

## Ankara Keçisi Oğlaklarında Altıncı ve Onikinci Ay Morfolojik Özellikleri Arasındaki İlişkinin Kanonik Korelasyon Analizi ile İncelenmesi

Sıddık KESKİN<sup>1</sup>

İrfan DAŞKIRAN<sup>1</sup>

Aşkın KOR<sup>1</sup>

Serhat ARSLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

**Özet:** Kanonik korelasyon analizi, her birinde iki veya daha fazla değişken bulunan, iki değişken kümesi arasındaki ilişki yapısının incelenmesinde kullanılan çok değişkenli analiz tekniklerinden birisidir. Kanonik korelasyon analizinde bir zorunluluk olmamasına rağmen, değişken kümelerinden biri bağımlı, diğeri de bağımsız değişken kümesi olarak düşünülebilir. Analizde, her iki değişken kümesi arasındaki korelasyonu maksimum yapacak şekilde, kümelerde yer alan orijinal değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarından yeni değişkenler elde edilir. Elde edilen bu yeni değişkenler kanonik değişkenler, bunlar arasındaki korelasyonlar da kanonik korelasyonlar olarak adlandırılır. Bu çalışmada, Ankara keçisi oğlaklarında 6 aylık ve 12 aylık yaşta, ölçülen bazı özellikler arasındaki ilişki yapısı, kanonik korelasyon analizi ile incelenmiştir. Sonuçta, birinci kanonik değişken çifti arasında hesaplanan kanonik korelasyon 0.812 olarak ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur.

**Anahtar kelimeler:** Kanonik korelasyon, kanonik değişken, canlı ağırlık, vücut ölçüleri

### The Investigation of Relationships Between Some Morphological Characters Measured Six Month and Twelmonth by Using of Canonical Correlation Analysis in Angora Goats' Kids

**Abstract:** Canonical correlation analysis is a multivariate statistical technique, which is employed to examine between two variable sets each of that consist of two or more variables. In spite of not necessary, it can be considered as one set of variables is independent and another set of variables is dependent. In the analysis, new variable pairs are obtained from the linear combinations of the original variables for each sets and it is aimed that the correlations between new variables are maximum. Obtained new variables are named canonical variables and correlations between that variables are named canonical correlation. In this study the relationships between some characters which were measured six month and twelmonth ages were examined by using of canonical correlation analysis. As a result, the correlation between the first canonical variable pair was found as 0.812 ( $p < 0.01$ ).

**Key words :** Canonical correlation, canonical variable, body weight, body measurements

#### Giriş

Ankara keçisinin anavatanı olan Türkiye; ne yazık ki, bu ırkın korunmasına yönelik önlemleri alamamıştır. Bu nedenle de ülkedeki Ankara Keçisi varlığı hızla düşmeye devam etmektedir. Ankara Keçisinde asıl verimin tiftik verimi olduğu düşünüldürse de, bu ırkı yetiştiren üreticiler; sosyo – ekonomik nedenlerden dolayı, bu ırktan et verimi yönünde de yararlanmak istemişlerdir. Ankara Keçilerinin büyüme ve gelişme özellikleri nedeniyle et verimleri yüksek değildir. Bu nedenle üreticiler, beside kullanmak amacıyla, Ankara Keçisini et verimi yüksek olan ırklarla melezleme yoluyla gitmişlerdir. Bunun bir sonucu olarak, bu ırkın saf olarak korunabilmesi için besi yönünde de yeni

stratejiler belirlenmeli ve bunlar hızla uygulamaya konulmalıdır. Bu amaçla erkek oğlakların besi performansı ve karkas özelliklerini belirlemeye yönelik bir dizi çalışma yürütülmüştür. Türkiye gibi keçi yetiştiriciliğinin gelir düzeyi düşük küçük işletmeler tarafından yapıldığı ülkelerde, yetiştirici ilk olarak kıl keçisi ile melezleme yoluna gitmek suretiyle gelirini artırmaya çalışmış ancak bu durum tiftik kalitesinde bozulmaya sebep olmuştur (Daşkiran, 1992). Bu nedenle bu tür hatalı uygulamalar yerine, tiftik veriminin yanı sıra; et veriminden elde edilen gelirin artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması kaçınılmaz olmuştur. Diğer yandan, Ankara Keçisinde asıl verim olan tiftik verimi ve tiftik kalitesinin artırılmasına yönelik

çalışmalara, Tarım ve Köyişleri Bakanlığına bağlı araştırma uygulama çiftliklerindeki (Konya ve Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü) damızlık sürülerde ve çok az sayıdaki yetiştirici (Ayaş, Çankırı vb) sürülerinde devam edilmektedir. Hayvancılık uygulamalarında, besi özelliklerinin önceden tahmin edilmesine yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ancak Ankara Keçisi ile ilgili olarak yapılan çalışma yok denecek kadar azdır.

Hayvanlarda et verimi ve et verimi ile ilgili olan bazı özelliklerin iyileştirilmesi için yapılacak olan ıslah çalışmalarında, uygulanan yöntemlerden biri de dolaylı seleksiyondur. Dolaylı seleksiyon için erken tespit edilen özellikler ile geç tespit edilen ve ekonomik öneme sahip özellikler arasındaki ilişkilerin doğru olarak belirlenmesi gerekir. Bu nedenle üzerinde durulan özellikler arasındaki ilişkiyi, bunlar arasındaki ilişki yapısını bozmadan doğru tespit edebilmek son derece önemlidir. Bunun için en uygun yöntemin kanonik korelasyon analizi olduğu söylenebilir. Kanonik korelasyon analizi, değişken kümelerini, bu kümelere yer alan değişkenlerin doğrusal (linear) bileşenlerinden oluşan kanonik değişkenlere dönüştürerek, bu kanonik değişkenler arasındaki ilişki yapısını bulma temeline dayanır. Kanonik korelasyon analizi, en genel çok değişkenli analiz tekniklerinden birisidir (Tabachnick ve Fidell 2001). Bu analiz tekniği, değişken setleri arasındaki karmaşık ilişki yapısını incelediğinden, elde edilen sonuçların yorumlanmasındaki güçlükler, bu tekniğinin uygulamada kullanımını geri plana itmiştir. Oysa ki, biyolojik çalışmalarda; üzerinde durulan özellikler arasındaki ilişki yapısını, basit ilişki katsayıları ile değil de, bu özellikler arasındaki ilişki yapısını bozmadan, kanonik korelasyon analizi ile incelemek, özellikler arasındaki ilişkileri gerçek yapıya daha uygun olarak belirleyebilmek bakımından, araştırmacılara daha fazla bilgi sağlayabilir.

Bu çalışmada, Ankara Keçisi erkek oğlaklarında; 6 aylık ve 12 aylık yaşta ölçülen canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri arasındaki ilişki yapısının, kanonik korelasyon analizi ile belirlenerek, 12 aylık yaşa kadar beklemek yerine, 6 aylık yaşta seleksiyon (erken seleksiyon) yapabilme olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini, 41 baş Ankara keçisi erkek oğlağı oluşturmuştur. Oğlaklardan 6. Ayda ölçülen; Canlı ağırlık (CA6), Vücut uzunluğu (VU6), Cidago yüksekliği (CY6), Göğüs genişliği (GG) ve Sağrı yüksekliği (SY6) olmak üzere 5 adet özellik X değişken seti olarak; aynı özelliklerin 12. Ay ölçümleri ise Y değişken seti olarak alınmıştır. Çalışmada yapılan hesaplamalar için STATISTICA for Windows (ver: 5.0) istatistik paket programı kullanılmıştır (Anonymous 1995).

## İstatistik analiz

Kanonik korelasyon analizi, p ve q > 1 olmak üzere; birinci değişken setinde p ve ikinci değişken setinde de q adet (q ≥ p) değişken (özellik) olduğu durumda, bu iki değişken seti arasındaki kombinasyonları alarak bunlar arasındaki korelasyonu hesaplar. Bu şekilde hesaplanan korelasyonlara kanonik korelasyon, değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarından oluşan yeni değişkenlere de kanonik değişkenler adı verilir. Her bir kanonik değişken çifti arasındaki kanonik korelasyon, diğer kanonik değişken çiftleri arasındaki kanonik korelasyonlardan bağımsız olacak şekilde hesaplanır (Johnson ve Wichern 2002). Kanonik korelasyon analizinin yapılabilmesi için veri setinde bazı varsayımların sağlanması gerekmektedir. Bu varsayımlar; özelliklerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi, özellikler arasında çoklu bağlantının (multicolinearty) olmaması, her iki değişken kümesi için varyansların homojen olması şeklinde özetlenebilir (Tabachnick and Fidell 2001).

X değişken kümesi;  $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$  ve Y değişken kümesi de  $Y' = [Y_1, Y_2, \dots, Y_p]$  olarak gösterildiğinde; Bu değişken kümelere ait ortalama vektörü;

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \text{ ve kovaryans matrisi de } \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{bmatrix}$$

olarak gösterilir. Ortalama vektörü ve kovaryans matrisi örnekten hesaplandığında sırasıyla;

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_1 \\ \bar{X}_2 \end{bmatrix} \text{ ve } S = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \text{ olur. X değişken}$$

kümesinden hesaplanan  $U = a'X$  doğrusal

kombinasyonu ile Y değişken kümesinden hesaplanan  $V = b'Y$  doğrusal kombinasyonu arasında korelasyon hesaplanabilir.

$$\sigma^2_U = a' S_{11} a = 1 \quad E(U) = E(a' X) = a' E(X) = 0$$

$$\sigma^2_V = b' S_{22} b = 1 \quad E(V) = E(b' Y) = b' E(Y) = 0$$

dönüşümleri yapıldığında; U ve V kanonik değişkenleri arasındaki kanonik korelasyon;

$$r_{UV} = a' S_{12} b'$$

olarak hesaplanır. Yukarıda belirtilen şartlara bağlı olarak, bu ifadenin maksimum yapılması gerekmektedir. Bu maksimizasyon problemi olup, Lagrange çarpanları yardımıyla çözülebilir.  $\lambda$  ve  $\gamma$  Lagrange çarpanları olmak üzere;

$$\varphi = a' S_{12} b' - 0.5 \lambda (a' S_{11} a - 1) - 0.5 \gamma (b' S_{22} b - 1)$$

olarak Lagrange fonksiyonu şeklinde yazılır. Bu fonksiyonun a ve b ye göre türevleri alınıp sifıra eşitlendiğinde, elde edilen değerler yukarıdaki koşulları sağlayacaktır.

$$S_{12} b - \lambda S_{11} a = 0$$

$$S_{12} a - \gamma S_{22} b = 0$$

olarak yazılıp, birinci eşitlik a ile ikinci eşitlikte b ile çarpılırsa;

$$a' S_{12} b - \lambda a' S_{11} a = 0$$

$$b' S_{12} a - \gamma b' S_{22} b = 0$$

olur.  $a' S_{11} a = b' S_{22} b = 1$  olduğundan,  $\lambda = \gamma = a' S_{12} b'$  olur.  $S_{12} = S_{21}$  olduğundan türevi alınıp sifıra eşitlenen ifadeler;  $-\lambda S_{11} a + S_{12} b' = 0$  ve  $S_{21} a' - \lambda S_{22} b = 0$  olarak yazılır. Bu ifade matris gösterimi ile;

$$\begin{bmatrix} -\lambda S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & -\lambda S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = 0 \text{ olarak yazılır. Daha önce}$$

belirtilen şartlara uygun olarak bu matrisin çözümü için

$$|S_{11} S_{22} - \lambda^2 S_{12} S_{21}| = 0 \text{ ve } |S_{11}^{-1} S_{12} S_{21}^{-1} S_{22} - \lambda^2| = 0$$

olmalıdır. Bu determinant, p. dereceden polinom olup,  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$  olacak şekilde p adet köke sahiptir. Böylece  $\lambda = a' S_{12} b'$ ;  $U = a' X$  ve  $V = b' Y$  kanonik değişkenleri arasındaki korelasyondur ( $\lambda$ 'nın karekökü kanonik korelasyondur). En büyük korelasyon istendiğinden  $\lambda_1 = \lambda$  alınır. Bu şekilde hesaplanan kanonik korelasyonlar azalan sıradadır. Buradan p adet kanonik korelasyon elde edilir. Diğer bir ifade ile X ve Y değişken kümelerindeki değişken sayıları farklı ise az olan değişken kümesindeki değişken sayısı kadar kanonik korelasyon elde edilir.

### Kanonik korelasyon katsayılarının önem kontrolü

Kanonik korelasyon analizi, boyut indirgeme için de kullanılabileceğinden; orijinal değişken kümeleri arasındaki korelasyonun, elde edilen yeni değişken çiftlerinden kaç tanesi ile büyük ölçüde açıklanabileceğinin, diğer bir ifade ile p adet kanonik korelasyondan kaç tanesinin istatistik olarak önemli olduğunun belirlenmesi gerekir. Bunun için bir kaç test yöntemi geliştirilmiştir. Bunlardan yaygın olarak kullanılan Bartlett (1941) tarafından önerilen test yöntemidir (Thompson 1985). Bu testte hesaplanan istatistik,  $\chi^2$  istatistiği olup,

$$\chi^2 = [n - 0.5 (V_1 + V_2 + 1)] \times \text{Log}(\Lambda)$$

olarak hesaplanır. Bu eşitlikte n; gözlem sayısı,  $V_1$ ; birinci kümedeki değişken sayısı, ve  $V_2$  de ikinci kümedeki değişken sayısıdır.  $\Lambda$  ise  $\Lambda = (1 - R^2_{k1})(1 - R^2_{k2}) \dots (1 - R^2_{kp})$  olarak hesaplanır. Buradan hesaplanan  $\chi^2$  istatistiği, p x q serbestlik dereceli  $\chi^2$  tablo değeri ile karşılaştırılır. Eğer  $H_0$  : "p adet kanonik korelasyon sifıra eşittir" şeklindeki test hipotezi ret edilirse, en büyük olan katsayı çıkarılarak yeniden test yapılır. Bu işleme  $H_0$  hipotezi kabul edilene kadar devam edilir ve sonunda kaç tane korelasyon katsayısının önemli olduğu belirlenir.

### Gereksizlik (Redundancy) indeksi

Kanonik korelasyon analizi, X ve Y değişken kümelerinin doğrusal bileşenleri arasındaki korelasyonu maksimize eder. Bu nedenle, X ve Y değişken kümelerinden her hângi birindeki

varyasyonun, diğeri tarafından açıklanan kısmını belirtmez. Bunun için Gereksizlik (Redundancy) indeksi hesaplanır (Sharma 1996). Bu indeks, kümelerden birindeki varyasyonun diğeri ile açıklanabilen kısmını belirtir. Gereksizlik indeksi, her kanonik korelasyon için hesaplanabilir. Ancak, genellikle ilk kanonik korelasyon dikkate alındığı için sadece ilki için hesaplanır.  $U_i$  ve  $V_j$  kanonik değişken kümeleri arasında hesaplanan  $i$ . kanonik korelasyon için Gereksizlik indeksi ( $RI_{U_i V_i}$ ) iki aşamada hesaplanır. Birinci aşamada;  $Y$  değişken kümesindeki varyasyonun  $i$ . kanonik değişken ile ( $V_i$ ) ortalama açıklanabilen kısmı bulunur. Bu değer;

$$OV(Y/V_i) = \frac{\sum_{j=1}^q LY_{ij}^2}{q}$$

ifadesi ile hesaplanır (Sharma 1996). Bu eşitlikte;  $OV(Y/V_i)$ ,  $Y$  değişken kümesinde  $i$ . kanonik değişken ile açıklanabilen ortalama varyans,  $LY_{ij}$ ;  $Y$  değişken setindeki  $j$ . değişken ile  $i$ . kanonik değişken arasındaki yapısal korelasyon ( $j$ . değişkenin yükü) ve  $q$  de  $Y$  değişken setindeki

değişken sayısıdır. İkinci aşama da ise Gereksizlik indeksi;  $RI_{U_i V_i} = OV(Y/V_i) \times C_i^2$  eşitliği ile hesaplanır.

## Bulgular ve Tartışma

Çalışmada ele alınan özelliklere ait tanıtıcı istatistikler Çizelge 1'de, bu özellikler arasındaki korelasyon katsayıları da Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada ele alınan özelliklere ait tanıtıcı İstatistikler

X değişken seti		Y değişken seti	
Değişkenler	$\bar{X} \pm S_x$	Değişkenler	$\bar{X} \pm S_x$
CA6 (kg)	18.26 ± 0.439	CA12 (kg)	17.61 ± 0.338
VU6 (cm)	52.20 ± 0.432	VU12 (cm)	51.22 ± 0.293
CY6 (cm)	49.29 ± 0.307	CY12 (cm)	53.56 ± 0.300
GG6 (cm)	14.24 ± 0.203	GG12 (cm)	12.10 ± 0.177
SY6 (cm)	52.78 ± 0.357	SY12 (cm)	56.78 ± 0.327

CA6: 6. Ay Canlı ağırlığı, VU6: 6. Ay Vücut uzunluğu, CY6: 6. Ay Cidago yüksekliği, GG6: 6. Ay Göğüs genişliği, SY6: 6. Ay Sağrı yüksekliği, CA12: 12. Ay Canlı ağırlığı, VU12: 12. Ay Vücut uzunluğu, CY12: 12. Ay Cidago yüksekliği, GG12: 12. Ay Göğüs genişliği, SY12: 12. Ay Sağrı yüksekliği

Çizelge 2. İki değişken seti için setler içi ve setler arası Pearson korelasyon katsayıları

	CA6	VU6	CY6	GG6	SY6	CA12	VU12	CY12	GG12	SY12
CA6	1									
VU6	.327*	1								
CY6	.253	.219	1							
GG6	.588**	.146	.059	1						
SY6	.255	.066	.834**	.145	1					
CA12	.755**	.113	.256	.565**	.298	1				
VU12	.457**	.323*	.355*	.316*	.311*	.607**	1			
CY12	.362*	-.012	.339*	.434**	.488**	.547**	.276	1		
GG12	.429**	-.173	.088	.424**	.157	.538**	.248	.089	1	
SY12	.266	-.005	.405**	.379*	.595**	.443**	.363*	.628**	.230	1

\* :  $P < 0.05$ , \*\* :  $P < 0.01$

Çizelge 2' de verilen korelasyon katsayıları incelendiğinde; kümeler içi korelasyon katsayılarından; X değişken kümesindeki Canlı ağırlık ile Vücut uzunluğu ve Göğüs genişliği arasındaki korelasyonun ve Cidago yüksekliği ile Sağrı yüksekliği arasındaki korelasyonun istatistik olarak önemli olduğu, diğer korelasyonların ise önemli olmadığı görülür. Y değişken kümesinde ise Canlı ağırlıkla kümede yer alan diğer değişkenler arasındaki korelasyonların hepsi istatistik olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Ayrıca bu kümede; Sağrı yüksekliğinin Vücut uzunluğu ve Cidago yüksekliği ile olan korelasyon katsayıları da istatistik olarak önemlidir. Kümeler arası

korelasyon katsayılarından ise 6. Ay Göğüs genişliğinin 12. Ay Canlı ağırlık ve diğer vücut ölçüleri ile olan korelasyon katsayılarının hepsi istatistik olarak önemli bulunurken, 6. Ay Vücut uzunluğunun 12. Ay Vücut uzunluğu dışında, diğer özelliklerle olan korelasyon katsayıları istatistik olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmada X ve Y değişken setlerinde 5 adet değişken olduğundan, 5 adet kanonik değişken çifti elde edilmiş ve bu kanonik değişken çiftleri arasında hesaplanan kanonik korelasyonlar Çizelge 3 'te verilmiştir.

Çizelge 3. Kanonik korelasyon katsayıları

Kanonik Değişken	Kanonik korelasyon	$\chi^2$ değeri	Ser. Der.	P değeri
$U_1V_1$	0.812	66.08	25	.000
$U_2V_2$	0.662	28.96	16	.024
$U_3V_3$	0.464	9.10	9	.428
$U_4V_4$	0.145	0.74	4	.946
$U_5V_5$	0.014	0.01	1	.934

Çizelge 3 incelendiğinde; birinci kanonik değişken çifti arasında hesaplanan kanonik korelasyonun (0.812) istatistik olarak önemli olduğu ( $P < 0.01$ ) diğerlerinin ise % 1 düzeyinde

önemli olmadığı görülür. Buna göre ilk doğrusal bileşen çifti (ilk kanonik değişken çifti) arasındaki kanonik korelasyonu dikkate alarak ve bu değişken çiftleri arasındaki ilişki yapısını inceleyerek, Ankara keçilerinde 6. Aydaki Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri ile 12. Aydaki Canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişki yapısını ortaya koymak % 65.9 ( $0.812^2$ ) oranında eşdeğer olacaktır.

Birinci kanonik değişken çiftine ait standardize edilmiş kanonik katsayılar Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Birinci kanonik değişken çiftine ait standardize edilmiş kanonik katsayılar

		X değişken seti				
$U_1$	CA6	VU6	CY6	GG6	SY6	
	0.640	-0.286	-0.036	0.374	0.355	
		Y değişken seti				
$V_1$	CA12	VU12	CY12	GG12	SY12	
	0.603	-0.051	0.253	0.289	0.155	

Çizelge 4'te verilen standardize edilmiş kanonik korelasyon katsayıları, orijinal değişkende meydana gelen 1 standart sapmalık artışa karşılık, kanonik değişkende standart sapma cinsinden meydana gelen değişme miktarını göstermektedir. Diğer bir ifade ile bu katsayılar, bir kümedeki kanonik değişkenin oluşmasında, o kümede yer alan orijinal değişkenlerin etki miktarlarını (katkılarını) gösteren katsayılardır. Bunlar, Çoklu regresyon analizindeki, standardize edilmiş regresyon katsayıları gibi düşünülebilir. Çizelge 4'ten  $U_1$  ve  $V_1$  kanonik değişkenlerine ait eşitlik;

$$U_1 = 0.640 CA6 - 0.286 VU6 - 0.036 CY6 + 0.374 GG6 + 0.355 SY6$$

$$V_1 = 0.603 CA12 - 0.051 VU12 + 0.253 CY12 + 0.289 GG12 + 0.155 SY12$$

olarak yazılır. Bu durumda;  $U_1$  kanonik değişkeninin oluşmasında, en büyük katkının 0.640 değeri ile Canlı ağırlığa ait olduğu, bunu 0.374 değeri ile Göğüs genişliğinin ve 0.355 değeri ile Sağrı yüksekliğinin izlediği görülür. Küçük değer olmasına rağmen, Vücut uzunluğu ve Cidago

yüksekliği değişkenlerinin katkılarının negatif olduğu dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, Y değişken kümesine ait  $V_1$  kanonik değişkeninin oluşmasında, yine Canlı ağırlık en büyük katkı sağlarken (0.603), bunu 0.289 standart sapmalık etki ile Göğüs genişliği, 0.253 standart sapmalık etki ile Cidago yüksekliği ve 0.155 standart sapmalık etki ile Sağrı yüksekliği izlemektedir. Küçük değer olmasına rağmen, Vücut uzunluğunun bu kümede de negatif katkıya sahip olduğu görülmektedir. Standardize edilmiş kanonik katsayılar, her ne kadar standardize edilmemiş katsayılara göre daha çok tercih edilmekte ise de, örnek genişliği küçük olduğunda ve veri kümesinde çoklu bağlantı şüphesi olduğunda farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle, Kanonik değişken ile o kümede yer alan orijinal değişken arasındaki korelasyon katsayısının kullanılmasının daha uygun olacağı belirtilmiştir (Sharma 1996). Bu korelasyon katsayıları, yükler (loadings) veya yapısal korelasyonlar (structural correlations) olarak adlandırılır. Birinci kanonik değişken çiftine ait kanonik yükler Çizelge 5' te verilmiştir.

Çizelge 5. Birinci kanonik değişken çiftine ait kanonik yükler

		X değişken seti				
U <sub>1</sub>	CA6	VU6	CY6	GG6	SY6	
	0.848	-0.006	0.382	0.758	0.524	
		Y değişken seti				
V <sub>1</sub>	CA12	VU12	CY12	GG12	SY12	
	0.934	0.512	0.691	0.659	0.629	

Çizelge 5'te X değişken kümesinde yer alan değişkenlerin birinci kanonik değişken (U<sub>1</sub>) ile olan kanonik yükleri incelendiğinde; en büyük değer yine 0.848 ile Canlı ağırlığa ait olduğu, bunu 0.758 değeri ile Göğüs genişliğinin, 0.524 değeri ile Sağrı yüksekliğinin ve 0.382 değeri ile Cidago yüksekliğinin izlediği, en küçük değer ise -0.006 ile Vücut uzunluğuna ait olduğu görülür. Canlı ağırlığa ait standardize edilmiş kanonik katsayı ile kanonik yük bir birine benzerlik gösterirken, diğer değişkenlere ait standardize edilmiş katsayılarla kanonik yüklerin oldukça farklı olduğu dikkat çekmektedir.

Y değişken kümesinde yer alan değişkenlerin V<sub>1</sub> kanonik değişkeni ile olan kanonik yükleri, incelendiğinde; en yüksek yük değerinin 0.934 ile Canlı ağırlığa, en düşük yük değerinin ise 0.512 ile Vücut uzunluğuna ait olduğu görülür. Cidago yüksekliği, Göğüs genişliği ve Sağrı yüksekliği değişkenlerine ait yük değerleri ise bir birine oldukça yakın bulunmuştur. Y değişken kümesinde de Canlı ağırlığa ait kanonik katsayı ile kanonik yük bir birine benzerlik gösterirken, diğer değişkenlere ait kanonik katsayılarla, kanonik yükler bir birinden belirgin bir şekilde farklılık göstermektedir. 6. Ay ile 12. Ay ölçümleri arasındaki ilişkinin belirlenmesinde, her iki kanonik değişken için de (U<sub>1</sub> ve V<sub>1</sub>) Canlı ağırlığın belirgin bir şekilde ön planda olduğu söylenebilir. Vücut uzunluğunun kanonik yükü, U<sub>1</sub> kanonik değişkeni için oldukça küçük, V<sub>1</sub> kanonik değişkeni için ise diğer değişkenlerin kanonik yüklerinden daha düşük bulunmuştur. Bu durumda, Ankara keçilerinde; 12. aydaki besi performansının yüksek olmasında; vücut uzunluğunun, diğer özelliklere göre daha az etkili olduğu söylenebilir. Cidago yüksekliğinin U<sub>1</sub> kanonik değişkeni ile olan kanonik yükü, Göğüs genişliği ve Sağrı yüksekliği özelliklerinin kanonik yüklerinden daha düşük olurken, V<sub>1</sub> kanonik değişkeni ile olan kanonik yükü bu özelliklerin kanonik yüklerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durumda; Cidago yüksekliğinin, büyük ölçüde Canlı

ağırlığın katkısıyla oluşan V<sub>1</sub> kanonik değişkenine olan etkisinin 6. aydan sonra artmaya başladığı söylenebilir.

Oğlakların 12. Aydaki besi performanslarının yüksek olmasına katkıda bulunabileceği düşünülür; 12. Ay Canlı ağırlığı ile birlikte Vücut uzunluğu, Cidago yüksekliği, Göğüs genişliği ve Sağrı yüksekliği özelliklerinin yüksek değerli olması, büyük ölçüde bu hayvanların 6. Aydaki Canlı ağırlık Göğüs genişliği ve Sağrı yüksekliği özelliklerinin yüksek değerleri olması ile sağlanabilecektir. Diğer bir ifade ile 6. ayda Canlı ağırlığı, Sağrı yüksekliği ve Göğüs genişliği büyük olan hayvanların, 12. Ay sonunda da yüksek canlı ağırlık ve yüksek vücut ölçüsü (Vücut uzunluğu, Cidago yüksekliği, Göğüs genişliği ve Sağrı yüksekliği) değerlerine sahip olabilecekleri söylenebilir.

Üzerinde durulan bu özelliklerin, hayvanların besi performansları ile doğrudan ilgili oldukları da göz önüne alınırsa, 6 aylık süre içerisinde; canlı ağırlık artışı göğüs genişliği ve sağrı yüksekliği bakımından yüksek performans gösteren hayvanların, 12. Ay sonundaki besi performanslarının da yüksek olacağı söylenebilir.

Şüphesiz ki, ıslah çalışmalarında, erken seleksiyon; gerek ekonomik açıdan gerek generasyonlar arası sürenin kısaltılması açısından önemlidir. Bu nedenle, damızlığa ayrılacak hayvanların belirlenmesinde, 3 ay ve 6 ay gibi süreler de önemli olabilir. Dolayısıyla, 12 Aylık yaştaki besi performansının yüksek olması bakımından, 6 aylık yaşta besi performansı yüksek olan hayvanların tespit edilebilmesi ıslahçılara kolaylık sağlayabileceği gibi zaman da kazandırabilir.

Y değişken kümesindeki varyasyonun X değişken kümesinde yer alan değişkenlerle açıklanabilen kısmını gösteren Gereksizlik indeksi,

Birinci kanonik korelasyon için % 32.2 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, Y değişken kümesindeki toplam varyasyonun % 32.2 si, X değişken kümesindeki değişkenlerden kaynaklanmaktadır.

Gürbüz (1989) yapmış olduğu çalışmada, Akkaraman ile İngiliz etçi koyun melezi 17 kuzu da bazı kesim öncesi ve kesim sonrası özellikleri muhtelif şekillerde sınıflandırarak, bu özelliklerden oluşan 6 farklı değişken kümesi arasındaki ilişkileri kanonik korelasyon analizi ile belirlemeye çalışmış ve her küme için ilk kanonik korelasyonların 0.88 ile 0.98 arasında olduğunu belirtmiştir. Kocabaş ve ark. (1998) 3 aylık yaşta Kilis keçisi oğlaklarında; vücut ölçülerinden bazı genişlik ve yükseklik ölçülerini ele alarak bunlar arasındaki ilişki yapısını kanonik korelasyon analizi ile belirlemeye çalışmışlardır. Tatar ve Eliçin (2002) İle de France x Akkaraman melezi kuzularda, bazı canlı ağırlık ve vücut ölçüleri için süt emme ve besi dönemi arasındaki ilişkiyi kanonik korelasyon analizi ile incelemişler ve ilk kanonik değişken çifti arasındaki kanonik korelasyonu 0.94 olarak bildirmişlerdir. Ele alınan değişken kümeleri farklı olmasına rağmen, bu çalışmada ilk kanonik değişken çifti arasındaki kanonik korelasyon 0.812 olarak bulunmuştur.

## Sonuç

İşlem aşamalarının uzun oluşu, gerekli hesaplamaların bilgisayar olmadan yapılamayışı ve elde edilen sonuçların yorumlanmasındaki güçlüklerden dolayı, araştırmacılar kanonik korelasyon analizini kullanmayı pek fazla tercih etmeyip, bunun yerine daha basit yöntemleri kullanmaktadır. Ancak, iki değişken seti arasındaki ilişki yapısını bozmadan ortaya koyabilme ve basit yöntemlere göre daha fazla bilgi edinebilme bakımından bu analiz tekniğinin önemi göz ardı edilemez.

Bitki ve hayvan ıslahı çalışmalarında, erken tespit edilen özellikler ile geç tespit edilen ve ekonomik öneme sahip olan özellikler arasındaki ilişki yapısını, özellikler arasındaki bütünlüğü bozmadan ortaya koyabilme ve buna göre de seleksiyon çalışmalarına yön verebilme bakımından bu gibi çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Ankara keçisi oğlaklarında, canlı ağırlık ve bazı vücut ölçüleri arasındaki ilişki

yapısını belirlemeye yönelik bu çalışmanın, bu ırkta besi performansını artırmaya yönelik yapılacak olan ıslah çalışmalarına ışık tutması açısından yararlı olabileceği ümit edilmektedir.

## Kaynaklar

- Anonymous, 1995, STATISTICA for Windows Release 5.0, Stat Soft Inc. USA
- Daşkıran, İ. 1992, Sütten Kesim Çağında Besiye Alınan Tiftik Keçisi Erkek Oğlaklarının Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Gürbüz, F. 1989, Değişken Takımları Arasındaki İlişkilerin Kanonik Korelasyon Yöntemi ile Araştırılması, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1162, 55s. Ankara.
- Johnson, R. A. and D. W. Wichern, 2002, Applied Multivariate Statistical Analysis. Charles Griffin & Company, Ltd, 210p, London.
- Kocabaş, Z., T. Kesici ve A. Eliçin, 1998, Hayvanların çeşitli vücut ölçümleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon metodu ile araştırılması, II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Uludağ Üniv. 22-25 Eylül, 169-178, Bursa.
- Keskin, S. ve A. N. Özsoy, 2004, Kanonik korelasyon analizi ve bir uygulaması, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1) 67-71.
- Sharma, S. 1996, Applied Multivariate Techniques. John Willey & Sons, Inc. 493p, Canada.
- Tatar, A. M. ve A. Eliçin, 2002. İle de France x Akkaraman (G<sub>1</sub>) melezi erkek kuzularında süt emme ve besi dönemindeki canlı ağırlık ve vücut ölçüleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon metodu ile araştırılması, Tarım Bilimleri Dergisi, 8(1) 67-72.
- Tabachnick, B. and L. S. Fidell, 2001, Using Multivariate Statistics. A Pearson Education Company, Needham Heights, 966p, US.,
- Thompson, B. 1985. Canonical Correlation Analysis. Sage Publication Ltd., 69p. London.