

# MERİNOS KOYUNLARINDA BEDEN ÖLÇÜLERİ KULLANILARAK İSTATİSTİKİ METODLARLA CANLI AĞIRLIK TAHMİNİ\*

(Estimation of Live Weight by Statistical Methods Using Body Measurements in Merino Sheep)

İ. Safa GÜRÇAN<sup>1</sup>

Halil AKÇAPINAR<sup>2</sup>

1. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı - ANKARA
2. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı - ANKARA

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, çeşitli yaş gruplarındaki Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu koyunlarında canlı ağırlıkları, beden ölçüleri kullanarak, oran tipi tahmin metotları ile tahmin etmek ve metotların karşılaştırmasını yapmaktır.

Canlı ağırlık tahmini için, basit rastgele örnekleme yöntemi ile 1.5 – 2.5 yaş grubundan Alman Et Merinos genotipinde 68 baş, Karacabey Merinos genotipinde 70 baş; 3.5 - 5.5 yaş grubundan ise aynı sıra ile 52 ve 56 başı kapsayan örnekler çekilmiştir. Araştırmanın verilerini kırkım sonrası elde edilen değerler oluşturmuştur.

Koyunlarda bazı vücut ölçüleri yardımı ile canlı ağırlığı tahmin etmede kullanılacak en uygun tahmin yöntemini belirlemek için; basit, basit oran tipi, Olkin, Raj, Agarwal, Tankou ve Dharmadhikari, Dharmadhikari ve Tankou tahmin metotları ile elde edilen ortalama ve varyanslar hesaplanmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Her iki genotipin alt gruplarında beden ölçüleri kullanılarak, canlı ağırlığı tahmininde en iyi sonuçları Dharmadhikari ve Tankou tahmin yöntemi vermiştir. Bu tahmin yöntemi ile elde edilen ortalama değerler popülasyona oldukça yakın değerler göstermiş ve tahminin varyansı ise diğer tahmin yöntemlerinde elde edilen varyanslardan daha düşük olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Canlı ağırlık, Beden ölçüleri, Koyun, Merinos, Oran tipi tahmin

## SUMMARY

The aim of this study was to estimate live weight with ratio type estimation methods, and to compare of methods by using body measurements in Deutsche and Karacabey Merino.

Samples are drawn from which Deutsche Merino genotype includes 68 heads in 1.5-2.5 group of age, and Karacabey Merino genotype includes 70 heads in 1.5-2.5 group of age; with same order includes 52 and 56 heads in 3.5-5.5 group of age with simple run into illustrate method for estimation of live weight. Values which are achieved after shearing composed data of investigation.

The genotype of Merinos with help of some body measurements for most applicable estimation method of live weight in sheep assign which will use estimation means and variances are calculated and compared with achieved estimation methods which simple, simple ratio type, Olkin, Raj, Agarwal, Tankou and Dharmadhikari, Dharmadhikari and Tankou.

Both of two subgroup of genotype by using body measurements, Dharmadhikari and Tankou estimation method gives the best score for estimation of live weight. Mean values which achieved, showed values which are fairly approximated to population and estimation variance are found more efficient then other variances which are achieved in other estimation methods with this method.

**Key Words:** Body measurements, Live weight, Merino, Ratio type estimation, Sheep

\* Aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir

## GİRİŞ

Tekstil sanayii hammaddesinin büyük bir bölümünü kaliteli ince yapağı oluşturur. Tekstil endüstrisine uygun yapağılar ise yapağı tipi koyun ırklarından elde edilir. Yapağı tipi koyunların elde edilmesinde merinosun önemli etkisi olmuştur.

Merinos koyunu yapağı tipi ırkların temsilcisi durumundadır ve genellikle kurak bölgelerde yetiştirilir. Merinos yetiştiriciliğinde yapağı verimi ve kalitesi yetiştirme kriteri olarak önemsenirken zamanla yapağı ve et verimi uyumlu bir şekilde yetiştirme kriteri olmuş ve böylece çeşitli et - yapağı ve et merinosu yetiştiriciliğine geçilmiştir. Bu bağlamda ortaya çıkarılan merinoslardan biri de Alman Et Merinosudur.

Alman Et Merinosunun farklı çevre şartlarına uyum kabiliyetinin yüksek olması ve step bölgelerde yetiştirilebilir olması bu ırkın Türkiye'ye getirilip yetiştirilmesine imkan vermiştir. Alman Et Merinosu, Türk Merinosunun meydana getirilmesinde kullanılmıştır. Güney Marmara bölgesinde Kıvrıkcık koyunları ile melezlenerek Karacabey Merinosu, daha sonraki yıllarda da Orta Anadolu bölgesinde Akkaraman koyunları ile melezlenerek, Orta Anadolu (Konya) Merinosu olarak bilinen iki Türk Merinosu geliştirilmiştir (3, 5, 24, 25).

Beden ölçüleri, hayvanların morfolojik yapısı ve gelişme kabiliyeti hakkında bilgi vermesi bakımından önem taşır. Hayvanlarda et verimi hayvanın beden iriliği ile yakından ilgilidir. Bu nedenle koyun yetiştiriciliğinde et veriminde artış sağlamak için, yüksek yapılı; bedeni uzun, geniş ve derin olan hayvanlar yetiştirilmesi hedeflenmektedir (3, 6, 25). Beden ölçüleri; ırk, cinsiyet, verim tipi ve yaş gibi faktörlere göre değişiklik gösterir. Beden 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. Koyunlarda canlı ağırlık ile beden ölçüleri arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir (1). Karacabey Merinosları üzerinde yapılan bir çalışmada, beden uzunluğu, cidago yüksekliği ve göğüs çevresi değerlerini 1 yaşlılarda 67,7; 67,9; 102,7 cm, 2 yaşlılarda 72,4; 68,9; 110,3 cm, 3 yaşlılarda 73,3; 69,2; 106,2 cm olarak bulunmuştur (7). Ancak değerler koyunlar yapağılı iken alınan ölçülerden elde edilen değerlerdir. Yapılan bir başka çalışmada Türk Merinoslarının ergin koyunlarında aynı ölçüleri ortalama olarak sırası ile 71,8; 68,4; 95,2 cm olarak elde edilmiştir (22).

Karacabey Harası Merinoslarının yapağı verimi, beden ölçüleri ve döl verimi üzerine çalışmalar yapılmıştır (4, 6, 7, 12, 13, 22).

Çiftlik hayvanlarında beden ölçüleri kullanılarak, canlı ağırlık tahmini çeşitli istatistiksel analiz yöntemleri ile güvenilir düzeyde yapılmaktadır. Ancak uygun deneme düzeninin oluşturulması, örnek seçimi ve uygulanacak istatistik metot, tahminlerin güvenilirliğinde önemli bir rol oynamaktadır.

Bu çalışma ile, çeşitli yaş gruplarındaki Alman Et ve Karacabey Merinos koyunlarında canlı ağırlığın, beden ölçüleri kullanılarak, çok değişkenli oran tipi tahmin metotları ile tahmin edilmesi ve bu yöntemlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmanın verilerini Karacabey Harasında yetiştirilen Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu koyunlarının canlı ağırlık ve beden ölçüleri bakımından karşılaştırılması amacı ile yapılan bir çalışmada (3) kırkım sonrası elde edilen değerler oluşturmuştur.

Söz konusu araştırmada her iki genotipde canlı ağırlık ve beden ölçüleri yönünden yaş grupları arasındaki fark önemli bulunmuştur. İstatistik analiz yöntemlerinde, elde edilen tahminlerin güvenilirliğinin artırılması amacı ile veri sayısının fazla olması önem taşır. Bu durum göz önüne alınarak, aralarında istatistiki farklılık bulunmayan yaş grupları birleştirilmiştir. Böylece her iki genotipde 1.5 - 2.5 yaş grubunda 130 baş merinos koyun, 3.5 - 5.5 yaş grubunda 120 baş merinos koyun çalışmanın popülasyonunu oluşturmuştur.

Canlı ağırlık tahmini için, araştırma materyalinde her iki genotipten 1.5 - 2.5 yaş grubundan Alman Et Merinos genotipinde 68 baş, Karacabey Merinos genotipinde 70 baş; 3.5 - 5.5 yaş grubundan ise aynı sıra ile 52 ve 56 başlık örnekler çekilmiştir.

N sayılı popülasyondan çekilen örnekten popülasyonun özelliklerini tahmin etmek amacı ile tanımlanan matematiksel eşitliğe tahmin (tahmin edici) adı verilir.

Popülasyon ortalaması, belli özelliğe sahip birimler oranı, iki karakterin birbirine oranı gibi doğrudan doğruya popülasyonun özelliklerine ilişkin tahmin edicilere birinci derece tahmin ediciler denir. Bu tahmin edicilerin varyansları ile standart hatalarına ise ikinci derece tahmin ediciler denir (9, 17).

Popülasyondan çekilen örnekten yararlanılarak yapılan tahminlerin iyi birer tahmin olabilmeleri için bazı özellikleri taşınması istenir. Bu özellikler; tutarlılık, yansızlık, en küçük hata kareler ortalamasına sahip olma, duyarlılık ve en küçük değişim katsayısı değeri olarak sıralanır.

Bu çalışmada beden ölçüleri yardımıyla canlı ağırlığın tahmini için kullanılan metotlar aşağıda kısaca açıklanmıştır.

### Basit Tahmin

Popülasyonda herhangi bir karakteri tahmin etmek için bağımsız karakterlere ait bilgilerin bulunmadığı, N genişliğindeki bir popülasyondan, basit rastgele örnekleme ile n genişliğinde bir örnek çekildiğinde; ortalama tahmin edici popülasyon ortalamasının yansız bir tahminidir. Tahmin edici ve varyansı eşitli-

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad [1]$$

$$v(\bar{y}) = \frac{N-n}{N} \times \frac{S^2}{n}$$

ği ile gösterilir (8).

### Basit Oran Tahmini

Bu yöntemde amaç, popülasyondan basit rastgele örnekleme ile n genişliğinde bir örnek çekildiğinde  $y_i$  ve  $x_i$  karakterleri arasındaki korelasyondan yararlanarak tahminlerin varyanslarını küçültmektir. Bağımlı karaktere ( $y_i$ ) ait popülasyon toplamı ve ortalamasına ait oran tipi tahmin ediciler sırasıyla,

$$\hat{Y}_o = \frac{y}{x} X = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} X = R.X \quad [2]$$

$$\hat{Y}_o = \frac{y}{x} \bar{X} = \frac{\bar{y}}{\bar{x}} \bar{X} = R.\bar{X} \quad [3]$$

eşitlikleri ile gösterilir.

Örneğe ait toplam ve ortalamalara ilişkin tahminlerin varyansları sırasıyla,

$$v(\hat{Y}_o) \cong \frac{N^2(1-f)}{n} \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - Rx_i)^2 \quad [4]$$

$$v(\hat{Y}_o) \cong \frac{(1-f)}{n} \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - R\bar{x}_i)^2$$

eşitliği ile gösterilir. Burada  $f=n/N$  düzeltme katsayısını belirtir.

Basit ve oran tipi tahminlere ilişkin varyanslar karşılaştırıldığında,  $x_i$ 'nin değişim katsayısı  $y_i$  'nin değişim katsayısının iki katı olduğu durumlarda, basit tahminin oran tipi tahmin edicilere tercih edildiği bildirilmektedir (8, 18, 21).

### Olkin Tahmin Edicisi

Populasyondan basit rastgele örnekleme ile çekilen örnekte, Olkin tarafından önerilen  $\bar{Y}$ 'in çok değişkenli oran tipi tahmin edicisi,

$$\bar{y}_{olk} = \sum_{i=1}^p w_i r_i \bar{X}_i \quad [5]$$

eşitliği ile gösterilir (11). Burada, p; beden ölçüsü karakterleri sayısını, ağırlık vektörü

$w = (w_1, \dots, w_p)$ ,  $\sum_{i=1}^p w_i = 1$  şeklinde ve

R'nin tahmin edicisi  $r_i = \bar{y} / \bar{x}_i$  şeklinde gösterilir. Bu tahmin edicinin beklenen değer ve varyansı,

$$\begin{aligned} E(\bar{y}_{olk}) &= \bar{Y} \cdot \sum_{i=1}^p w_i \cdot E(r_i / R_i) \\ V(\bar{y}_{olk}) &= \bar{Y}^2 \cdot \sum_{i,j=1}^p w_i \cdot w_j \cdot \frac{Cov(r_i, r_j)}{R_i \cdot R_j} \quad [6] \\ R_i &= \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_i}, R_j = \frac{\bar{Y}}{\bar{X}_j} \end{aligned}$$

eşitlikleri ile gösterilir.

### Raj Tahmin Edicisi

Raj, "Fark Tahmin Yöntemi" adı verilen elde edilmesi kolay, yansız çok değişkenli oran tipi bir tahmin edici geliştirmiştir,  $y_i$  ve  $x_i$  karakterleri arasında uygun bir oranın bulunduğu  $k=y/x$  durumlarda oran tipi tahmin iyi sonuçlar verir (15).

Bu yöntemde elde edilen tahminlerin hatalarını azaltmak için genellikle yardımcı bilgilerden yararlanır. Birden çok bağımsız

karaktere ait bilgilerle tahminlerin hataları azaltılabilir (19, 20).

Fark Tahmin Yöntemi kullanılarak geliştirilen tahmin edicide görülebilecek duyarlılık kaybı, Olkin (11) tahmin edicisinden oldukça küçüktür.

Tahmin ediciye ait ortalama ve varyans tahminleri,

$$\bar{y}_{Raj} = \sum_1^p w_i t_i \quad [7]$$

$$t_i \equiv \bar{y} - k_i (\bar{x}_i - \bar{X}_i)$$

$$v(\bar{y}_{Raj}) = \frac{1}{n} \left( 1 - \frac{n}{N} \right) \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n \left[ y_j - \bar{y} - \sum_i w_i k_i (x_{ij} - \bar{x}_i) \right]^2$$

eşitlikleri ile gösterilir.

### Rao Tahmin Edicisi

Populasyon ortalamasının tahmini için iki karakter (y ile x ) arasındaki ilişki pozitif olduğunda oran tipi tahmin, negatif olduğunda ise çarpım tipi tahminler kullanılır (8).

Rao, bağımlı karakter ile p kadar bağımsız karakter arasında pozitif, q kadar bağımsız karakter arasında negatif ilişkili olduğu durumlar için bir tahmin edici önermiştir (16). Tahmin ediciye ait ortalama ve varyans tahminleri

$$\bar{Y}_{Rao} = \sum_1^p w_i \frac{\bar{X}_i}{\bar{X}_i} \bar{y} + \sum_{p+1}^{p+q} w_i \frac{\bar{X}_i}{\bar{X}_i} \bar{y} \quad [8]$$

$$\begin{aligned} V(\bar{Y}_{Rao}) &= \frac{1-f}{n} \bar{Y}^2 \sum_1^{p+q} w_i w_j d_{ij} \\ &= \frac{1-f}{n} \bar{Y}^2 w D w' \quad [9] \end{aligned}$$

$$d_{ij} = C_0^2 - \rho_{0i} C_0 C_i - \rho_{0j} C_0 C_j + \rho_{ij} C_i C_j$$

eşitlikleri ile gösterilir.

$C_x$  ;x'e ait değişim katsayısını, D; dij elemanlarından oluşmuş pozitif tanımlı matrisi belirtir.

### Agarwal Tahmin Edicisi

Populasyonda  $x_1$  ve  $x_2$  bağımsız karakterleri için elde edilebilen verilerin, yerine konularak veya konulmaksızın basit rastgele örneklemede önerilen tahmin edicinin ortalama ve varyans tahminleri,

$$\bar{y}_{ag1} = \bar{y} \left( \frac{k\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{k\bar{x}_1 + \bar{x}_2} \right) \quad [10]$$

$$HKO(\bar{y}_{ag1}) = \frac{\bar{Y}^2}{n} \left[ C_y^2 + \frac{1 + \rho^{12}}{2} C_x^2 - 2\rho C_x C_y \right] \quad [11]$$

eşitlikleri ile gösterilir (2).

Hata kareler ortalaması, aynı koşullar altında Olkin (11) tahmin edicisinin varyansı ile benzerlik gösterir. Ayrıca, tahmin edicilerin varyansları benzerlik gösterirken yanlışlıkları farklılık göstermektedir.  $\bar{y}_{ag1}$ ' in tercih nedeni yanlışlığının düşük oluşudur.

### Tankou ve Dharmadhikari Tahmin Edicisi

Bu tahmin yöntemi, Olkin (11) tahmin edicisinin genel Agarwal tahmin edicisinin ise özel bir hali olup, klasik basit tahmin ediciden daha iyi sonuçlar verdiği bildirilmiştir (23). Tahmin edicinin ortalaması

$$\bar{y}_{TD} = \sum_{i=1}^p k_i r_i \bar{X}_i + k_{p+1} \bar{y}, \quad \sum_{i=1}^{p+1} k_i = 1 \quad [12]$$

eşitliği ile, hata kareler ortalaması ise

$$\begin{aligned} HKO(\bar{y}_{TD}) &= E(T - \bar{Y})^2 \\ &= E(t_o)^2 - 2m'k + k' M.k \quad [13] \\ &= f(k) \end{aligned}$$

eşitlikleri ile gösterilir. Burada M; p x p boyutlu ve elemanları m:  $m_1, m_2, \dots, m_p$  şeklinde düzenlenmiş bir matristir.

### Dharmadhikari ve Tankou Tahmin Edicisi

Agarwal tahmin edicisi üzerinde bazı dönüşümler yapılarak elde edilen bir tahmin edicinin, en az regresyon tahmin edicisi kadar etkin olduğu bildirilmiştir (10). Bu yeni tahmin edicinin ortalama ve varyans tahminleri

$$\bar{y}_{DT} = \frac{\bar{y}}{1 + \sum_{i=1}^p k_i \left[ \frac{(\bar{x}_i - \bar{X}_i)}{\bar{X}_i} \right]} \quad [14]$$

$$\begin{aligned} HKO(\bar{y}_{DT}) &\approx \bar{Y}^2 (v_o - h' H^{-1} h) \\ &= \bar{Y}^2 v_o (1 - \rho^2) \quad [15] \end{aligned}$$

$$e_i = \frac{(\bar{x}_i - \bar{X}_i)}{\bar{X}_i}$$

eşitlikleri ile gösterilir. Burada  $\rho$ ,  $e_o$  ile  $e_1, \dots, e_p$  arasındaki çoklu korelasyon katsayısını,  $H_{p \times p}$  boyutlu ve elemanları  $(i, j)$  olan  $E(e_i, e_j)$  matrisi olarak tanımlanır.

## BULGULAR

### 1. Tanımlayıcı Değerler

Araştırmada ele alınan Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu ırk grupları canlı ağırlık ve bazı beden ölçüleri yönünden birörneklilik testine tabi tutulmuş ve her ırk grubundan 1,5 -2,5 yaşlılar ilk yaş grubunu, 3,5 - 5,5 yaşlılar ise ikinci yaş grubunu oluşturmuştur. Alman Et Merinosunun yaş gruplarına göre populasyon ve çekildiği örneğe ait canlı ağırlık ve beden ölçüleri ile ilgili istatistik değerler Tablo 1'de, Karacabey Merinosunun yaş gruplarına göre populasyon ve çekildiği örneğe ait canlı ağırlık ve beden ölçüleri ile ilgili istatistik değerler Tablo 2'de verilmiştir.

### 2. Korelasyon Katsayıları

Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu ırk gruplarından basit rastgele örnekleme yöntemi ile çekilen örneklerden elde edilen korelasyon ve kovaryans matrisleri Tablo 3 ve 4'te verilmiştir. Matrislerde diagonal eksenin (sol üst köşeden sağ alt köşeye) üst kısmı korelasyon matrisini, alt kısmı ise varyans - kovaryans matrisini ifade etmektedir.

Tablo 1. Alman Et Merinosu Yaş Gruplarının Populasyon ve Örneğe Göre Canlı Ağırlık ve Beden Ölçüleri ile ilgili İstatistik Değerleri

	Populasyon						Örnek					
	1.5 – 2.5 Yaşlı (N=130)			3.5 – 5.5 Yaşlı (N=117)			1.5 – 2.5 Yaşlı (n=68)			3.5 – 5.5 Yaşlı (n=52)		
Özellikler	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD
Canlı Ağırlık	46,36	0,40	4,64	54,43	0,38	4,19	46,45	0,62	5,13	54,86	0,61	4,43
Baş Uzunluğu	17,28	0,07	0,80	18,14	0,07	0,75	17,23	0,09	0,76	18,22	0,11	0,80
Alın Genişliği	11,30	0,06	0,69	11,90	0,05	0,61	11,23	0,08	0,67	11,94	0,09	0,66
Kulak Uzunluğu	13,26	0,07	0,81	13,51	0,07	0,79	13,32	0,09	0,74	13,61	0,12	0,87
Sırt Uzunluğu	65,89	0,27	3,18	69,24	0,25	2,74	66,11	0,39	3,27	69,92	0,39	2,85
Vücut Uzunluğu	54,45	0,21	2,44	56,72	0,20	2,25	54,41	0,30	2,51	56,76	0,32	2,36
İncik Çevresi	8,61	0,03	0,34	8,60	0,02	0,29	8,63	0,03	0,30	8,63	0,04	0,28
Göğüs Çevresi	91,04	0,36	4,15	97,42	0,36	3,94	90,88	0,52	4,31	97,51	0,51	3,71
Cidago Yüksekliği	66,81	0,21	2,46	68,86	0,38	4,12	66,75	0,29	2,45	69,15	0,30	2,18
Göğüs Derinliği	30,10	0,12	1,47	32,15	0,15	1,68	30,13	0,18	1,52	32,28	0,20	1,45
Sağrı Genişliği	18,59	0,10	1,16	20,07	0,09	0,99	18,61	0,15	1,25	20,15	0,14	1,05

Tablo 2. Karacabey Merinosu Yaş Gruplarının Populasyon ve Örneğe Göre Canlı Ağırlık ve Beden Ölçüleri ile ilgili İstatistik Değerleri

	Populasyon						Örnek					
	1.5 – 2.5 Yaşlı (N=130)			3.5 – 5.5 Yaşlı (N=117)			1.5 – 2.5 Yaşlı (n=68)			3.5 – 5.5 Yaşlı (n=52)		
Özellikler	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD	X ±	Sx	SD
Canlı Ağırlık	47,62	0,41	4,74	55,43	0,39	4,33	47,52	0,52	4,42	55,71	0,55	4,12
Baş Uzunluğu	17,33	0,07	0,88	17,87	0,07	0,78	17,35	0,10	0,84	18,00	0,09	0,69
Alın Genişliği	11,30	0,05	0,66	11,74	0,06	0,66	11,30	0,07	0,61	11,67	0,08	0,63
Kulak Uzunluğu	13,58	0,07	0,82	13,50	0,07	0,85	13,67	0,09	0,80	13,59	0,11	0,87
Sırt Uzunluğu	66,36	0,24	2,80	69,08	0,25	2,75	66,18	0,36	3,01	69,07	0,33	2,49
Vücut Uzunluğu	55,05	0,28	3,19	57,44	0,23	2,58	55,03	0,29	2,50	57,08	0,32	2,40
İncik Çevresi	8,55	0,02	0,32	8,58	0,03	0,33	8,56	0,03	0,31	8,60	0,04	0,34
Göğüs Çevresi	91,14	0,37	4,27	97,80	0,28	3,15	90,84	0,49	4,12	98,32	0,40	3,00
Cidago Yüksekliği	67,39	0,21	2,43	69,51	0,28	3,12	67,55	0,27	2,28	69,30	0,33	2,53
Göğüs Derinliği	30,38	0,13	1,59	32,70	0,11	1,21	30,29	0,17	1,42	32,80	0,17	1,33
Sağrı Genişliği	18,75	0,13	1,50	20,09	0,10	1,10	18,83	0,19	1,66	19,96	0,13	1,00

Alman Et Merinosunun 1.5 – 2.5 yaş grubundan rastgele çekilen örnekte canlı ağırlık ile incelenen beden ölçüleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları büyükten küçüğe doğru göğüs çevresi, sırt uzunluğu, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, sağrı genişliği, cidago yüksekliği, baş uzunluğu, alın genişliği, incik çevresi ve kulak uzunluğu şeklinde sıralanmıştır. 3.5 – 5.5 yaş grubundan çekilen örnekte sıra aynı şekilde bulunmuştur.

Karacabey Merinosunun 1.5 – 2.5 yaş grubundan rastgele çekilen örnekte canlı ağırlık ile incelenen beden ölçüleri arasında hesap-

saplanan korelasyon katsayıları büyükten küçüğe doğru göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, sırt uzunluğu, cidago yüksekliği, sağrı genişliği, incik çevresi, alın genişliği, baş uzunluğu ve kulak uzunluğu şeklinde sıralanmıştır. 3.5 – 5.5 yaş grubundan çekilen örnekte ise canlı ağırlık ile incelenen beden ölçüleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları büyükten küçüğe doğru göğüs çevresi, göğüs derinliği, vücut uzunluğu, incik çevresi, sırt uzunluğu, sağrı genişliği, alın genişliği, baş uzunluğu, kulak uzunluğu ve cidago yüksekliği şeklinde sıralanmıştır.

MERİNOS KOYUNLARINDA BEDEN ÖLÇÜLERİ KULLANILARAK İSTATİSTİKİ METODLARLA CANLI

Tablo 3. Alman Et Merinosunda Canlı Ağırlık ile Beden Ölçüleri Arasındaki Korelasyon ve Kovaryans Matrisi

	Canlı Ağırlık	Baş Uzunluğu	Alın Genişliği	Kulak Uzunluğu	Sırt Uzunluğu	Vücut Uzunluğu	İncik Çevresi	Göğüs Çevresi	Cidago Yüksekliği	Göğüs Derinliği	Sağrı Genişliği	
1.5 – 2.5 Yaşlı	Canlı Ağırlık	26,38	0,43	0,41	0,01	0,66	0,58	0,24	0,82	0,49	0,66	0,56
	Baş Uzunluğu	1,69	0,58	0,34	0,10	0,41	0,23	-0,03	0,51	0,38	0,51	0,38
	Alın Genişliği	1,44	1,18	0,46	0,11	0,33	0,20	0,25	0,39	0,43	0,26	0,40
	Kulak Uzunluğu	0,05	0,05	0,05	0,56	0,05	0,23	-0,14	0,06	0,20	0,05	0,13
	Sırt Uzunluğu	11,02	1,02	0,73	0,12	10,73	0,55	0,06	0,54	0,46	0,45	0,53
	Vücut Uzunluğu	7,47	0,44	0,35	0,42	4,55	6,34	0,27	0,44	0,36	0,35	0,38
	İncik Çevresi	0,38	0,001	0,05	-0,03	0,05	0,021	0,09	0,03	0,04	0,01	-0,05
	Göğüs Çevresi	18,09	1,66	1,15	0,19	7,61	4,77	0,04	18,64	0,39	0,75	0,67
	Cidago Yüksek	6,22	0,72	0,71	0,37	3,70	2,24	0,02	4,09	6,01	0,53	0,46
	Göğüs Derinliği	5,21	0,60	0,27	0,06	2,27	1,35	0,006	4,93	1,99	2,33	0,58
Sağrı Genişliği	3,62	0,36	0,34	0,12	2,17	1,21	-0,01	3,60	1,40	1,10	1,57	
3.5- 5.5 Yaşlı	Canlı Ağırlık	19,64	0,28	0,20	0,15	0,56	0,46	0,42	0,84	0,28	0,65	0,39
	Baş Uzunluğu	1,02	0,65	0,29	0,32	0,22	0,08	0,15	0,32	0,14	0,08	0,10
	Alın Genişliği	0,60	0,16	0,44	0,09	0,24	0,02	0,15	0,16	0,09	0,25	0,03
	Kulak Uzunluğu	0,58	0,22	0,05	0,76	0,17	0,15	0,28	0,20	0,24	0,01	0,08
	Sırt Uzunluğu	7,03	0,51	0,46	0,43	8,15	0,42	0,39	0,53	0,19	0,17	0,51
	Vücut Uzunluğu	4,38	0,016	0,02	0,31	2,84	5,59	0,20	0,29	0,26	0,19	0,23
	İncik Çevresi	0,58	0,03	0,02	0,06	0,32	0,14	0,08	0,43	0,38	0,24	0,17
	Göğüs Çevresi	13,80	0,96	0,40	0,64	5,59	2,51	0,46	13,78	0,36	0,60	0,37
	Cidago Yüksek	2,74	0,25	0,14	0,46	1,21	1,33	0,23	2,88	4,76	0,37	0,17
	Göğüs Derinliği	4,22	0,09	0,24	0,01	0,73	0,66	0,09	3,28	1,17	2,13	0,24
Sağrı Genişliği	1,84	0,08	0,01	0,07	1,54	0,57	0,05	1,47	0,39	0,37	1,11	

Diyagonal eksenin (sol üst köşeden sağ alt köşeye) üst kısmı korelasyon matrisini, alt kısmı varyans-kovaryans matrisini, köşegen değerler ise varyansı ifade etmektedir.

Tablo 4. Karacabey Merinosunda Canlı Ağırlık ile Beden Ölçüleri Arasındaki Korelasyon ve Kovaryans Matrisi

	Canlı Ağırlık	Baş Uzunluğu	Alın Genişliği	Kulak Uzunluğu	Sırt Uzunluğu	Vücut Uzunluğu	İncik Çevresi	Göğüs Çevresi	Cidago Yüksekliği	Göğüs Derinliği	Sağrı Genişliği	
1.5 – 2.5 Yaşlı	Canlı Ağırlık	19,55	0,26	0,34	0,07	0,54	0,59	0,40	0,76	0,50	0,73	0,49
	Baş Uzunluğu	0,97	0,70	0,30	0,21	0,01	0,05	-0,02	0,34	0,17	0,12	0,28
	Alın Genişliği	0,91	0,16	0,37	0,11	0,10	0,19	0,41	0,30	0,33	0,21	0,15
	Kulak Uzunluğu	0,27	0,14	0,05	0,65	0,01	-0,05	0,16	0,05	-0,04	0,07	-0,05
	Sırt Uzunluğu	7,20	0,02	0,19	-0,003	9,11	0,46	0,22	0,36	0,33	0,52	0,25
	Vücut Uzunluğu	6,50	0,09	0,29	-0,11	3,44	6,26	0,39	0,30	0,33	0,44	0,26
	İncik Çevresi	0,54	-0,003	0,08	0,04	0,21	0,30	0,09	0,22	0,21	0,15	0,19
	Göğüs Çevresi	13,90	1,17	0,077	0,18	4,48	3,12	0,28	17,03	0,43	0,62	0,43
	Cidago Yüksek	5,04	0,33	0,45	-0,08	2,27	1,89	0,015	4,07	5,21	0,55	0,28
	Göğüs Derinliği	4,58	0,14	0,18	0,08	2,24	1,55	0,07	3,66	1,80	2,03	0,50
	Sağrı Genişliği	3,59	0,40	0,16	-0,06	1,26	1,08	0,10	2,97	1,08	1,20	2,79
3.5- 5.5 Yaşlı	Canlı Ağırlık	17,02	0,40	0,43	0,39	0,46	0,68	0,48	0,70	0,35	0,68	0,46
	Baş Uzunluğu	1,15	0,48	0,35	0,19	0,18	0,26	0,28	0,35	0,15	0,05	0,22
	Alın Genişliği	1,12	0,15	0,40	0,16	0,02	0,22	0,28	0,25	0,32	0,23	0,19
	Kulak Uzunluğu	1,39	0,12	0,09	0,76	0,22	0,26	0,14	0,38	0,25	0,10	0,38
	Sırt Uzunluğu	4,71	0,32	0,03	0,47	6,25	0,35	0,47	0,13	0,23	0,38	0,11
	Vücut Uzunluğu	3,79	0,43	0,34	0,55	2,10	5,79	0,31	0,15	0,33	0,06	0,33
	İncik Çevresi	0,98	0,06	0,06	0,04	0,41	0,026	0,12	0,34	0,30	0,45	0,15
	Göğüs Çevresi	8,65	0,72	0,48	0,99	0,98	1,08	0,36	9,02	0,29	0,59	0,47
	Cidago Yüksek	3,66	0,27	0,51	0,56	1,49	1,99	0,27	2,21	6,43	0,37	0,35
	Göğüs Derinliği	3,20	0,05	0,19	0,12	1,26	0,18	0,21	2,38	1,27	1,79	0,28
	Sağrı Genişliği	1,92	0,15	0,12	0,33	0,28	0,80	0,05	1,41	0,88	0,37	1,02

Diyagonal eksenin (sol üst köşeden sağ alt köşeye) üst kısmı korelasyon matrisini, alt kısmı varyans-kovaryans matrisini, köşegen değerler ise varyansı ifade etmektedir.



### 3. Canlı Ağırlık Tahmini

Farklı tahmin yöntemleri ile her genotipin yaş grupları için hesaplanan popu-

lasyon ortalama ve varyans tahminleri Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Tahmin Yöntemleri ve Genotiplerde Canlı Ağırlığın Alt Gruplara Göre Ortalama ve Varyans Tahminleri

Tahmin Yöntemleri	1.5 – 2.5 Yaşlı				3.5 – 5.5 Yaşlı			
	Alman Et M.		Karacabey M.		Alman Et M.		Karacabey M.	
	$\bar{x}$	var	$\bar{x}$	var	$\bar{x}$	var	$\bar{x}$	var
Basit Tahmin	46,450	0,352	47,520	0,239	54,860	0,473	55,710	0,341
Basit Oran	46,531	0,284	47,676	0,224	54,809	0,386	55,415	0,277
Olkin	46,333	0,155	47,530	0,130	54,870	0,225	55,710	0,131
Raj	48,874	0,078	47,710	0,055	54,561	0,131	55,520	0,077
Agarwal I	46,530	0,189	47,530	0,128	54,770	0,161	55,448	0,174
Agarwal II	46,530	0,198	47,685	0,128	54,797	0,165	55,433	0,174
Tankou	46,401	0,066	47,650	0,054	55,500	0,115	55,440	0,064
Dharmadhikari	46,384	0,059	47,625	0,050	54,833	0,078	55,436	0,058

Araştırmada ele alınan her iki genotipin yaş gruplarında basit rastgele örnekleme yöntemi ile çekilen örneklerde varyasyon katsayıları oldukça düşük bulunmuştur. Dolayısı ile elde edilen populasyon ortalama tahminleri arasında farklılıklar önemsizdir.

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Oran tipi tahmin yöntemlerinde esas hedef, bağımlı ve bağımsız karakterler arasındaki korelasyondan faydalanarak, isabetli ve güvenilir tahminler yapmaktır.

Bu çalışmada, bağımlı karakter olan canlı ağırlık ile bağımsız karakterler (vücut ölçüleri) arasındaki ilişkiler hesaplanmış ve ilk aşamada tek değişkenli tahmin ediciler kendi aralarında karşılaştırılmış ve her iki genotipin yaş gruplarında basit oran tipi tahmin yöntemi ile elde edilen varyansın, basit tahmin yöntemi ile elde edilenden daha düşük olduğu görülmüştür. Bu durum, Prasad'ın (14) bildirdiği basit oran tipi tahmin yöntemi ile elde edilen varyansın basit tahmin yöntemi ile elde edilen

varyanstan daha küçük olur görüşüne uyum göstermektedir. Buradan anlaşılacağı üzere basit oran tipi tahmin yöntemi basit tahmin yöntemine göre daha duyarlıdır.

Bu çalışmada her iki genotipin yaş gruplarında Olkin (11) tahmin edicisi ile elde edilen varyans, basit tahmin ve basit oran tipi tahmin yöntemleri ile elde edilen tahmin edicilerin varyanslarından düşük olarak hesaplanmıştır.

Fark tahmin yöntemi olarak adlandırılan Raj (15) tahmin edicisi, tahminin duyarlılığını artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Çalışmada her iki genotipin alt gruplarında Raj tahmin yöntemi ile elde edilen tahminlerin, Olkin (11) tahmin edicisi ile elde edilen varyanstan daha düşük olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, canlı ağırlık ile incelenen tüm beden ölçüleri arasında hesaplanan korelasyon katsayıları pozitif bulunmuştur. Rao (16) yönteminde canlı ağırlık ile incelenen beden ölçüleri arasında

hem pozitif hem de negatif korelasyonunun bulunması şartı öngörüldüğü için bu çalışmada Rao (16) tahmin yöntemi kullanılmamıştır.

Agarwal (2), sadece iki bağımsız karakterin söz konusu olduğu durumlarda Olkin (11) tahmin yönteminden daha duyarlı sonuçlar veren tahmin ediciler geliştirmiştir.

Bu çalışmada Alman Et Merinosu ikinci alt grubunda ve Karacabey Merinosu birinci alt grubunda Agarwal (2) yöntemi ile hesaplanan varyans, Olkin (11) yöntemi ile hesaplanan varyanstan daha düşük bulunurken, Alman Et Merinosu birinci alt grubunda ve Karacabey Merinosu ikinci alt grubunda Agarwal (2) yöntemi ile hesaplanan varyanslar Olkin (11) yöntemi ile hesaplanan varyanstan daha yüksek olmuştur.

Agarwal (2) tarafından geliştirilen tahmin yöntemleri ile hesaplanan varyanslar Raj (15) tahmin yöntemi ile elde edilen varyans ile karşılaştırıldığında her iki genotipin alt gruplarında Agarwal (2) yönteminin varyansının daha yüksek değerler gösterdiği görülmektedir.

Sadece iki bağımsız karaktere ait verilerin elde edildiği durumlarda Agarwal (2) yöntemi, basit tahmin ve basit oran tipi tahmin yöntemlerine göre daha duyarlı tahminler yapılabilmektedir.

Her iki genotipin alt gruplarında Tankou ve Dharmadhikari (23), tarafından geliştirilen yöntem ile hesaplanan varyans, Olkin (11) ve Agarwal (2) tahmin yöntemleri ile hesaplanan varyanslardan düşük hesaplanmıştır.

Her genotipin alt gruplarında Dharmadhikari ve Tankou (10) tarafından geliştirilen yöntem ile hesaplanan varyansların, Olkin (11), Raj (15), Agarwal (2), Tankou ve Dharmadhikari (23) tarafından geliştirilen tahmin yöntemleri ile elde edilen varyanslardan daha düşük olduğu görülmüştür.

Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinosu ırkı koyunlarda bazı vücut ölçüleri yardımı ile canlı ağırlığı tahmin etmede kullanılacak en uygun tahmin yöntemini belirleme amacı ile yapılan bu çalışmada; basit, basit oran tipi, Olkin (11), Raj (15), Agarwal (2), Tankou ve Dharmadhikari (23), Dharmadhikari ve Tankou (10) tahmin yöntemleri ile elde edilen ortalama ve varyanslar hesaplanmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Araştırmada ele alınan her iki genotipin yaş gruplarında basit rastgele örnekleme yöntemi ile çekilen örneklerdeki varyasyon katsayıları oldukça düşük elde edilmiştir. Dolayısı ile kullanılan tahmin yöntemleri ile tahmin edilen populasyon ortalamaları arasında farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Her iki genotipin yaş gruplarında vücut ölçüleri kullanılarak, canlı ağırlığın tahmininde en iyi sonuçları Dharmadhikari ve Tankou (10) tahmin yöntemi vermiştir. Bu tahmin yöntemi ile tahmin edilen ortalama değerler populasyona oldukça yakın değerler göstermiş, tahminin varyansı ise diğer tahmin yöntemlerinde elde edilen varyanslardan daha düşük olarak bulunmuştur.

## KAYNAKLAR

1. **Aboul-Naga AM, Labban FG, Issawy KE (1969)** *Effect of Crossing Merino with Ossimi Sheep on Body Measurements and Development.* Journal of Animal Production of the United Arab Republic, 8: 31-44.
2. **Agarwal SK, Kumar P (1985)** *On Two Auxiliary Variates in Ratio Method of Estimation.* Biometric Journal, 27:237-238.
3. **Akçapınar H (1983)** *Alman Et Merinosu ve Karacabey Merinoslarının Canlı Ağırlık, Beden Yapısı ve Yapağı Verimi Yönünden Karşılaştırılması.* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, Vol. 30. 1: 201-215.
4. **Akçapınar H (2000)** *Koyun Yetiştiriciliği.* İkinci Baskı, İsmat Matbaacılık, Ankara
5. **Batu S (1962)** *Koyuncululuğun Esasları.* Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 136, Ankara.

6. **Batu S, Arıtürk E, Özcan H, Ertuğrul N (1963)** *Bandırma Merinos Yetiştirme Çiftliği Koyunlarında Son Yıllarda Görülen Verim Azalmaları Üzerinde Araştırmalar*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 10 (3-4): 238-253.
7. **Batu S, Arıtürk E, Örkiz M (1966)** *Karacabey Harası Türk Merinos Koyunlarında Yapağı Verimi, Önemli Beden Ölçüleri ve Döl Verimi Üzerinde İncelemeler*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 13 (3-4): 229-238.
8. **Cochran WG (1977)** *Sampling Techniques*. 3.th ed. John Wiley & Sons, New York.
9. **Çingı H (1990)** *Örnekleme Kuramı*. Beytepe: H.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, Ankara.
10. **Dharmadhikarı S, Tankou V (1991)** *Improvement of Ratio - Type Estimators- II*. Biometrical Journal, 33: 261-267.
11. **Olkin I (1958)** *Multivariate Ratio Estimation for Finite Populations*. Biometrika. 45: 154-165.
12. **Örkiz M (1972)** *Karacabey ve Konya Merinos Koyunlarının Lalahan Şartlarında Bazı Verim Özellikleri*. Lalahan Zootečni Araştırma. Enstitüsü Dergisi, 12 (1-2): 32-42.
13. **Öznacar K (1973)** *Karacabey Merinoslarında Yapağı Yönünden Seleksiyon İmkanları*. Lalahan Zootečni Araştırma. Enstitüsü Dergisi Yayınları, Yayın No:32.
14. **Prasad B (1989)** *Some Improved Ratio Type Estimators of Population Mean and Ratio in Finite Population Sample Surveys*. Communication Statistics -Theory Methods, Vol.18 1: 379-392.
15. **Raj D (1965)** *On a Method of Using Multi-Auxiliary Information in Sample Surveys*. Journal of American Statistics Association, 60: 270-277.
16. **Rao PSRS, Mudholkar GS (1967)** *Generalized Multivariate Estimator for the Mean of Finite Populations*. Journal of American Statistics Association, 62: 1009-1012.
17. **Sen AR (1993)** *Some Early Developments in Ratio Estimation*. Biometical Journal, Vol. 35. 1: 3-13.
18. **Snedecor GW, Cochran WG (1978)** *Statistical Methods*. 6.th ed. The Iowa State University Press, Iowa, USA.
19. **Srivastava SK (1965)** *An Estimation of the Mean of a Finite Population Using Several Auxiliary Variables*. Journal of the Indian Statistics Association, 3: 189-194.
20. **Srivastava SK (1967)** *An Estimator Using Auxiliary Information in Sample Surveys*. Calcutta Statistics Association Bulletin, 16: 121-132.
21. **Sukhatme PV (1960)** *Sampling Theory of Surveys with Applications*. The Iowa State University Press, Iowa, USA.
22. **Şahinkaya R (1957)** *Türkiye'nin Bursa, Balıkesir, Çanakkale Bölgesinde Yetiştirilen Saf ve Muhtelif Kan Dereceli Merinos x Kıvırcık Melezlerinde Vücut Ölçüleri ve Yapağı Özellikleri*. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları No:112, Ankara.
23. **Tankou V, Dharmadhikarı S (1989)** *Improvement of Ratio - Type Estimators*. Biometrical Journal, 31:236-243.
24. **Yalçın BC, Müftüoğlu Ş, Yurtçu B, (1972)** *Konya Merinoslarında Önemli verim Özelliklerinin Seleksiyonla Geliştirme İmkanları I. Çeşitli Özellikler Bakımından Performans Seviyeleri*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19 (1-2): 227-255.
25. **Yalçın BC, Müftüoğlu Ş, Yurtçu B (1979)** *Orta Anadolu Merinoslarında Önemli Verim Özelliklerinin Seleksiyonla Geliştirme İmkanları II. Verim Özelliklerini Etkileyen Bazı Çevre Faktörleri*. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 5 (1): 1-18.