

## Akkeçi Oğlaklarında Kesim Öncesi ve Kesim Sonrası Ölçülen Bazı Özellikler Arasındaki İlişki Yapısının Kanonik Korelasyon Analizi ile İrdelenmesi

Sıddık KESKİN<sup>1</sup>

Aşkın KOR<sup>1</sup>

Ensar BAŞPINAR<sup>2</sup>

Geliş Tarihi: 22.11.2004

**Öz:** Kanonik korelasyon analizi, her birinde iki yada daha fazla değişken bulunan, iki değişken seti arasındaki ilişki yapısının irdelenmesinde kullanılan çok değişkenli analiz tekniğidir. Bir zorunluluk olmamasına rağmen, bu analiz tekniğinde; değişken setlerinden biri bağımlı, diğeri de bağımsız değişken seti olarak ele alınabilir. Analizde, her iki değişken seti için de setlerde yer alan değişkenlerin doğrusal kombinasyonlarından yeni değişkenler elde edilir ve bu yeni değişkenler arasındaki korelasyonun maksimum olması amaçlanır. Elde edilen yeni değişkenlere kanonik değişkenler, bunlar arasındaki korelasyonlara da kanonik korelasyonlar denir. Bu çalışmada, 6 aylık yaştaki 82 adet Akkeçi oğlaklarının, kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikleri arasındaki ilişki yapısı, kanonik korelasyon analizi ile irdelenmiştir. Oğlaklardan kesim öncesinde tespit edilen; kesim ağırlığı (KA), cıdago yüksekliği (CY), vücut uzunluğu (VU), göğüs derinliği (GD), kürekler arkası göğüs genişliği (KGG), göğüs çevresi (GÇ) ve but çevresi (BÇ) olmak üzere 7 adet özellik X değişken seti; baş ağırlığı (BA), ayak ağırlığı (AA), post ağırlığı (PA), iç yağ ağırlığı (İYA), takım ağırlığı (TA), dalak ağırlığı (DA), sıcak karkas ağırlığı (SKA) ve soğuk karkas ağırlığı (SOKA) olmak üzere 8 adet özellik de Y değişken seti olarak alınmıştır. Sonuçta, birinci kanonik değişken çifti arasında hesaplanan kanonik korelasyon 0.962 olarak ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Kanonik korelasyon, kanonik değişken, karkas ağırlığı, vücut ölçüleri

### The Investigation of Relationships Between Some Traits Measured Pre-Slaughtering and Post-Slaughtering by Using of Canonical Correlation Analysis in Akkeçi Kids

**Abstract:** Canonical correlation analysis is a multivariate 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 may be defined 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 called canonical variables and correlations between that variables are called canonical correlation. In this study the relationships between some characters of Akkeçi kids (n = 82) which were measured pre-slaughtering and post-slaughtering were investigated by using canonical correlation analysis. Seven pre-slaughtering characters (slaughter weight, body length, wither height, heart girth depth, heart girth width, heart girth circumference, leg circumference) constituted the X variable set while eight post-slaughtering characters (head weight, feet weight, skin weight, omental and mesenteric fat weight, weights of heart, lung, and liver, spleen weight, hot carcass weight, and cold carcass weight) constituted the Y variable set. As a result, the correlation between the first canonical variable pair was found as 0.962 ( $p < 0.01$ ).

**Key Words :** Canonical correlation, canonical variable, carcass weight, body measurements

#### Giriş

Hayvanlarda 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. Özellikler arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemede ilk akla gelen yöntem, bu özellikleri ikişer ikişer ele alarak, bunlar arasında Pearson korelasyon katsayısını hesaplamaktır.

Pearson korelasyon katsayısı, bazı varsayımlar ya da ön şartlar yerine geldiğinde, sürekli değişkenler

arasındaki doğrusal ilişkinin derecesinin ve yönünün belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan ölçüdür (Keskin ve Özsoy 2004). Pearson korelasyon katsayısının hesaplanması için gerekli olan ön şartlar yerine gelmemişse, parametrik olmayan yöntemlerden olan Spearman rank korelasyonu ve Kendal tau korelasyonu kullanılabilir. Bazı durumlarda ele alınan özelliklerden birisi bağımlı, diğeri de bağımsız değişken olabilir. Bu durumda, iki değişken arasında hesaplanan korelasyon katsayısı, bu değişkenler arasındaki sebep - sonuç ilişkisinin bir ölçüsü olarak da değerlendirilir (Keskin ve Özsoy 2004). Bağımlı değişken bir adet, ancak bağımsız değişkenler birden fazla ise bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemede çoklu korelasyon katsayısı (multiple correlation coefficient) kullanılır. Bazı durumlarda, iki değişken arasındaki ilişkinin

<sup>1</sup> Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Van

<sup>2</sup> Ankara Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü-Ankara

yönüne ve derecesine, bunlardan biri veya ikisi ile ilişkili olan başka değişken veya değişkenler etki ediyor olabilir. Bu gibi durumlarda, adı geçen iki değişken arasındaki ilişkiye etki eden değişken veya değişkenlerin etkilerinin giderilmesi işlemine dayalı olarak hesaplanan kısmi korelasyon katsayısının (partial correlation coefficient) hesaplanması daha uygundur. Hem bağımlı değişken, hem de bağımsız değişken birden fazla olduğu durumda, yani iki değişken seti (kümesi) arasındaki ilişkiyi belirlemede, yukarıda belirtilen korelasyon katsayılarından hiç birisi kullanılamaz. Bunların yerine, değişken setleri ya da kümelerini, bu setlerde yer alan değişkenlerin doğrusal (linear) bileşenlerinden oluşan kanonik değişkenlere dönüştürerek, bu kanonik değişkenler arasındaki ilişki yapısını bulma temeline dayalı kanonik korelasyon kullanılır (Gürbüz 1989). Çok değişkenli analiz tekniklerinden biri olan Kanonik korelasyon analizi, faktör analizi ile birlikte en karmaşık işlem aşamalarını gerektirmektedir (Tatlıdil 1996). Kanonik korelasyon analizi, değişken setleri arasındaki karmaşık ilişki yapısını incelediğinden, elde edilen sonuçların yorumlanmasındaki güçlükler, bu analiz tekniğinin 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, araştırmacılara daha fazla bilgi sağlayacaktır.

Bu çalışmada, 6 aylık yaşta Akkeçi erkek oğlaklarının, kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen bazı özellikleri arasındaki ilişki yapısının kanonik korelasyon analizi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyalini 6 aylık yaşta kesilen 82 adet erkek Akkeçi oğlağı oluşturmuştur. Oğlaklardan kesim öncesinde tespit edilen; kesim ağırlığı (KA), cidago yüksekliği (CY), vücut uzunluğu (VU), göğüs derinliği (GD), kürekler arkası göğüs genişliği (KGG), göğüs çevresi (GÇ) ve but çevresi (BÇ) olmak üzere 7 adet özellik X değişken seti; baş ağırlığı (BA), ayak ağırlığı (AA), post ağırlığı (PA), iç yağ ağırlığı (İYA), takım ağırlığı (TA), dalak ağırlığı (DA), sıcak karkas ağırlığı (SKA) ve soğuk karkas ağırlığı (SOKA) olmak üzere 8 adet özellik de 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. Bu kanonik değişken çiftleri arasındaki kanonik korelasyonlar bir birinden bağımsız olacak şekilde hesaplanırlar (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 ve elde edilen sonuçlara güvenilirlik bakımından örnek genişliğinin değişken sayısının 5 katı kadar olması şeklinde özetlenebilir.

X değişken seti;  $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$  ve Y değişken seti de  $Y' = [Y_1, Y_2, \dots, Y_p]$  olarak gösterildiğinde; Bu değişken setlerine 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;

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

setinden hesaplanan  $U = a'X$  doğrusal kombinasyonu ile Y değişken setinden hesaplanan  $V = b'Y$  doğrusal kombinasyonu arasında korelasyon hesaplanabilir.

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

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

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.  $\lambda$  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' ne 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 eşitlik de 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  $|S_{11} S_{22} - \lambda^2 S_{12} S_{21}| = 0$  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. 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 setlerinde değişken sayıları farklı ise az olan değişken setindeki değişken adedi kadar kanonik korelasyon elde edilir.

**Kanonik korelasyon katsayılarının önem kontrolü:** Kanonik korelasyon analizi, boyut indirgeme için de kullanılabileceğinden; orijinal değişken setleri 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 setteki (bağımsız değişken setindeki) değişken sayısı, ve  $V_2$  de ikinci setteki (bağımlı değişken setindeki) 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 sıfıra 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 setlerinin doğrusal bileşenleri arasındaki korelasyonu maksimize eder. Bu nedenle, X ve Y değişken setlerinden her hangi birindeki varyasyonun diğeri tarafından açıklanan kısmını belirtmez. Bunun için Gereksizlik (Redundancy) indeksi hesaplanır (Sharma 1996). Bu indeks, setlerden 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  $V_i$  kanonik değişken setleri arasında hesaplanan i. kanonik korelasyon için Gereksizlik indeksi ( $RI_{U_i V_i}$ ) iki aşamada hesaplanır. Birinci aşamada; Y değişken setindeki varyasyonun i. kanonik değişken ile ( $V_i$ ) ortalama açıklanabilen kısmı bulunur. Bu değer;

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

ifadesi ile hesaplanır (Sharma 1996). Bu eşitlikte;  $OV(Y/V_i)$ , Y değişken setinde 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 istatistikler

X değişken seti		Y değişken seti	
Değişkenler	$\bar{X} \pm S_x$	Değişkenler	$\bar{X} \pm S_x$
KA (kg)	28.10 $\pm$ 0.389	BA (kg)	2.091 $\pm$ 0.029
CY (cm)	57.54 $\pm$ 0.307	AA (kg)	0.865 $\pm$ 0.011
VU (cm)	58.02 $\pm$ 0.299	PA (kg)	2.508 $\pm$ 0.050
GD (cm)	23.90 $\pm$ 0.121	İYA (kg)	0.182 $\pm$ 0.015
KGG (cm)	13.13 $\pm$ 0.162	TA (kg)	1.521 $\pm$ 0.022
GÇ (cm)	69.61 $\pm$ 0.418	DA (kg)	0.073 $\pm$ 0.003
BÇ (cm)	59.42 $\pm$ 0.354	SKA (kg)	12.05 $\pm$ 0.224
		SOKA (kg)	11.55 $\pm$ 0.221

kesim ağırlığı (KA), cidago yüksekliği (CY), vücut uzunluğu (VU) göğüs derinliği (GD), kürekler arkası göğüs genişliği (KGG) göğüs çevresi (GÇ), but çevresi (BÇ), baş ağırlığı (BA) ayak ağırlığı (AA), post ağırlığı (PA), iç yağ ağırlığı (İYA) takım ağırlığı (TA), Dalak ağırlığı (DA), sıcak karkas ağırlığı (SKA) soğuk karkas ağırlığı (SOKA)

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

	KA	CY	VU	GD	KGG	GÇ	BÇ	BA	AA	PA	İYA	TA	DA	SKA
KA	1													
CY	.731**	1												
VU	.771**	.609**	1											
GD	.672**	.634**	.515**	1										
KGG	.326**	.037	.443**	.303**	1									
GÇ	.677**	.437**	.591**	.435**	.479**	1								
BÇ	.629**	.429**	.599**	.326**	.330**	.645**	1							
BA	.770**	.621**	.550**	.521**	.138	.563**	.401**	1						
AA	.816**	.671**	.541**	.664**	.187	.522**	.522**	.691**	1					
PA	.703**	.517**	.455**	.600**	.217	.516**	.350**	.636**	.682**	1				
İYA	.385**	.187	.328**	.258	.364**	.372**	.469**	.040	.283**	.229*	1			
TA	.763**	.572**	.546**	.615**	.227*	.494**	.414**	.659**	.778**	.649**	.205*	1		
DA	.290**	.102	.221*	.280**	.175	.254*	.189*	.237*	.239*	.203*	.196*	.155	1	
SKA	.938**	.673**	.763**	.612**	.352**	.694**	.631**	.725**	.789**	.637**	.488**	.709**	.250*	1
SOKA	.930**	.664**	.756**	.611**	.354**	.698**	.629**	.708**	.781**	.628**	.503**	.701**	.255*	.998**

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

Çizelge 2' de verilen korelasyon katsayıları incelendiğinde; setler içi korelasyon katsayılarından; X değişken setindeki kürekler arkası göğüs genişliği ile cidago yüksekliği, kürekler arkası göğüs genişliği ile baş ağırlığı ve Y değişken setindeki baş ağırlığı ile iç yağ ağırlığı arasındaki korelasyon katsayıları dışında, diğer korelasyon katsayılarının istatistik olarak önemli ( $P < 0.05$ ) olduğu görülür.

Setler arası korelasyon katsayılarından ise cidago yüksekliği ile iç yağ ağırlığı, cidago yüksekliği ile dalak ağırlığı ve kürekler arkası göğüs genişliği ile dalak ağırlığı arasındaki korelasyon katsayıları dışında diğer korelasyon katsayılarının istatistik olarak önemli ( $P < 0.05$ ) olduğu bulunmuştur. Çalışmada X değişken setinde 7 ve Y değişken setinde 8 adet değişken olduğundan, 7 adet kanonik değişken çifti elde edilmiş ve bu kanonik değişken çifti arasında hesaplanan kanonik korelasyonlar Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3 incelendiğinde; birinci kanonik değişken çifti arasında hesaplanan kanonik korelasyonun (0.962) istatistik olarak önemli olduğu ( $P < 0.01$ ) diğerlerinin ise önemsiz olduğu görülür. Buna göre ilk doğrusal bileşen çifti (ilk kanonik değişken çifti) arasındaki kanonik korelasyonu dikkate alarak ve bu değişken çiftleri arasındaki ilişki yapısını inceleyerek, erkek Akkeçi oğlaklarında kesim öncesi ve kesim sonrası ölçülen özellikler arasındaki ilişki yapısını ortaya koymak % 92.5 ( $0.962^2$ ) oranında eşdeğer olacaktır. Birinci kanonik değişken çiftine ait standardize edilmiş kanonik katsayılar Çizelge 4'te verilmiştir.

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 değişim miktarını göstermektedir. Diğer bir ifade ile bu katsayılar, bir setteki kanonik değişkenin oluşmasında, o sette yer alan orijinal değişkenlerin etki miktarlarını (katkılarını) gösteren katsayılardır. Çizelge 4'ten  $U_1$  ve  $V_1$  kanonik değişkenlerine ait eşitlik;

$$U_1 = 0.925 KA - 0.027 CY + 0.030 VU + 0.043 GD - 0.022 KGG + 0.100 GÇ - 0.034 BÇ$$

$$V_1 = 0.075 BA + 0.023 AA + 0.113 PA - 0.022 İYA + 0.015 TA + 0.070 DA + 1.538 SKA - 0.794 SOKA$$

olarak yazılır. Bu durumda;  $U_1$  kanonik değişkeninin oluşmasında, en büyük katkının 0.925 değeri ile kesim ağırlığına ait olduğu, bundan sonra 0.10 değeri ile göğüs çevresinin geldiği görülür. Her ne kadar küçük olmasına rağmen, cidago yüksekliği, kürekler arkası göğüs genişliği ve but çevresi değişkenlerinin katkılarının negatif olduğu dikkat çekmektedir. Benzer şekilde, Y değişken setine ait  $V_1$  kanonik değişkeninin oluşmasında, sıcak karkas ağırlığı en büyük katkı sağlarken, bunu negatif yönde 0.794 standart sapmalık etki ile soğuk karkas ağırlığı izlemektedir. Baş ağırlığı ve dalak ağırlığı yaklaşık aynı katkıyı sağlarken, post ağırlığı ve takım ağırlığı yaklaşık 0.11 standart sapma katkı ile soğuk karkas ağırlığından sonra gelmektedir. Standardize edilmiş kanonik katsayılar, her ne kadar standardize edilmemiş katsayılarla göre daha çok tercih edilmekte ise de, örnek genişliği küçük olduğunda ve veri setinde çoklu bağlantı şüphesi olduğunda farklılıklar gösterebilmektedir. Bu nedenle, kanonik değişken ile o sette 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'te X değişken setinde yer alan değişkenlerin birinci kanonik değişken ( $U_1$ ) ile olan kanonik yükleri incelendiğinde; en büyük değer yine 0.997 ile kesim ağırlığına ait olduğu, en küçük değer ise 0.342 değeri ile kürekler arkası göğüs genişliğine ait olduğu görülür. Diğer değişkenlere ait kanonik yükler yaklaşık 0.60 ile 0.80 arasında değişmektedir. Kesim ağırlığına ait standardize edilmiş kanonik katsayı ile

Çizelge 3. Kanonik korelasyon katsayıları

Kanonik Değişken	Kanonik korelasyon	P değeri	Wilk's Lambda
$U_1V_1$	0.962	0.000	0.034
$U_2V_2$	0.511	0.052	0.452
$U_3V_3$	0.452	0.214	0.612
$U_4V_4$	0.386	0.516	0.770
$U_5V_5$	0.286	0.838	0.905
$U_6V_6$	0.104	0.878	0.986
$U_7V_7$	0.059	0.983	0.996

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

		X değişken seti							
		KA	CY	VU	GD	KGG	GÇ	BÇ	
$U_1$		0.925	-0.027	0.030	0.043	-0.022	0.100	-0.034	
		Y değişken seti							
		BA	AA	PA	İYA	TA	DA	SKA	SOKA
$V_1$		0.075	0.023	0.113	-0.022	0.115	0.070	1.538	-0.794

Çizelge 5. Birinci kanonik değişken çiftine ait kanonik yükler

		X değişken seti							
		KA	CY	VU	GD	KGG	GÇ	BÇ	
$U_1$		0.997	0.724	0.779	0.690	0.342	0.720	0.627	
		Y değişken seti							
		BA	AA	PA	İYA	TA	DA	SKA	SOKA
$V_1$		0.080	0.844	0.740	0.402	0.794	0.312	0.977	0.970

kanonik yük hemen hemen aynı olurken, diğer değişkenlere ait standardize edilmiş katsayılarla kanonik yüklerin oldukça farklı olduğu dikkat çekmektedir. Y değişken setinde yer alan değişkenlerin  $V_1$  kanonik değişkeni ile olan kanonik yükleri, incelendiğinde; sıcak karkas ağırlığı ve soğuk karkas ağırlığının aynı yüke sahip olduğu, en düşük yük değerinin ise 0.080 ile baş ağırlığına ait olduğu görülmektedir. Takım ağırlığı ve ayak ağırlığı yaklaşık 0.80 yük değerine sahip olurken, dalak ve iç yağ ağırlığının yük değerleri düşüktür.  $V_1$  kanonik değişkeninde yer alan baş ağırlığına ait standardize edilmiş kanonik katsayı ile yük değeri hemen hemen aynı olurken, diğer değişkenlere ait standardize edilmiş katsayılarla yükler oldukça farklılık göstermektedir. Birinci kanonik değişken çifti için  $U_1$  ( X değişken setine ait kanonik değişken) ile Y değişken setinde yer alan orijinal değişkenler arasındaki kanonik yükler ve  $V_1$  (Y değişken setine ait kanonik değişken) ile X değişken setinde yer alan orijinal değişkenler arasındaki kanonik yükler Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6 incelendiğinde; X değişken setinde yer alan, but çevresi dışında diğer değişkenlerin,  $V_1$  kanonik değişkeni ile olan kanonik yük değerleri,  $U_1$  kanonik değişkeni ile olan kanonik yük değerlerine büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde; Y değişken setinde yer alan, baş ağırlığı dışında diğer değişkenlerin,  $U_1$  kanonik değişkeni ile olan kanonik yük değerleri,  $V_1$  kanonik değişkeni ile olan yük değerlerine benzerdir.

Şüphesiz ki, ıslah çalışmalarında bu çalışmada ele alınan kesim sonrası özelliklerin hepsinin yüksek çıkması istenmez. Örneğin yağsız etin daha çok tercih edildiği göz önüne alınırsa, kesim sonrasında, iç yağ ağırlığının fazla çıkması pek fazla istenmez. Benzer şekilde, yağsız et tüketimine göre sakatat tüketiminin de daha düşük olduğu göz önüne alınırsa, baş ağırlığı, ayak ağırlığı, takım ağırlığı ve dalak ağırlığı özelliklerinin kesim sonrasında düşük değerli olması, bunun yerine karkas ağırlığının yüksek olması istenir. Bu durum göz önüne alındığında, büyük ölçüde sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarının katkısından oluşan  $V_1$  kanonik değişkeninin yüksek değerli olması için, diğer bir ifade ile, hem sıcak karkas hem de soğuk karkas ağırlığının yüksek olması için, kesim öncesi özelliklerden; özellikle kesim ağırlığı başta olmak üzere, cidago yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi ve göğüs derinliğinin yüksek değerli olması gerekmektedir. Diğer bir ifade ile bu özellikleri yüksek değerli olan hayvanların karkas ağırlıkları (sıcak ve soğuk karkas) da yüksek olabilecektir.

Kürekler arkası göğüs genişliğine ait hem standardize edilmiş kanonik katsayının (Çizelge 4), hem de  $U_1$  ve  $V_1$  kanonik değişkenleri ile olan kanonik yükünün düşük olması, bu özelliğin her iki değişkeni de belirlemede

pek fazla etkili olmadığına bir göstergesidir. Dolayısıyla, gerek kesim ağırlığı, gerekse de karkas ağırlığı için yapılacak çalışmalarda, bu özelliğe ait ölçüm yapmanın gerekli olmadığı söylenebilir.

But çevresinin,  $U_1$  kanonik değişkeni ile olan yük değeri pozitif iken,  $V_1$  kanonik değişkeni ile olan yük değeri negatif bulunmuştur. Bu durumda, but çevresinin kesim ağırlığına olan pozitif etkisi, kesim sonrası karkas ağırlığını artırıcı yönünden daha çok, iç yağ ağırlığı ve takım ağırlığı gibi özellikleri artırıcı yönde olması ile açıklanabilir. Diğer bir ifade ile but çevresinin; karkas ağırlığına olan katkısı, diğer özelliklere (Takım Ağırlığı İç ağ ağırlığı ) olan katkısından oransal olarak daha düşük kalmaktadır.

Y değişken setindeki varyasyonun X değişken setinde yer alan değişkenlerle açıklanabilen kısmını gösteren Gereksizlik indeksi, Birinci kanonik korelasyon için % 48.72 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, Y değişken setindeki toplam varyasyonun % 48.72 si, X değişken setindeki 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 seti arasındaki ilişkileri kanonik korelasyon analizi ile belirlemeye çalışmış ve her set için ilk kanonik korelasyonların 0.88 ile 0.98 arasında olduğunu belirtmiştir. Kocabaş ve ark. (1998) 3 aylık yaştaki 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 setleri farklı olmasına rağmen, bu çalışmada ilk kanonik değişken çifti arasındaki kanonik korelasyon 0.962 olarak bulunmuş olup, daha önce yapılan benzer çalışmalar ile uyum içerisinde.

## Sonuç

İşlem aşamalarının uzun oluşu, gerekli hesaplamalardaki 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

Çizelge 6. Birinci kanonik değişkenler ( $U_1$  ve  $V_1$ ) ile karşı sette yer alan orijinal değişkenler arasındaki kanonik yükler

		X değişken seti							
		KA	CY	VU	GD	KGG	GÇ	BÇ	
$V_1$		0.959	0.696	0.749	0.662	0.329	0.691	- 0.603	
		Y değişken seti							
		BA	AA	PA	İYA	TA	DA	SKA	SOKA
$U_1$		0.774	0.812	0.771	0.386	0.764	0.299	0.940	0.933

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. Özellikle, küçükbaş hayvanlarda, kesim öncesi özellikler ile kesim sonrası özellikler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların çok fazla sayıda olmadığı düşünülürse, bu gibi çalışmaların yapılmasının gelecekteki araştırmalara ışık tutma bakımından gerekli olduğu söylenebilir.

Kanonik korelasyon analizinin öneminin, yapılaşma aşamalarının ve elde edilen sonuçların yorumlanmasının ön plana çıkarıldığı bu çalışmanın; özellikle bitki ve hayvan ıslahındaki araştırmacılar başta olmak üzere, diğer uygulamalı alanlarda çalışan araştırmacılara yararlı olabileceği ümit edilmektedir.

#### Kaynaklar

- Anonymous 1995. STATISTICA for Windows Release 5.0 , StatSoft Inc. USA
- Gürbüz, F. 1989. Değişken Takımları Arasındaki İlişkilerin Kanonik Korelasyon Yöntemi ile Araştırılması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1162, Ankara.
- Johnson, R. A. and D. W. Wichern. 2002. Applied Multivariate Statistical Analysis. Charles Griffin & Company , Ltd, 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: 169-178. 22-25 Eylül 1998, Bursa.

Keskin, S. ve A. N. Özsoy. 2004. Kanonik korelasyon analizi ve bir uygulaması. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 10 (1): 67-71.

Sharma, S. 1996. Applied Multivariate Techniques. John Willey & Sons, Inc., 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. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi 8 (1): 67-72.

Tatlıdil, H. 1996. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Cem Web Ofset Ltd. Şti., Ankara.

Thompson, B. 1985. Canonical Correlation Analysis. Sage Publication Ltd., London.

---

#### İletişim adresi:

Sıddık KESKİN  
Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü  
65080 Kampüs-Van