem kullanılarak çoklu doğrusal regresyon modeli oluşturulmuştur.

BULGULAR

Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçülerine ait korelasyon matrisi Tablo 1’de, varyans şişme değerleri (VIF) ile özdeğerler ise Tablo 2 ve Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 1. Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçülerine ilişkin korelasyon matrisi*

Değişkenler	CY	GD	GG	VU	GÇ	BU	BG	SU
CY	-	0.314	-0.019	0.575	0.153	0.280	0.164	0.351
GD	0.754	-	0.588	0.437	0.690	0.140	0.253	0.224
GG	0.617	0.654	-	0.224	0.650	0.074	0.084	0.041
VU	0.411	0.300	0.292	-	0.258	0.196	0.058	0.306
GÇ	0.664	0.750	0.661	0.310	-	0.159	0.240	0.181
BU	0.400	0.489	0.314	0.088	0.497	-	0.191	0.362
BG	0.368	0.474	0.353	0.024	0.485	0.390	-	0.188
SU	0.243	0.171	0.120	0.459	0.276	0.000	0.016	-

*Alt köşegen Karayaka, üst köşegen ise Bafra koyunlarına aittir.

Tablo 2. Karayaka koyunlarının vücut ölçülerine ilişkin çoklu bağlantının incelenmesi

Bağımsız Değişkenler	VIF	R ²	1-R ²	Temel Bileşenler	λ	Açıklama Payı (%)	Kümülatif (%)
CY	2.731	0.634	0.366	1	3.893	48.660	48.660
GD	3.443	0.510	0.490	2	1.402	17.519	66.180
GG	2.112	0.527	0.473	3	0.720	9.006	75.185
VU	1.481	0.325	0.675	4	0.630	7.878	83.063
GÇ	3.117	0.679	0.321	5	0.503	6.284	89.348
BU	1.472	0.321	0.679	6	0.378	4.730	94.078
BG	1.435	0.303	0.697	7	0.267	3.337	97.415
SU	1.366	0.268	0.732	8	0.207	2.585	100.000

Tablo 3. Bafra genotipinin vücut ölçülerine ilişkin çoklu bağlantının incelenmesi

Bağımsız Değişkenler	VIF	R ²	1-R ²	Temel Bileşenler	λ	Açıklama Payı (%)	Kümülatif (%)
CY	1.754	0.430	0.570	1	2.949	36.862	36.862
GD	2.497	0.600	0.400	2	1.582	19.777	56.639
GG	2.043	0.510	0.490	3	1.042	13.020	69.659
VU	1.754	0.430	0.570	4	0.813	10.162	79.821
GÇ	2.392	0.582	0.418	5	0.623	7.791	87.612
BU	1.217	0.178	0.822	6	0.408	5.098	92.710
BG	1.147	0.129	0.871	7	0.310	3.879	96.589
SU	1.300	0.231	0.769	8	0.273	3.411	100.000

Tablo 1'deki korelasyon katsayılarının çok yüksek olmaması, Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen VIF değerlerinin 10'un altında olması, özdeğerlerin tersleri toplamının bağımsız değişken sayısına yakın olması (veya $\lambda_{\max}/\lambda_{\min}<100$ olması) ve değişkenler arasındaki çoklu belirleme (determinasyon) katsayısının (R^2) 1'e yakın olmaması (veya tolerans "1-R²" değerlerinin 0'a yakın olmaması) Karayaka ve Bafra genotiplerinin vücut ölçülerine ilişkin bağımsız değişkenler arasında yüksek düzeyde çoklu bağlantı olmadığını göstermektedir.

Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeline ait varyans analizi sonuçları Tablo 4 ve Tablo 6'da verilmiş olup, her iki genotip için uygulanan model önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Diğer bir ifade ile her iki modelde de en az bir regresyon katsayısı sıfırdan farklıdır.

Tablo 4. Karayaka koyunlarının canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeline ait varyans analizi

Değişim Kaynağı	SD	KT	KO	F	p
Regresyon	8	11076.833	1384.604	88.293	***
Artık (Hata)	214	3355.947	15.682	-	-
Genel	222	14432.780	-	-	-

*** $P<0.001$

Tablo 5. Karayaka koyunlarının canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeline ait bulgular

Bağımsız Değişkenler	Tüm Değişkenler İçin				Etkisi Önemli Değişkenler İçin			
	b _j	S(b _j)	t	p	b _j	S(b _j)	t	p
Sabit	-87.026	7.629	-11.407	***	-82.962	6.689	-12.402	***
CY	0.470	0.109	4.306	***	0.624	0.095	6.565	***
GD	0.051	0.213	2.422	0.076	-	-	-	-
GG	0.910	0.202	4.210	***	0.996	0.199	5.011	***
VU	0.095	0.112	0.843	0.400	-	-	-	-
GÇ	0.346	0.080	4.317	***	0.439	0.073	5.997	***
BU	0.202	0.211	0.959	0.339	-	-	-	-
BG	1.125	0.333	3.375	**	1.275	0.326	3.906	***
SU	0.274	0.103	2.656	*	0.276	0.095	2.910	**
	R = 0.876 R ² = 0.767 Hata=%3.960				R = 0.875 R ² = 0.766 Hata=%3.956			

* P<0.05 ** P<0.01 *** P<0.001

Karayaka genotipinin canlı ağırlık tahminine yönelik vücut ölçüleri kullanılarak elde edilen çoklu doğrusal regresyon katsayıları ve önem kontrolleri incelendiğinde (Tablo 5); göğüs derinliği, vücut uzunluğu ve baş uzunluğu değişkenlerinin canlı ağırlık üzerindeki etkisinin önemli olmadığı (P>0.05); cidago yüksekliği, göğüs genişliği, göğüs çevresi, baş genişliği ve sırt uzunluğu değişkenlerinin ise canlı ağırlık üzerindeki etkisinin önemli olduğu görülmektedir (P<0.05). Tablo 5'te verilen t değerleri, Karayaka genotipinin canlı ağırlığı üzerinde en önemli etkiye sahip değişkenlerin sırası ile

göğüs çevresi, cidago yüksekliği ve göğüs genişliği olduğunu göstermektedir.

Karayaka koyunları için canlı ağırlıktaki değişimin %76.7'si (R²=0.767) vücut ölçülerine ilişkin değişkenler tarafından açıklanırken, etkisi önemli bulunan vücut ölçülerine ilişkin beş değişken ile canlı ağırlıktaki değişimin %76.6'sı açıklanmaktadır (Tablo 5). Bu değer Bafra koyunları için %77 olarak hesaplanmıştır (Tablo 7). Ortalama canlı ağırlık değerine ait tahmin hatası Karayaka koyunlarında %3.956; Bafra koyunlarında ise 3.801'dir.

Tablo 6. Bafra koyunlarının canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizine ait varyans analizi

Değişim Kaynağı	SD	KT	KO	F	p
Regresyon	8	22035.241	2754.405	190.119	***
Artık (Hata)	253	6562.965	14.488	-	-
Genel	461	28598.206	-	-	-

*** P<0.001

Tablo 7. Bafra koyunlarının canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon modeline ait bulgular

Bağımsız Değişkenler	Tüm Değişkenler İçin				Etkisi Önemli Değişkenler İçin			
	b_j	S(b_j)	t	p	b_j	S(b_j)	t	p
Sabit	-72.123	5.619	-12.835	***	-68.795	4.871	-14.125	***
CY	0.067	0.075	0.901	0.368	-	-	-	-
GD	0.646	0.116	5.546	***	0.675	0.113	5.967	***
GG	0.573	0.096	5.969	***	0.543	0.092	5.884	***
VU	0.195	0.074	2.623	***	0.225	0.064	3.496	***
GÇ	0.618	0.042	14.725	***	0.624	0.041	15.039	***
BU	0.050	0.185	0.270	0.787	-	-	-	-
BG	0.187	0.257	0.727	0.468	-	-	-	-
SU	0.223	0.051	4.325	***	0.240	0.048	4.991	***
	R = 0.878 R ² = 0.771 Hata=%3.806				R = 0.877 R ² = 0.770 Hata=%3.801			

*** P<0.001

Bafra genotipinin vücut ölçüleri kullanılmasıyla elde edilen regresyon katsayıları ve önem kontrolleri incelendiğinde (Tablo 7); cidago yüksekliği, baş uzunluğu ve baş genişliği değişkenlerinin canlı ağırlık üzerindeki etkisinin önemli olmadığı (P>0.05), diğer beş değişkenin (göğüs derinliği, göğüs genişliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve sırt uzunluğu) ise canlı ağırlık üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (P<0.05). Tablo 7'deki t değerleri incelendiğinde, Bafra koyunlarının canlı ağırlığı üzerindeki etkisi en önemli olan değişkenin göğüs çevresi olduğu açık bir şekilde görülmektedir.

Yukarıdaki bulgular çerçevesinde, etkisi önemli bulunan değişkenlere göre canlı ağırlık tahminine yönelik çoklu doğrusal regresyon denklemleri; Karayaka koyunları için eşitlik (1), Bafra koyunları için ise eşitlik (2)'de verilmiştir.

$$(1)...CA = -82.962 + 0.624 CY + 0.996 GG + 0.439 GÇ + 1.275 BG + 0.276 SU$$

$$(2)...CA = -68.795 + 0.675 GD + 0.543 GG + 0.225 VU + 0.624 GÇ + 0.240 SU$$

TARTIŞMA VE SONUÇ

İstatistiksel yöntemlerin gelişimine paralel olarak canlı ağırlık tahmininde basit veya çoklu doğrusal regresyon modelleri kullanıldığı gibi doğrusal olmayan regresyon modelleri de kullanılmaktadır. Yapılan bazı araştırmalar (12, 13, 23), canlı ağırlık tahmini için doğrusal olmayan regresyon modellerinin belirli bir büyüme döneminde, doğrusal regresyon modellerinin ise yaş aralıklarına göre oluşturulacak gruplarda kullanılmasıyla iyi sonuç alınabileceğini göstermektedir.

Bu araştırmada, Karayaka ve Bafra koyunlarının vücut ölçüleri kullanılarak yapılan canlı ağırlık tahminine ilişkin çoklu doğrusal regresyon analizine göre, her iki genotipin canlı ağırlığı üzerinde baş uzunluğunun etkisi önemli değildir. Bafra genotipinin canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmayan cidago yüksekliği ve baş

genişliği, Karayaka genotipinin canlı ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Buna karşılık, Karayaka genotipinin canlı ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmayan göğüs derinliği ve vücut uzunluğu, Bafra genotipinin canlı ağırlığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, uygulanan çoklu doğrusal regresyon analizine göre, göğüs çevresi; gerek Karayaka, gerekse Bafra genotipinin canlı ağırlığı üzerinde en önemli etkiye sahip özellik olmuştur. Bu sonuç, konuyla ilgili hayvancılık alanında yapılan çok sayıda çalışma (7, 9, 10, 12-14, 16, 17, 22, 25, 26,) ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte İslam ve ark. (12), canlı ağırlık ile vücut ölçüleri arasındaki ilişkilerin; türe, ırka, beslenme düzeyine, yaşa ve beden büyüklüğüne göre farklılık gösterebildiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla canlı ağırlık tahmini için elde edilen bir formül, diğer bir ırka uygulanamayabilir. Hatta genetik ve çevresel faktörlerden dolayı aynı ırktan sürüler arasında bile farklılıklar görülebilir (2, 4). Kesici (15), iki farklı Devlet üretme çiftliğinde seleksiyon işlemleri ayrı yürütülen Anadolu Merinosu koyunlarını, beden ölçüleri bakımından karşılaştırmış ve iki çiftlikte bulunan koyunların farklı ölçülere sahip olduğunu bildirmiştir.

Belirli bir ırk veya belirli bir yerdeki hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda canlı ağırlığın tahminine yönelik regresyon analizi ile oluşturulan modellerin, diğer bir ırk veya diğer bir bölge için uygulanması çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Gökhöyük Tarım İşletmesi gibi bir örnek işletmede yetiştirilen

hayvanlar gerek genetik yapı gerekse çevresel faktörler bakımından, farklı işletmelerde yer alan hayvanlara göre daha homojendir. Bu nedenle, böyle örnek işletmelerde vücut ölçüleri kullanılarak canlı ağırlıkların güvenilir düzeyde tahmin edilmesine yönelik regresyon modellerinin oluşturulması, vücut ölçülerine ilişkin değişkenlerin canlı ağırlık üzerinde hangi düzeyde etkili olduğunun belirlenmesi bakımından önemli olmaktadır. Bununla birlikte, beden ölçüleri kullanılarak canlı ağırlık tahmini ile ilgili farklı ırk ve bölgeler için yapılacak araştırmalarda elde edilecek sonuçların, bu ve diğer araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılması, gerek genotipler arasındaki farklılıkların gerekse bölgesel farklılıkların ortaya konulması bakımından faydalı olabilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmada, verilerin kullanımına izin veren Prof. Dr. Halil AKÇAPINAR, Prof. Dr. Necmettin ÜNAL, Prof. Dr. Fatih ATASOY ve Dr. Durhasan MUNDAN'a teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Akçapınar H (1983) *Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinoslarının canlı ağırlık, beden yapısı ve yapağı verimi yönünden karşılaştırılması*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 30:201-215.
2. Akçapınar H (2000) *Koyun Yetiştiriciliği*. Yenilenmiş 2. Baskı, İsmat Matbaacılık, Ankara.

3. **Akçapınar H, Özbeyaz C** (1999): *Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri*. 1. Baskı, Kariyer Matbaacılık, Ankara.
4. **Alpan O, Arpacık R** (1996) *Sığır Yetiştiriciliği*. Şahin Matbaası, Ankara.
5. **Alpar R** (2003) *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş-I*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
6. **Atasoy F, Ünal N, Akçapınar H, Mundan D** (2003) Karayaka ve Bafra (Sakız x Karayaka G₁) koyunlarında bazı verim özellikleri. *Türk J Vet Anim Sci*, 27:259-264
7. **Batu S, Arıtürk E, Örkiz M** (1966) *Karacabey Harası Türk Merinos Koyunlarında yapağı verimi, önemli beden ölçüleri ve döl verimi üzerine incelemeler*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 13:229-238.
8. **Batu S, Arıtürk E, Özcan H, Ertuğrul N** (1963) *Bandırma Merinos Yetiştirme Çiftliği Koyunlarında son yıllarda görülen verim azalmaları üzerinde araştırmalar*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 10:238-253.
9. **Çankaya S, Kayaalp GT** (2007) *Alman Alaca x Kıl melezinden alınan bazı vücut ölçüleri ile canlı ağırlıklar arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon analizi ile tahmini*. Hayvansal Üretim, 48:27-32.
10. **Gürcan S** (2000) *Merinos Koyunlarında beden ölçüleri kullanılarak istatistiki metodlarla canlı ağırlık tahmini*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
11. **Gürcan S, Akçapınar H** (2006) *Merinos Koyunlarında beden ölçüleri kullanılarak istatistiki metodlarla canlı ağırlık tahmini*. Lalahan Hay Araşt Enst Derg, 46 (1):7-17.
12. **İslam MM, Ahmed N, Giasuddin M, Khan EH, Sarker NR** (1994) *Prediction of live weight of cattle by fitted regression lines*. *Bang Jour Anim Sci*, 23:127-132.
13. **Johansson I, Hildeman SE** (1954) *The relationship between certain body measurements and live and slaughter weight in cattle*. *Animal Breeding Abstracts*, 22: 1-17.
14. **Karakaya K** (1998) *Holştayn Buzağı ve Danalarda cinsiyet gruplarının bazı beden ölçülerine göre çok değişkenli analiz yöntemi ile karşılaştırılmaları ve canlı ağırlık tahmini*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
15. **Kesici T** (1979) *Gözlü ve Altınova Devlet Üretme Çiftliklerinde Yetiştirilen Anadolu Merinoslarının Çok Değişkenli Analiz Yöntemleriyle Karşılaştırılması*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:691, Ankara.
16. **Koç A, Akman N** (2007) *Siyah-alaca tosunların değişik dönemlerdeki vücut ölçüleri ve vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmini*. Adnan Menderes Üniv Ziraat Fak Derg,4:21-25.
17. **Kul S, Şeker İ** (2000) *İvesi erkek toklularda beden ağırlığı, canlı beden ve kemik ölçüleri ile bazı karkas ölçüleri ve özellikleri arasındaki ilişkiler*. Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg, 11:70-75.
18. **Mardia KV, Kent JT, Bibby JM** (1989) *Multivariate Analysis*. 7th ed., Academic Press, London.
19. **Montgomery CD, Peck EA** (1992) *Introduction to Linear Regression Analysis*. John Wiley and Sons, Inc., New York.

- 20. Neter J, Wassermann W, Kutner MH** (1990) *Applied Linear Statistical Models*. 3rd ed., Richard D. Irwin, Inc., Boston.
- 21. Özdamar K** (2004) *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler)*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- 22. Öztürk A, Kayış SA, Parlat S, Gürkan M** (1994) *Konya Merinoslarında bazı vücut ölçülerinden canlı ağırlığın tahmini olanakları*. Hayvancılık Araşt Derg, 4:23-25.
- 23. Riva J, Rizzi R, Marelli S, Cavalchini LG** (2004) *Body measurements in Bergamasca sheep*. Small Rum Res, 55:221-227.
- 24. Serper Ö** (1986) *Uygulamalı İstatistik 2*. Filiz Kitabevi, İstanbul.
- 25. Sorensen JT, Foldager J** (1991) *Effect of breed and plane of nutrition on the estimation of live weight by heart girth in dual purpose heifers*. Acta Agric Scand, 41:161-169.
- 26. Tilakaratne T, Matsukawa T, Buvanendran V** (1974) *Estimating of body weight in pure and Crossbred Sinhala cattle using body measurement*. Ceylon Vet Vol XXII, 3:82-84.
- 27. Tüzemen N, Yanar M, Akbulut Ö, Uğur F, Aydın R** (1995) *Prediction of body weights from body measurements in Holstein-Friesian calves*. Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg, 26:245-252.
- 28. Ünal N** (2002) *Akkaraman ve Sakız x Akkaraman F₁ Kuzularda yaşama gücü, büyüme ve bazı vücut ölçüleri*. Türk J Vet Anim Sci, 26:109-116.