

## Akkaraman ve İvesi Kuzularının Besi Sonundaki Bazı Vücut Ölçüleri ile Ultrason Ölçüleri Arasındaki İlişkiler\*

Ali KARABACAK<sup>1</sup>

Yasin ALTAY<sup>2</sup>

İbrahim AYTEKİN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 42075, Kampüs, Konya, Türkiye

<sup>2</sup>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Eskişehir, Türkiye  
akarabacak@selcuk.edu.tr

### Öz

Bu çalışma Akkaraman ve İvesi kuzularının entansif besi sonundaki canlı ağırlık, cidago yüksekliği, but çevresi ve göğüs çevresi gibi bazı vücut ölçüleri ile kesim öncesi göz kası derinliği, göz kası üstü yağ kalınlığı ve deri kalınlığı gibi ultrasonik ölçümler arasındaki ilişkileri çok değişkenli bir korelasyonla (kanonik) tahmin etmek amacıyla yapılmıştır. *M. longissimus dorsi*'deki ultrasonik ölçümler ve besi boyunca elde edilen canlı ağırlık kazancı besiyeye ilişkin önemli ipuçları ortaya koyabilir. Ayrıca hayvanların büyüme ve gelişmeleri ile pazarlama çağı hakkında da sürü yönetimine önemli ipuçları sağlayabilir. Bu gibi uygulamalar özellikle büyük sürülerde işgücü ve zaman tasarrufu açısından önem arz etmektedir. Bu amaçla yaklaşık 2.5 aylık yaşta ortalama 20 kg canlı ağırlıkta 10'ar baş erkek Akkaraman ve İvesi kuzuları besiyeye alınmış, 10 günlük alıştırma periyodu ve 70 günlük entansif besi sonunda kesime gönderilmiştir. Hayvanlara besi süresince 150 g kuru yonca otu ve *ad-libitum* olarak kesif yem verilmiştir.

Ultrasonik ölçümler olarak göz kası derinliği, göz kası üstü yağ kalınlığı ile deri kalınlığı bağımsız değişken veri seti (X set) olarak alınırken, vücut ölçüleri ise canlı ağırlığı, cidago yüksekliği, but çevresi ve göğüs çevresi bağımlı değişken veri seti (Y set) olarak alınmıştır. Akkaramanda kanonik korelasyonlar 0.977, 0.945 ve 0.732 iken İveside 0.987, 0.880 ve 0.105 olarak hesaplanmış olup, Akkaramanda birinci ve ikinci, İvesi ırkında ise ilk kanonik korelasyonlar istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). İlk kanonik korelasyon Akkaraman'da 0.977 ve İvesi'de 0.987 maksimum olarak yüksek bir değerde tespit edilmiştir. Sonuç olarak, Akkaraman ve İvesi kuzularında vücut ölçülerinin tahmininde besi sonunda tespit edilen ultrason ölçülerinden oluşturulacak setin kullanılabilirliği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Akkaraman, İvesi, kanonik korelasyon, kanonik değişken, vücut ölçüleri, çok değişkenli analiz, ultrasonik ölçümler

### Relationship Between Some Body Measurements and Ultrasound Measurements at the end of Fattening of Akkaraman and İvesi Lambs

#### Abstract

This study was conducted on Akkaraman and Awassi lambs to investigate the relationship by using canonical correlation analysis between live weight and some body measurements such as withers height, leg girth and chest girth and ultrasound measurements such as *M. Longissimus dorsi* depth, subcutaneous fat depth and skin depth at the end of intensive fattening. Ultrasonic measurements in *M. longissimus dorsi* can provide important clues fattening about live weight gain and fatness of animals before slaughter. It can also provide important clues to herd management about the growth and development of animals and the marketing age. Especially in large herds, these measurements are important for herd management in terms of labor and time savings. For this purpose, male lambs were on average 20 kg live weight and 2.5 months old, after a 10 day adaptation period, lambs were sent to slaughter after 70 days of intensive fattening. The lambs were fed 150 g of dehydrated alfalfa and concentrated feed as *ad-libitum* during the fattening period.

One of the set (X set) was consisted of ultrasound measurements such as *M. Longissimus dorsi* depth, subcutaneous fat depth and skin depth and the other set (Y set) was consisted of live weight and body measurements such as withers height, leg girth and chest girth at the end of intensive fattening. As a result, the canonical correlations in Akkaraman were 0.977, 0.945 and 0.732, while the Awassi was calculated as 0.987, 0.880 and 0.105, and the first and second canonical correlations in Akkaraman and the first canonical

correlations in Awassi were significant ( $P < 0.05$ ). The first canonical correlation was found to be maximum high at 0.977 in Akkaraman and 0.987 in Awassi. As a result, it was determined that the set of ultrasound measurements determined at the end of fattening can be used in the estimation of body measurements in Akkaraman and Awassi lambs.

**Keywords:** Akkaraman, Awassi, canonical correlation, canonical variable, body measurement, multivariate analysis, ultrasonic measurements

## Giriş

Hayvansal üretimde ekonomik olarak üzerinde durulan özelliklere etkileri olabilecek çevre faktörlerinin belirlenmesinde birçok durumda iki değişken arasındaki ilişki bir üçüncü hatta dördüncü bir değişkenin etkisinde kalmış olabileceğinden aralarındaki ilişkinin hesaplanacağı değişkenlerin üçüncü veya dördüncü değişkenlerin etkilerinden arındırılması gerekir. Bu durumda kısmi korelasyon katsayılarının hesaplanması gerekir. Bazı durumlarda özellikler arasında sebep-sonuç ilişkisi araştırılmak istenilebilir ki bu durumda da path analizinin kullanılması uygundur (Düzgüneş ve Akman, 1995; Keskin ve ark., 2005; Karabacak ve ark., 2013; Aytekin ve ark., 2016). Böylece söz konusu değişkenin bağımlı değişken üzerine gerek tek başına ve gerekse de birlikte etkilerinin incelenme imkânı olur. Kısaca ifade etmek gerekirse bağımlı değişkendeki varyasyonda bağımsız değişkenin çeşitli hallerinden ileri gelen varyasyonun nisbi miktarının belirlenmesidir. Ancak bazı durumlarda her biri en az iki değişkenden oluşmak üzere X ve Y gibi iki veri seti vardır. Bu iki veri seti arasındaki ilişkileri ilişkiyi belirlemek amacıyla veri gruplarının her birinde yer alan değişkenleri doğrusal bileşenler vasıtasıyla tek bir kanonik değişkene indirgemek ve elde edilen iki kanonik değişken arasındaki korelasyon katsayısının hesaplanması sonucu üzerinde durulan özellikler bakımından iki set arasındaki korelasyonu analiz etme temeline dayanan kanonik korelasyon analizi kullanılır (Düzgüneş ve Akman, 1995; Karabacak ve ark., 2009).

Besi sürü yönetiminin bir parçası olup, özellikle küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde gelirlerin büyük kısmını oluşturan ekonomik bir faaliyettir ve en kısa sürede en az masrafla en yüksek et üretimini sağlama hedefini taşır. Besi faaliyetinde büyüme ve gelişmenin dönemselsel olarak takibi bakım ve besleme şartlarının düzenlenmesinde karlılığı büyük ölçüde etkilemektedir. Bu amaçla hayvan yetiştiriciliğinde canlı ağırlık ve diğer bazı vücut ölçüleri hayvanların büyüme ve gelişmelerinin takibinde sıkça kullanılır ve bazen o ırka özgü büyüme ve gelişme eğrileri oluşturularak belirli indeks değerleri hesaplanabilir. Kolay ve az masrafla bu takibin yapılması yetiştiriciye en ideal kesim çağının belirlenmesi yanında pazarlama esnasında değer tahmininde de kolaylık sağlar.

Besiye alınan veya pazara sevk edilecek hayvanlarda besi performansını, karkasın durumunu (karkas kompozisyonu ve kalitesi) belirlemek için geliştirilen ultrason teknolojisi, canlı hayvanlarda karkas özelliklerinin hızlı, hayvana zarar vermeden ve ekonomik bir şekilde tahmin edilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Bunun yanında canlı hayvanlarda ultrasonik ölçümler bazı karkas özelliklerinin ıslahı amacıyla seleksiyon kriteri olarak ta kullanılmaktadır (Yılmaz ve ark., 2011). Pazar talebini karşılamak, canlı hayvanların objektif, hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlayan ultrasonik ölçümler ile elde edilen parametrelerin yetiştirme programlarına dahil edilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Akkaraman ve İvesi kuzularında ultrasonik ölçümler seti ve vücut ölçüleri setlerindeki özelliklerin arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon analizi ile tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metod

Bu çalışmanın materyalini Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Araştırma ve Uygulama Çiftliği küçükbaş biriminde besiyeye alınan 10'ar baş erkek Akkaraman ve İvesi kuzuları oluşturmuştur. Kuzular yaklaşık 2.5 aylık yaşta ortalama 20 kg canlı ağırlıkta besiyeye alınmış, 10 günlük alıştırmaya periyodu ve 70 günlük entansif besi sonunda kesime gönderilmiştir. Hayvanlara besi süresince 150 g kuru yonca otu ve *ad-libitum* olarak kesif yem verilmiştir. Çalışmada besi sonunda kesim öncesi göz kası derinliği, göz kası üstü yağ kalınlığı ve deri kalınlığı gibi ultrasonik ölçümler 12 ve 13. kaburgalar arası bölgede prob ile belirlenmiştir. Besi sonunda canlı ağırlıklar 10 g hassasiyetli terazi ile cidago yüksekliği ölçü bastonu, but çevresi ve göğüs çevresi gibi diğer vücut özellikleri ise şerit metre ile belirlenmiştir. İlk değişken setinde ilk ultrasonik ölçümler bulunurken, ikinci değişken setinde vücut ölçümleri bulunmaktadır.

İki özellik arasındaki ilişkinin yönü, derecesi ve şiddetini ölçmek için doğrusal veya doğrusal olmayan korelasyon katsayılarından yararlanılır. Ele alınan özelliklerin doğrusal kombinasyonlarından oluşan yeni değişkenlere kanonik değişkenler ve bunlar arasındaki korelasyon katsayısına ise kanonik korelasyon adı verilir (Gürbüz, 1989; Tatlıdil, 1996; Kocabaş, 1998; Keskin ve Dağ, 2009; Karabacak, 2009; Koşkan ve ark., 2011). Değişken setlerinin her birinde değişken sayısı bir adet ise Pearson korelasyon katsayısına eşit olmaktadır (Alpar, 2011). Değişken veri setlerinin her birinde 2 veya daha fazla değişken içermesi gerekmektedir.

İlk setteki değişkenler  $X_1, X_2, \dots, X_p$  ve ikinci setteki değişkenler  $Y_1, Y_2, \dots, Y_q$  olarak tanımlanırsa bunların doğrusal kombinasyonları denklem 1 ve 2' deki gibidir (Tatsuoka, 1971; Sharma, 1996; Mendes ve ark., 2005; Çankaya ve ark., 2005; Özdamar, 2004; Koşkan ve ark., 2011; Takma ve ark., 2017).

$$Z = U_1X_1 + U_2X_2 + \dots + U_pX_p \quad (1)$$

$$W = V_1Y_1 + V_2Y_2 + \dots + V_qY_q \quad (2)$$

Burada, Z ve W kanonik değişkenler,  $U_i$  ve  $V_i$  kanonik değişkenlerin katsayıları ve  $X_i$  ve  $Y_i$  ise değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarıdır.

Katsayı matrisleri  $U = [U_1, U_2, \dots, U_p]$  ve  $V = [V_1, V_2, \dots, V_q]$  olarak gösterildiğinde, iki doğrusal kombinasyon arasındaki en büyük kombinasyon olarak U ve V'nin bir fonksiyonu olup  $r_{zw}$  şeklinde ifade edilir (Johnson ve Wichern, 2002; Özkan ve ark., 2008; Koşkan ve ark., 2011).

$$r_{zw} = \frac{u' \Sigma_{12} v}{\sqrt{u' \Sigma_{11} v} (u' \Sigma_{22} v)} \quad (3)$$

Formül 3 yardımıyla hesaplanan kanonik korelasyon katsayılarının hipotez kontrolü  $\chi^2$  ve F testlerinden biri yardımıyla kontrol edilir.

$$\chi^2 = -[n - 0.5(p + q + 1)] * \ln \Lambda \quad (4)$$

şeklinde hesaplanır. Burada; n; gözlem sayısı, p; birinci setteki değişken sayısı, q; ikinci setteki değişken sayısı,  $\Lambda$  ise;  $(1 - R_{m1}^2) * (1 - R_{m2}^2) * \dots * (1 - R_{mn}^2)$  ifade eder.  $\chi^2$  test istatistik değeri ise p\*q serbestlik dereceli  $\chi^2$  tablo değerinden elde edilen değerle karşılaştırılır (Keskin ve ark., 2005; Koşkan ve ark., 2011).

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, Akkaraman ve İvesi kuzularına ait özelliklerden besi sonunda belirlenen göz kası derinliği, göz kası üstü yağ kalınlığı ve deri kalınlığı gibi ultrasonik ölçümler (X seti) ve canlı ağırlık, cidago yüksekliği, but çevresi ve göğüs çevresi gibi vücut ölçülerine (Y seti) ait tanıttıcı istatistikler Çizelge 1 ve Çizelge 2’de verilmiştir. Ele alınan özellikler arasındaki Pearson korelasyonlar ise Çizelge 3 ve Çizelge 4’te sunulmuştur.

Çizelge 3’den de anlaşılacağı üzere Akkaraman kuzularına ait besi sonunda belirlenen ultrasonik ölçümlerle (X seti) ile vücut ölçüleri (Y seti) arasındaki Pearson korelasyonlardan KD ile YK, CA, BÇ; YK ile CA; CA ile CY, GÇ; CY ile GÇ arasındaki ilişki farklı önem seviyelerinde Pearson korelasyonların istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiş olup, en güçlü doğrusal ilişki CA ile CY arasında (0.861) olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 1.** Akkaraman kuzularına ait X ve Y setlere ait bazı tanıttıcı istatistikler

Veri Seti	Özellikler	n	Minimum	Maksimum	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$S_x$
X	KD	10	2.200	2.800	2.451±0.059	0.188
	YK	10	0.220	0.460	0.333±0.023	0.074
	DK	10	0.300	0.430	0.344±0.012	0.038
Y	CA	10	36.250	48.650	42.900±1.190	3.780
	CY	10	66.000	72.000	69.000±0.558	1.764
	BÇ	10	62.000	76.000	67.600±1.330	4.200
	GÇ	10	74.000	86.000	79.800±1.130	3.580

KD: Göz kası derinliği, YK: Göz kası üstü yağ kalınlığı, DK: Deri kalınlığı, CA: Canlı ağırlığı, CY: Cidago yüksekliği, BÇ: But çevresi ve GÇ: Göğüs çevresi

**Çizelge 2.** İvesi kuzularına ait X ve Y setlere ait bazı tanıttıcı istatistikler

Veri Seti	Özellikler	n	Minimum	Maksimum	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$S_x$
X	KD	10	1.830	2.530	2.202±0.088	0.277
	YK	10	0.150	0.400	0.288±0.028	0.087
	DK	10	0.300	0.460	0.370±0.017	0.053
Y	CA	10	30.850	43.750	37.350±1.390	4.410
	CY	10	64.000	70.000	66.600±0.636	2.011
	BÇ	10	59.000	73.000	66.400±1.660	5.250
	GÇ	10	70.000	82.000	76.900±1.130	3.570

KD: Göz kası derinliği, YK: Göz kası üstü yağ kalınlığı, DK: Deri kalınlığı, CA: Canlı ağırlığı, CY: Cidago yüksekliği, BÇ: But çevresi ve GÇ: Göğüs çevresi

**Çizelge 3.** Akkaraman kuzularına ait besi sonundaki ultrason ölçümleri ve besi sonunda tespit edilen vücut ölçüleri arasındaki Pearson korelasyonlar

	KD	YK	DK	CA	CY	BÇ
YK	0.277					
DK	-0.288	0.217				
CA	0.670*	0.559	-0.036			
CY	-0.087	0.077	0.000	0.572		
BÇ	0.318	-0.219	-0.303	0.500	0.691*	
GÇ	0.251	0.218	0.246	0.787**	0.861**	0.689*

KD: Göz kası derinliği, YK: Göz kası üstü yağ kalınlığı, DK: Deri kalınlığı, CA: Canlı ağırlığı, CY: Cidago yüksekliği, BÇ: But çevresi ve GÇ: Göğüs çevresi; \*P<0.05; \*\*P<0.01

İvesi kuzularına ait besi sonunda belirlenen ultrasonik ölçümlerle (X seti) ile vücut ölçüleri (Y seti) arasındaki Pearson korelasyonlardan KD ile YK, CA, BÇ; YK ile CA; CA ile CY, GÇ; CY ile GÇ arasındaki ilişki farklı önem seviyelerinde Pearson korelasyonların

istatistik olarak önemli olduğu tespit edilmiş olup, en güçlü doğrusal ilişki CA ile CY arasında (0.873) olduğu tespit edilmiştir.

Akkaraman kuzularına ait kanonik değişkenlerden hesaplanan kanonik korelasyon katsayıları ve bunların önem seviyeleri Çizelge 5'te verilmiştir. Birinci kanonik korelasyon katsayısını (maksimum) oluşturan özelliklerin doğrusal kombinasyonu;  $Z1 = 0.915KD + 0.259YK + 0.128DK$  ve  $W1 = 0.116CA - 0.950CY + 0.219BÇ + 1.115GÇ$  olarak belirlenmiştir. İkinci kanonik korelasyon katsayısını ise  $Z1 = 0.294KD - 0.355YK + 1.096DK$  ve  $W1 = 2.776CA - 1.430CY - 0.519BÇ - 1.150GÇ$  olduğu belirlenmiştir. Her hayvan için hesaplanan Z1 ile W1 ve Z2 ile W2 değerleri arasındaki kanonik korelasyon katsayısı (0.977 ve 0.945) istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ ). Üçüncü kanonik korelasyon katsayısını oluşturan doğrusal kombinasyonlar arasındaki ilişki istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.** İvesi kuzularına ait besi sonundaki ultrason ölçümleri ve besi sonunda tespit edilen vücut ölçümleri arasındaki Pearson korelasyonlar

	KD	YK	DK	CA	CY	BÇ
YK	0.723*					
DK	-0.204	-0.038				
CA	0.685*	0.765**	0.209			
CY	0.456	0.582	0.228	0.873**		
BÇ	0.728*	0.226	-0.286	0.444	0.385	
GÇ	0.525	0.439	-0.041	0.732*	0.690*	0.269

KD: Göz kası derinliği, YK: Göz kası üstü yağ kalınlığı, DK: Deri kalınlığı, CA: Canlı ağırlığı, CY: Cidago yüksekliği, BÇ: But çevresi ve GÇ: Göğüs çevresi; \* $P < 0.05$ ; \*\* $P < 0.01$

**Çizelge 5.** Akkaraman kuzularına ait kanonik korelasyon katsayıları ve önem seviyeleri

Kanonik Değişkenler	Correlation	Eigenvalue	Wilks Statistic	$\chi^2$	Sig.
Z1W1	0.977	20.721	0.002	30.38794	0.007
Z2W2	0.945	8.304	0.050	14.99665	0.025
Z3W3	0.732	1.157	0.464	3.84448	0.146

**Çizelge 6.** İvesi kuzularına ait kanonik korelasyon katsayıları ve önem seviyeleri

Kanonik Değişkenler	Correlation	Eigenvalue	Wilks Statistic	$\chi^2$	Sig.
Z1W1	0.987	38.950	0.006	25.92261	0.024
Z2W2	0.880	3.418	0.224	7.48453	0.295
Z3W3	0.105	0.011	0.989	0.05584	0.972

İvesi kuzularına ait kanonik değişkenlerden hesaplanan kanonik korelasyon katsayıları ve bunların önem seviyeleri Çizelge 6'da verilmiştir. Birinci kanonik korelasyon katsayısını (en büyük) oluşturan özelliklerin doğrusal kombinasyonu;  $Z1 = 1.130KD - 1.122YK - 0.391DK$  ve  $W1 = -0.481CA + 0.694CY + 1.000BÇ - 0.700GÇ$  olarak belirlenmiştir. Her hayvan için hesaplanan Z1 ve W1 değerleri arasındaki kanonik korelasyon katsayısı (0.923) istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.01$ ). İkinci ve üçüncü kanonik korelasyon katsayısını oluşturan doğrusal kombinasyonlar arasındaki ilişki istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

**Çizelge 7.** Akkaraman kuzularına ait standardize edilmiş kanonik katsayılar

	X Veri Seti			Y Veri Seti				
	KD	YK	DK	CA	CY	BÇ	GÇ	
Z1	0.915	0.259	0.128	W1	0.116	-0.950	0.219	1.115
Z2	0.294	-0.355	1.096	W2	2.776	-1.430	-0.519	-1.150
Z3	0.576	-1.008	0.036	W3	0.468	-1.117	1.297	-0.623

Her iki ırkta da ortaya çıkan yüksek kanonik korelasyonlar daha önce yapılmış çalışmalarla örtüşmektedir. (Tatar ve Eliçin, 2002; Keskin ve ark., 2004; Keskin ve Özsoy, 2004; Keskin ve ark., 2005; Mendes, 2005; Çankaya, 2005; Çankaya ve Kayaalp, 2007; Özkan, 2008; Çankaya, 2009; Karabacak, 2009; Koşkan, 2011; Tahtalı, 2012; Ural ve Barıtçı, 2013; Takma, 2017).

Akkaraman kuzularına ait X ve Y setine ait kanonik katsayılar Tablo 7’de verilmiştir. Z1 kanonik değişkeni üzerine tüm özellikleri pozitif yönde katkı sağlamıştır. W1 kanonik değişkeni üzerine CA, BÇ ve GÇ özellikleri pozitif katkı sağlarken, CY özelliği negatif etki sağlamıştır. Z2 kanonik değişkeni üzerine KD ve DK özellikler pozitif katkı sağlamışlarken, YK özelliğinin katkısı negatiftir. W2 kanonik değişkeni üzerine ise CA haricindeki diğer özellikler negatif katkı sağlamışlardır.

**Çizelge 8.** İvesi kuzularına ait standardize edilmiş kanonik katsayılar

	X Veri Seti				Y Veri Seti			
	KD	YK	DK		CA	CY	BÇ	GÇ
Z1	1.130	-1.122	-0.391	W1	-0.481	0.694	1.000	-0.700
Z2	0.703	0.368	0.301	W2	-0.540	-0.132	0.189	1.424
Z3	0.686	-0.872	0.910	W3	0.997	-1.179	0.466	-0.275

İvesi kuzularına ait X ve Y setine ait kanonik katsayılar Çizelge 8’de sunulmuştur. Z1 kanonik değişkeni üzerine KD özelliği pozitif katkı sağlarken, YK ve DK özellikleri negatif katkısı sağlamışlardır. W1 kanonik değişkeni üzerine CY ve BÇ özellikleri pozitif katkı sağlarken, CA ve GÇ özelliklerini sağladığı katkı negatif etki olmuştur.

**Çizelge 9.** Akkaraman kuzularının ultrasonik ölçüleri ile vücut ölçülerine ait kanonik yükler

	X Veri Seti				Y Veri Seti			
	KD	YK	DK		CA	CY	BÇ	GÇ
Z1	0.950	0.540	-0.080	W1	0.326	-0.061	0.200	0.772
Z2	-0.120	-0.035	0.934	W2	0.281	-0.056	-0.171	-0.044
Z3	0.287	-0.841	-0.349	W3	-0.091	-0.174	0.536	-0.244

Akkaraman kuzularına ait X ve Y setine ait kanonik yükler Çizelge 9’da verilmiştir. Z1 kanonik değişkeni üzerine KD ve YK özellikleri pozitif yönde bir etki sağlarken DK özelliği negatif bir yönde etki göstermiştir. Z2 kanonik değişkeni üzerine DK özelliği pozitif, KD ve YK özellikleri ise negatif yönde etki göstermiştir. W1 kanonik değişkenleri üzerine CA, BÇ ve GÇ özellikleri pozitif etki gösterdikleri tespit edilirken, CY özelliğinde W1 kanonik değişkenine tam ters etki göstermişlerdir. W2 kanonik değişkenleri üzerine ise CA özelliği haricindeki özellikler negatif etki göstermişlerdir.

**Çizelge 10.** İvesi kuzularının ultrasonik ölçüleri ile vücut ölçülerine ait kanonik yükler

	X Veri Seti				Y Veri Seti			
	KD	YK	DK		CA	CY	BÇ	GÇ
Z1	0.398	-0.289	-0.577	W1	-0.229	0.118	0.690	-0.168
Z2	0.908	0.865	0.144	W2	0.686	0.589	0.579	0.940
Z3	-0.130	-0.410	0.804	W3	0.123	-0.568	0.411	-0.061

İvesi kuzularına ait X ve Y setine ait kanonik yükler Çizelge 10’da sunulmuştur. Z1 kanonik değişkeni üzerine KD özelliği pozitif yönde bir etki sağlarken YK ve DK özelliklerinin etkilerinin yönü negatiftir. W1 kanonik değişkenleri üzerine CY ve BÇ özellikleri pozitif etki gösterdikleri belirlenirken, CA ve GÇ özellikleri tam ters etki göstermişlerdir.

Akkaraman kuzularına ait standardize edilmiş ultrasonik ölçümleri içeren X setinin (KD, YK, DK) birinci kanonik değişkeni ultrasonik ölçümler setinin toplam varyansının %40.10'unu açıklarken, ikinci kanonik değişken ise %29.60'lık kısmını açıklamıştır. Y seti değişkenlerinin birinci kanonik değişkeni vücut ölçüleri setinin toplam varyansının %17.80'ini açıklarken, ikinci kanonik değişken ise %2.50'lik kısmını açıklamıştır. Bu şekilde iki kanonik değişkenin toplam varyansı açıklamada toplam X setinde %69.70 ve Y setinde ise %20.30'dur. Standardize edilmiş ultrasonik ölçümleri içeren X setinin birinci ve ikinci kanonik değişkeni ile standardize edilmiş Y seti özelliklerinin toplam varyansının sırasıyla %38.20 ve %26.40'ını toplamda ise %64.60'ını açıklamıştır. Standardize edilmiş kesim özelliklerini içeren Y setinin birinci ve ikinci kanonik değişkeni ile standardize edilmiş X seti özelliklerinin toplam varyansının sırasıyla %18.60 ve %2.80'ini toplamda ise %21.40'ını açıkladığı belirlenmiştir.

İvesi kuzularına ait standardize edilmiş ultrasonik ölçümleri içeren X setinin (KD, YK, DK) birinci kanonik değişkeni ultrasonik ölçümler setinin toplam varyansının %19.20'sini açıklarken, ikinci kanonik değişken ise %53.10'luk kısmını açıklamıştır. Y seti değişkenlerinin birinci kanonik değişkeni vücut ölçüleri setinin toplam varyansının %14.30'ını açıklarken, ikinci kanonik değişken ise %50.90'lık kısmını açıklamayı başarmıştır. Bu şekilde iki kanonik değişkenin toplam varyansı açıklamada toplam X setinde %72.30 ve Y setinde ise %53.30'dur. X setinin birinci değişkeni ile standardize edilmiş Y seti özelliklerinin toplam varyansının sırasıyla %18.70 ve %41.10'ını toplamda ise %59.80'ini açıklamıştır. Y setinin birinci ve ikinci kanonik değişkeni ile X seti özelliklerinin toplam varyansının sırasıyla %13.90 ve %39.40'ını toplamda ise %53.30'unu açıkladığı tespit edilmiştir. İkinci kanonik değişkenler arası kanonik korelasyonun istatistik önemli olmamasına rağmen toplam varyansı açıklamadaki başarısı gözlem adedinin yetersizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## Sonuç

Tarımsal alanda yapılan çalışmalarda da dikkat çeken husus dolaylı seleksiyon kriterlerini yararlanılarak, verim öğeleriyle ilişkili değişkenlerin belirlenmesidir. Bu durum hem bitkisel üretimde hem de hayvansal üretimde kanonik korelasyon kullanımını yaygınlaştırmıştır.

Sonuç olarak çalışmada Akkaraman ırkında birinci ve ikinci kanonik korelasyon katsayısı istatistik olarak önemli, üçüncü kanonik korelasyon katsayısı önemsiz bulunmuştur. Besi başında tespit edilen ultrasonik ölçümler ile kesim öncesi elde edilen vücut ölçüleri arasındaki ilişkiyi kanonik değişkenle ( $Z1= 0.915KD + 0.259YK + 0.128DK$  ve  $W1= 0.116CA - 0.950CY + 0.219BÇ + 1.115GÇ$ ) ve birinci kanonik korelasyon katsayısı  $r=0.977$  tespit edilmiştir. İkinci kanonik değişkenle ( $Z2= 0.294KD - 0.355YK + 1.096DK$  ve  $W2= 2.776CA - 1.430CY - 0.519BÇ - 1.150GÇ$ ) ve ikinci kanonik korelasyon katsayısı  $r=0.945$  bulunmuştur. İvesi ırkında ise birinci kanonik korelasyon katsayısının önemli, ikinci ve üçüncü kanonik korelasyon katsayılarının istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Ultrasonik ölçümler ile vücut ölçüleri arasındaki ilişkiyi kanonik değişkenle ( $Z1= 1.130KD - 1.122YK - 0.391DK$  ve  $W1= -0.481CA + 0.694CY + 1.000BÇ - 0.700GÇ$ ) ve birinci kanonik korelasyon katsayısı  $r=0.987$  olduğu belirlenmiştir.

Akkaraman için birinci kanonik değişkenlerin katsayılarına bakıldığında ise ultrasonik ölçümlerdeki artışın canlı ağırlığı ve vücut ölçüleri üzerine etkisinin pozitif olduğu ve ultrasonik ölçümlerin seleksiyon kriteri olarak kullanabileceği ifade edilebilir. İkinci kanonik değişkenlerin katsayıları incelenecek olursa, karkas derinliği ve deri kalınlığı özelliğindeki artması ile canlı ağırlığı ve vücut ölçülerinde bir artış olabileceği

söylenbilir. İvesi ırkı için birinci kanonik değişkenlerin katsayıları incelendiğinde ise karkas derinliği özelliğindeki artması ile canlı ağırlığı ve vücut ölçülerinde bir artışın olabileceği tahmin edilebilir. Ayrıca kas ve deri altı yağ tabakası pazar talebini etkilediğinden canlı hayvanlarda objektif, hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmenin yapılabilmesi için ultrasonik ölçümlerin koyun yetiştirme programlarında yer alması önem arz etmektedir. Canlı kuzularda kesim özelliklerini ve karkas kompozisyonunu tahmin etmek için sürü yönetiminde canlı ağırlıkla birlikte ultrason ölçümlerinin birlikte değerlendirmeye alınması daha doğru bir yaklaşım olacağı ifade edilebilir. Ayrıca söz konusu bu özelliklerin genetik yapıları da dikkate alınarak seleksiyonda indeks olarak ele alınmalıdır.

\* Makale 07.10.2019 tarihinde düzenlenen 2. Uluslararası Türk Dünyası Mühendislik ve Fen Bilimleri Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

### Kaynakça

- Alpar, R. (2011). Çok değişkenli istatistiksel yöntemler. Ankara: Detay Yayıncılık, 286-301.
- Aytekin, İ., Mammadova, N. M., Altay, Y., Topuz, D., & Keskin, İ. (2016). Determination of the factors effecting lactation milk yield of Holstein Friesian cows by the path analysis. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 30(1), 44-48.
- Çankaya, S. (2005). Kanonik korelasyon analizi ve hayvancılıkta kullanımı. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Çankaya, S., Kayaalp, G. T. (2007). Estimation of relationship between live weights and some body measurements in German farm x hair crossbred by canonical correlation analysis. *Hayvansal Üretim*, 48(2).
- Çankaya, S., Yazgan, E., Kayaalp, G. T., Göçmez, Z., Serbester, U. (2008). Canonical correlation analysis for estimation of relationship between some body measurement at birth and six month period in Holstein Friesian calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 7, 8, 953-958.
- Çankaya, S., Altop, A., Olfaz, M., Erener, G. (2009). Karayaka toklularında kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikler arasındaki ilişkinin tahmini için kanonik korelasyon analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(1), 61-66.
- Gürbüz, F. (1989). Değişken takımları arasındaki ilişkilerin kanonik korelasyon yöntemi ile araştırılması. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayınları:1162, Ankara.
- Düzgüneş, O., Akman, N. (1995). Varyasyon Kaynakları. III. Baskı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1408. Ders Kitabı: 406. Ankara.
- Johnson, A. R., Wichern, D. W. (2002). *Applied Multivariate Statistical Analysis: Canonical Corelation analysis*, 543-580. Fifth Edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Karabacak, A., Aytekin, İ., Keskin İ., Zülkadir, U., Boztepe, S. (2009). Akkaraman kuzularında besi başındaki canlı ağırlık ve çeşitli vücut ölçüleri ile karkas özellikleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon yöntemi ile araştırılması. 1. Uluslararası 5. Ulusal Meslek Yüksek Okulları Sempozyumu. 27-29 Mayıs 2009, Konya.
- Karabacak, A., Boztepe, S., Keskin, İ., Aytekin, İ. (2013). Investigation of relationships between some carcass traits and pelvic fat weight in Akkaraman lambs by Path Analysis. VIth International Balkan Animal Conference BALNIMALCON 2013. 3-5 October 2013, Tekirdağ, Turkey.
- Keskin, İ., Ugur, Z., Dağ, B. (2004). Canonical correlation analysis for studying the relationship between reproductive traits and milk yield traits of brown Swiss herd raised at the state farm of konuklar in konya province. *Journal of Animal and Veterinary Advances*.
- Keskin, S., Özsoy, A. N. (2004). Canonical correlation analysis and its application. *Journal of Agricultural Sciences (Turkey)*.
- Keskin, S., Kor, A., Başpınar, E. (2005). Akkeçi oğlaklarında kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikler arasındaki ilişki yapısının kanonik korelasyon analizi ile irdelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11(2), 154-159.
- Keskin, İ., Dağ, B., & Şahin, Ö. (2005). Investigation of relationships between body measurements taken at the onset of the fattening period and warm carcass weights in Anatolian Merino male lambs by path analysis. *Hayvancılık Araş Derg*, 15(2), 6-10.



- Keskin, İ., Dağ, B. (2009). Investigation of relationship amongst milk and wool yield traits of Awassi sheep by using canonical correlation analysis. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(3), 464-468.
- Kocabaş, Z., Kesici, T., Eliçin, A. (1998). Investigation of relationship amongst the various body measurements by using canonical correlation analysis. II. National Animal Science Congress, Uludağ University, Bursa, pp: 169-178.
- Koşkan, O., Önder, E., G., Şen, N. (2011). Değişken setleri arası ilişkinin tahmini için kanonik korelasyon analizinin kullanımı. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2): 117-123.
- Mendes, M., Karabayır, A., Ersoy, I. E., Savas, T. (2005). The relationship among pre and post slaughter traits of American Bronze Turkey. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 48(3): 283-289.
- Özdamar, K. (2004). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özkan, M. M., Adak, S. M., Kocabaş, Z. (2008). An investigation on the relationship between yield and canopy components in wheat (*Triticum aestivum*). *Tarım Bilimleri Dergisi* 14:148-153.
- Sharma, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques: Canonical Correlation*, 391-418. John Willey and Sons Inc., USA.
- Tahtali, Y., Çankaya, S., Ulutas, Z. (2012). Canonical correlation analysis for estimation of relationships between some traits measured at birth and weaning time in Karayaka lambs. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18(5), 839-844.
- Takma, Ç., Gevrekçi, Y., Özsoy, A. N., Çevik, M. (2017). Canonical correlation analysis on egg production traits of quails. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1), 92-99.
- Tatar, A., M., Eliçin, A. (2002). Ile de France x akkaraman (G1) melezi erkek kuzularında süt emme ve besi dönemindeki canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon metodu ile araştırılması. *Tarım Bil. Der*, 8, 67-72.
- Tatlıdil, H. (1996). *Applied statistical multivariate analysis*. Department of statistics, faculty of science, Hacettepe University, Ankara.
- Tatsuoka, M., M. (1971). *Multivariate Analysis: Canonical Correlation Analysis*, 183-193. John Willey and Sons Inc., USA.
- Ural, D., A., Barıtcı, İ. (2013). Determination of relationship between some udder and body traits of Holstein cows by canonical correlation analysis. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 6(1), 11-17.
- Yılmaz, O., Cemal, İ., Yılmaz, M., Karaca, O., Taşkın, T. (2011). Eşme Yöresi Kıvırcık Melezi kuzularda pazarlama canlı ağırlığı ve bel gözü kası ultrason ölçümleri. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 14-16 Eylül Adana.