

## Kuzularda Büyümenin Çok Boyutlu Ölçekleme Yöntemi İle Değerlendirilmesi

İsmet DOĞAN\*

Geliş Tarihi: 15.07.2003

Kabul Tarihi: 09.09.2003

**Özet:** Büyüme karakterize eden özellikler doğum ağırlığı ve çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıklardır. Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerdeki canlı ağırlıkları genotip ve çevresel faktörlerin etkisi ile şekillenir. Çalışmanın amacı, büyüme etki eden faktörlerden cinsiyet ve doğum tipi faktörlerine göre elde edilen dört farklı durum ayrı ayrı dikkate alınarak bu iki faktörün hangi kombinasyonlarındaki büyümenin birbirine benzediğinin çok boyutlu ölçekleme tekniği ile incelenmesidir. Çalışmada, Türkiye’de bilimsel bir dergide yayımlanan çalışmadan<sup>3</sup> elde edilen bilgiler kullanılmıştır. Stress ölçüsünün değeri, Morkaraman kuzular için 0.01310 olarak Akkaraman kuzular için ise 0.03141 olarak elde edilmiştir. Elde edilen Stress ölçüsü değerleri dikkate alındığında iki boyutlu uzayda elde edilen sonuçların orijinal veri ile uyumunun mükemmel olduğu ve kuzularda büyümenin iki boyutlu uzayda görüntülenebileceği ve bu görüntüden yararlanarak büyüme ile ilgili yorumlar yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Büyüme üzerine etkili olduğu düşünülen faktörlerden yalnızca doğum tipi ve cinsiyetin dikkate alındığı bu çalışmada, elde edilen sonuçlara bakılarak Morkaraman ırkı kuzularda büyümede doğum tipinin ön plana çıktığı, Akkaraman ırkı kuzularda ise cinsiyetin daha etkili olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Büyüme, Çok Boyutlu Ölçekleme, Morkaraman Kuzu, Akkaraman Kuzu.

### The Evaluation of Growth of Lambs by Multidimensional Scaling

**Summary:** Properties that characterised growth are birth weight and live weight in different periods. These properties are figured by effects of genotype and environmental factors. The aim of this study is, to investigate in which situations growth are similar of four different combination effects of sex and birth type factors that effect the growth of lambs by multidimensional scaling analysis. In this study, the data obtained from a scientific journal<sup>3</sup> published in Turkey was used. The value of the stress scale was obtained as 0.01310 for Morkaraman lambs and 0.03141 for Akkaraman lambs respectively. When this stress values take into consideration, reached some results that the accommodation between original data and results which are obtained in two dimensional space are excellent, it is possible that the growth of lambs can be configured in two dimensional space and some comment can be done about growth of lambs using this configuration. When obtained results take into consideration it can be said that birth type is playing effective rôle than sex on growth of Morkaraman lambs but sex is playing effective rôle than birth type on the growth of Akkaraman lambs.

**Key Words:** Growth, Multidimensional Scaling, Morkaraman Lamb, Akkaraman Lamb.

### Giriş

Fen bilimlerinde değişkenlerin güvenilir olarak ölçülmesi, sosyal ve davranış bilimlerine nazaran daha kolay ve nettir. Bu güçlükten dolayı sosyal ve davranış bilimleri ile uğraşan bilim

adamları genellikle verilerin incelenmesinde daha kompleks ve karmaşık metotlara ihtiyaç duymaktadırlar.

Davranış bilimlerinde sıklıkla karşılaşılan veri tipi, yakınlık matrisidir. Bu matris ya doğrudan iki değişkene ait benzerliğe bağlı olarak

\* Yrd. Doç. Dr.; A.K.Ü. Veteriner Fakültesi Biyoistatistik ABD.- AFYON.

deneyde kullanılan deneklerden ya da dolaylı olarak ham veriden türetilen iki değişkenin kovaryans ya da korelasyonunun bir ölçüsü olarak ortaya çıkar. Bu tür verilerin çözümlenmesinde çok boyutlu ölçekleme teknikleri olarak bilinen yöntemler kullanılmaktadır. Burada amaç, gözle görülür farklılıklara rağmen yakınlık matrisindeki yapıyı basit bir geometrik model ya da resim tarafından parçalara ayırarak ortaya çıkarmaktır<sup>7</sup>.

Veri analizinde çok değişkenli istatistiksel analiz tekniklerinin kullanımı, değişkenler arasındaki ilişkiye göre bağımlılık ve karşılıklı bağımlılık teknikleri olarak iki grupta toplanmaktadır. Bağımlılık teknikleri bir ya da daha çok değişkenin iki ya da daha fazla bağımsız değişken adı verilen değişkenlerle açıklanabildiği, değerinin tahmin edilebildiği durumlarda söz konusu olmaktadır. Herhangi bir ya da bir grup değişkeninin, bir diğerine bağımlı olmadığı, bir diğeriyle açıklanamadığı, değerinin tahmin edilemediği, değişkenler bağımlı-bağımsız olarak tanımlanamadığında tüm değişkenler arasında var olan karşılıklı ilişki ile ilgilenildiğinde ise karşılıklı bağımlılık teknikleri gündeme gelmektedir. Çok boyutlu ölçekleme, karşılıklı bağımlılık tekniklerinden biridir ve verinin yapışım, insanlara görsel olarak hitap edebilecek şekilde ortaya koyan, uzaysal görünümünün (modellerin) elde edilebildiği, karmaşık matematiksel, geometrik ve istatistiksel işlemler içermektedir<sup>10</sup>.

Çok boyutlu ölçekleme, n tane nesne (birey, gözlem) arasındaki uzaklık değerlerini kullanarak bu nesnelerin çok boyutlu uzaydaki konumlarını ya da yapışım, mümkün olduğunca az boyutla gerçek şekle yakın bir biçimde resim ortaya koymayı amaçlamaktadır<sup>14</sup>. Gerek nesnelerin değerlendirilmesinde gerekse belirli durumlarda boyut sayısının kaç olacağı ve nesnelerin nasıl ilişkilendirildiklerinin belirlenmesinde çok boyutlu ölçeklemeden yararlanılmaktadır<sup>8</sup>.

Yakınlık matrisi için geometrik ya da uzaysal bir model, d-boyutta  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  noktalarının oluşturduğu bir kümeyi içermektedir. Çok boyutlu ölçeklemenin konusu, hem modelin boyutunu, hem de d-boyutlu uzayda sonuçlanan noktaların pozisyonunu belirlemektir. Burada noktalar arası uzaklıklar ve gözlenmiş yakınlıklar arasındaki maksimum uygunluk söz konusudur. Bunun basit ve genel olarak anlamı, iki değişken arasındaki benzemezlik büyüdükçe (ya da benzerlik küçüldükçe) geometrik modelde değişkenin görüntülediği noktalar birbirinden uzaklaşmalı-

dır. Bununla birlikte pratikte, yakınlık ölçüsü olarak kullanılacak değerler ile bu tür ölçümlerdeki değişkenlik belirlenmiş olmalıdır<sup>7</sup>.

Canlı vücudunda, zigot halinden ergin yaşa kadar önemli değişiklikler görülür. Bu değişiklikler büyüme ve gelişme olarak tanımlanır. Büyüme, canlının ergin canlı ağırlığa ulaşana kadar gösterdiği ağırlık artışıdır. Gelişme ise canlının vücut yapısının ve şeklinin çeşitli fonksiyonları yapabilecek şekilde değişikliğe uğramasıdır<sup>4,5</sup>. Hayvanların verim dönemine ulaşana kadar olan büyüme ve gelişme dönemleri yetiştiricilikte büyük önem taşır. Bu dönemlerdeki büyüme ve gelişme kabiliyeti ile yaşama gücünü etkileyen faktörlerin önemi ve derecesinin bilinmesi ve gerekli tedbirlerin zamanında alınması yetiştiricilikte ekonomikliliği sağlar<sup>2</sup>. Bir canlının doğum ağırlığı ile çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlıkları genotip ve çevresel faktörlerin etkisi ile şekillenir<sup>6</sup>.

İrk, hat veya bireyler arasında büyüme bakımından saptanan genetik farklılıklar, evcil hayvanların büyüme özelliklerinin iyileştirilmesinde uygulanan seleksiyon programlarının kaynağını oluşturmaktadır. Büyümenin iyileştirilmesinde kullanılan girişimler; canlı ağırlıkları kullanan, büyüme eğrilerini kullanan ve büyüme artışlarını dikkate alan yaklaşımlar şeklinde üç gruba ayrılmaktadır<sup>1</sup>.

Bu çalışmada, iki farklı ırkta doğum tipi ve cinsiyet faktörlerine göre elde edilen dört farklı durumun her biri, bir kombinasyon olarak dikkate alınmış ve bu iki faktörün hangi kombinasyonlarındaki büyümenin birbirine benzediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Çalışmada, Türkiye'de bilimsel bir dergide yayımlanan çalışmadan<sup>3</sup> elde edilen bulgular kullanılmıştır. Veriler Tablo I'de görülmektedir. Tablo I'de yer alan canlı ağırlık değerleri her bir durum için farklı sayıdaki hayvanlardan elde edilmiş ortalama değerlerdir. Cinsiyet ve doğum tipi faktörlerine göre elde edilen dört farklı durumun her biri, bir kombinasyon olarak dikkate alınmış ve bu iki faktörün hangi kombinasyonlarındaki büyümenin birbirine benzediği araştırılmıştır. Elde edilecek şeklin üzerinde anlaşılması zor bir görüntünün engellenmesini sağlamak için ırklar ayrı ayrı dikkate alınmıştır.

**Tablo I. Çok Boyutlu Ölçkleme Yöntemi'nde Kullanılan Veriler****Table I. The Data Used Multidimensional Scaling Method**

İrk	Doğum Tipi ve Cinsiyet	Doğum Ağırlığı	45. Gün Ağırlığı	60. Gün Ağırlığı	75. Gün Ağırlığı	90. Gün Ağırlığı	105. Gün Ağırlığı	120. Gün Ağırlığı	150. Gün Ağırlığı	180. Gün Ağırlığı
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
Morkaraman	Tek Erkek	4,4 ± 0,42 (n = 7)	16,2 ± 1,44 (n = 79)	19,4 ± 1,70 (n = 7)	21,8 ± 1,89 (n = 7)	24,2 ± 2,15 (n = 79)	26,2 ± 2,39 (n = 79)	28,2 ± 2,69 (n = 79)	32,6 ± 3,60 (n = 6)	37,4 ± 4,31 (n = 5)
	Tek Dişi	4,7 ± 0,20 (n = 11)	16,7 ± 0,62 (n = 11)	20,3 ± 0,73 (n = 11)	23,7 ± 0,82 (n = 11)	26,6 ± 0,85 (n = 11)	29,0 ± 0,98 (n = 11)	30,9 ± 1,11 (n = 119)	33,2 ± 1,14 (n = 11)	35,8 ± 1,32 (n = 11)
	İkiz Erkek	3,4 ± 0,17 (n = 8)	11,4 ± 0,74 (n = 8)	14,6 ± 0,94 (n = 7)	17,6 ± 1,25 (n = 7)	20,2 ± 1,41 (n = 7)	22,9 ± 1,88 (n = 6)	25,3 ± 2,11 (n = 6)	29,6 ± 2,44 (n = 6)	33,9 ± 2,90 (n = 6)
	İkiz Dişi	3,1 ± 0,19 (n = 6)	11,6 ± 0,42 (n = 6)	14,4 ± 0,55 (n = 7)	17,0 ± 0,62 (n = 6)	19,5 ± 0,70 (n = 6)	21,7 ± 0,89 (n = 6)	23,8 ± 1,08 (n = 6)	27,5 ± 1,30 (n = 6)	30,0 ± 1,61 (n = 6)
Akkaraman	Tek Erkek	4,4 ± 0,21 (n = 15)	17,0 ± 0,78 (n = 14)	21,1 ± 0,7 (n = 14)	25,0 ± 1,18 (n = 14)	28,6 ± 1,40 (n = 14)	32,8 ± 1,40 (n = 139)	35,5 ± 1,68 (n = 12)	39,4 ± 1,83 (n = 12)	43,0 ± 2,03 (n = 12)
	Tek Dişi	3,9 ± 0,24 (n = 12)	14,1 ± 0,90 (n = 12)	17,4 ± 1,12 (n = 12)	20,8 ± 1,21 (n = 11)	23,9 ± 1,32 (n = 11)	26,7 ± 1,44 (n = 11)	29,3 ± 1,53 (n = 11)	32,8 ± 1,67 (n = 11)	35,5 ± 1,78 (n = 11)
	İkiz Erkek	3,4 ± 0,23 (n = 10)	12,6 ± 0,67 (n = 6)	16,1 ± 0,78 (n = 6)	19,8 ± 0,76 (n = 6)	23,3 ± 0,86 (n = 6)	26,7 ± 1,04 (n = 6)	29,7 ± 1,16 (n = 6)	34,2 ± 1,28 (n = 6)	38,7 ± 1,60 (n = 6)
	İkiz Dişi	3,0 ± 0,23 (n = 7)	12,2 ± 0,76 (n = 5)	15,2 ± 0,82 (n = 4)	18,2 ± 0,67 (n = 4)	21,1 ± 0,66 (n = 4)	23,6 ± 0,79 (n = 49)	25,6 ± 0,92 (n = 4)	29,2 ± 1,39 (n = 4)	32,3 ± 2,06 (n = 4)

Çok boyutlu ölçkleme yöntemi uzaklıklar matrislerinden yararlanarak çözüm yapar. Bu nedenle veri tipine göre uygun uzaklık matrisleri hesaplamak gerekir. Eğer veriler aralıklı ya da orantılı ölçekli olarak elde edilmiş ise uzaklıklar Öklid, Karesel Öklid, Chebychef, Blok ya da Minkowski uzaklıkları biçiminde hesaplanır<sup>13</sup>. Ancak en sık kullanılan ölçü Öklid uzaklığıdır, d-boyut için Öklid uzaklığı;

$$d_{ij} = \left[ \sum_{k=1}^d (X_{ik} - X_{jk})^2 \right]^{1/2} \quad [1]$$

$X_{i1}, X_{i2}, X_{i3}, \dots, X_{id}$  :  $X_i$  vektörünün elemanları,  
 $X_{j1}, X_{j2}, X_{j3}, \dots, X_{jd}$  :  $X_j$  vektörünün elemanları,  
biçiminde verilmektedir<sup>7</sup>.

p boyutlu Öklid uzayında n tane noktanın koordinatları verildiğinde her bir nokta çifti arasındaki Öklid uzaklığını hesaplamak kolaydır. Bu hesaplama Eşitlik 1 ile verilen ifade kullanılarak n\*n boyutlu X veri matrisinden doğrudan yapılabilir.

$B = XX^t$  eşitliği yazılacak olursa,

$$b_{ij} = \sum_{k=1}^d X_{ik} * X_{jk} \quad [2]$$

ve buradan da,

$$d_{ij}^2 = b_{ii} + b_{jj} - 2b_{ij} \quad [3]$$

yazılabilir. Eşitlik 3'den de anlaşılacağı gibi, X veri matrisi verildiğinde uzaklık değerleri kolayca hesaplanabilmektedir.

Gerekli koordinatları bulmada kullanılan işlem iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşama, B matrisinin elemanlarının bulunmasını içermektedir, ikinci aşamada ise  $XX^t$  formundaki B matrisinin faktörleştirilmesi gerçekleştirilir.  $b_{ij}$  değerleri Eşitlik 3. kullanılarak  $d_{ij}$  değerlerine dönüştürülür. Herhangi bir kısıt olmadıkça çok sayıda çözüm söz konusudur.

Çözüm sayısını tek yapabilmek için,  $\bar{X} = 0$  ve tüm j değerleri için  $\sum_{i=1}^n X_{ij} = 0$  kısıtları alınır.

Bu kısıtlar ve Eşitlik 2'den dolayı B matrisinin herhangi bir satır ya da sütun toplamı sıfır olur. Sonuç olarak. Eşitlik 2'nin i.satır, i.sütun ve nihayet i ve j üzerinden toplam alınırsa,

$$\sum_{i=1}^n d_{ij}^2 = D + nb_{ij} \quad [4]$$

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n d_{ij}^2 = 2nD$$

eşitlikleri elde edilir. Burada  $D = \sum_{i=1}^n b_{ii}$  olan B matrisinin izidir. Eşitlik 3. ve Eşitlik 4. birlikte dikkate alınır,

$$b_{ij} = -\frac{1}{2}[d_{ij}^2 - d_i^2 - d_j^2 + d^2] \quad [5]$$

bulunur. Burada,

$$d_i^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n d_{ij}^2,$$

$$d_j^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{ij}^2,$$

$$d^2 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n d_{ij}^2,$$

olur<sup>9</sup>. Eşitlik 5, kareleştirilmiş Öklid uzayında B matrisinin elemanlarını verir. B matrisim  $B = XX^t$  formunda çarpanlara ayırabilmek için, çarpanların kareler toplamı özdeğerlere eşit olacak şekilde B'nin özvektörlerinin bulunması gerekir. O zaman X matrisi,

$$X = [c_1, c_2, \dots, c_n]$$

olur. X matrisi bu hali ile her bir noktanın koordinatlarını içerir. p\*olarak verilen boyut sayısına göre bir şekil aranıyorsa, p\*tane en büyük özdeğerden yararlanılarak özvektörler incelenebilir<sup>7,12</sup>.

n değişkenli n boyutlu veri matrisine sahip olan n birey ya da birimin kaç boyutlu bir uzayda gösterilebileceğine karar vermede, istenilen boyut için elde edilen konfigürasyon uzaklıkları ile orijinal veriden elde edilen uzaklıklar arasındaki uygunluk dikkate alınmaktadır. Uygunluk için, Stress Ölçüşü kullanılmaktadır. Stress Ölçüşü;

$$STRESS = \left[ \frac{\sum (d_{ij} - \hat{d}_{ij})^2}{\sum \hat{d}_{ij}^2} \right]^{1/2} \quad [6]$$

$d_{ij}$  = i. ve j. bireyler arasındaki veri uzaklığı,

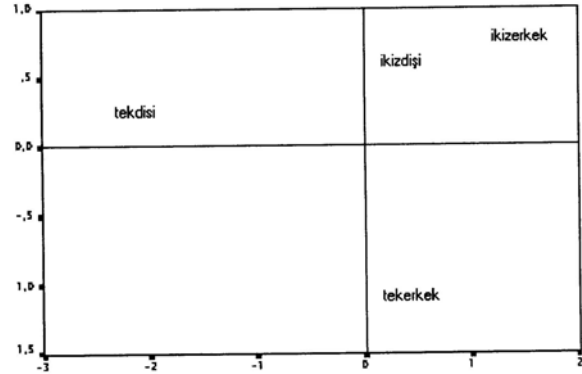
$\hat{d}_{ij}$  = i. ve j. bireyler arasındaki konfigürasyon uzaklığı.

olarak verilmektedir. Formülde yer alan  $\hat{d}_{ij}$  değerleri, orijinal veriden elde edilen uzaklıkların bağımsız değişken olarak kullanıldığı doğrusal, polinomiyal ya da monotonik regresyon denkleminde elde edilmektedir<sup>11</sup>. Elde edilen Stress değeri 0.20'den büyük ise uyumun olmadığı, 0.10

ile 0.20 arasında ise düşük uyumun olduğu, 0.05 ile 0.10 arasında ise uyumun iyi olduğu, 0.025 ile 0.05 arasında ise mükemmel uyumun olduğu ve nihayet 0 ile 0.025 arasında ise tam uyumun olduğu belirtilmektedir<sup>13</sup>.

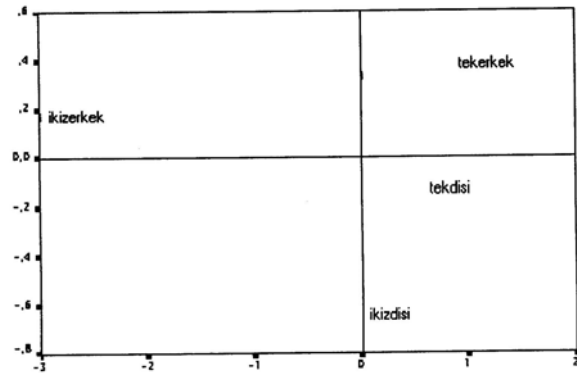
## Bulgular

Yöntemin uygulanması sonucunda Stress ölçüsünün değeri, Morkaraman kuzular için 0.01310 olarak Akkaraman kuzular için ise 0.03141 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 1'de ve Şekil 2'de görülmektedir. Şekil 1 ve Şekil 2'den; Morkaraman ırkı kuzularda büyümede doğum tipinin ön plana çıktığı, Akkaraman ırkı kuzularda ise cinsiyetin daha etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 1.  
Morkaraman Kuzulara Ait İki Boyutlu Uzaydaki Görünüm

Figure 1.  
Teh View of Morkaraman Lambs in Two Dimensional Space



Şekil 2.  
Akkaraman Kuzulara Ait İki Boyutlu Uzaydaki Görünüm

Figure 2.  
The View of Akkaraman Lambs in Two Dimensional Space

## Tartışma ve Sonuç

Çok boyutlu ölçekleme yöntemi kullanılarak elde edilmesi istenilen çözüm üç ve daha az boyuttaki çözümdür. Boyut sayısı arttıkça grafiksel gösterimler kolay anlaşılır olmaktan uzaklaşır. Bu durumun yöntemin önemli dezavantajlarından biridir. Ancak yöntemin herhangi bir varsayımının olmaması diğer yöntemlere göre ön plana çıkmasına neden olmaktadır.

Elde edilen Stress ölçüşü değeri dikkate alındığında iki boyutlu uzayda elde edilen sonuçların orijinal veri ile uyumunun mükemmel olduğu ve kuzularda büyümenin iki boyutlu uzayda görüntülenebileceği ve bu görüntüden yararlanarak büyüme ile ilgili yorumlar yapılabileceği söylenebilir.

Büyüme üzerine etkili olduğu düşünülen faktörlerden yalnızca doğum tipi ve cinsiyetin dikkate alındığı bu çalışmada, elde edilen sonuçlara bakılarak Morkaraman ırkı kuzularda büyümede doğum tipinin ön plana çıktığı, Akkaraman ırkı kuzularda ise cinsiyetin daha etkili olduğu söylenebilir.

## Kaynaklar

1. AKBAŞ Y. Büyüme Eğrisi Parametreleri ve Islah Kriteri Olarak Kullanımı Olanakları. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 1996; 33 (1): 241-248.
2. AKÇAPINAR H, KADAK R. Bazı Faktörlerin Akkaraman ve Morkaraman'larda Gebelik Süresi ve Doğum Ağırlığı Üzerine Etkileri. Ank.Üniv. Vet. Fak. Derg. 1982; 29: 392-400.
3. AKÇAPINAR H, KADAK R. Morkaraman ve Kangal Akkaraman Kuzularının Büyüme ve Yaşama Kabiliyeti Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar, F.Ü. Vet. Fak. Derg. 1982;1-2:203-212.
4. AKÇAPINAR H, ÖZBEYAZ C. Hayvan Yetiştiriciliği Temel Bilgileri. Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, 1999.
5. AKÇAPINAR H. Koyun Yetiştiriciliği, İsmat Matbaacılık, Ankara, 2000.
6. DEMİRİSOY Ş, AKÇAPINAR H. Kuzularda Büyüme Etkileyen Çevresel Faktörlerin Kovaryans Analizi ile İncelenmesi. Lalahan Hayv. Araş. Enst. Derg. 1997; 37: 37-55.
7. EVERITT B S, DUNN G. Advanced Methods of Data Exploration and Modelling. Heinemann Educational Books Inc., New Hampshire, 1983.
8. HAIR F J, ANDERSON E.R., TATHAM L R., BLACK C W. Multivariate Data Analysis. Prentice Hall Inc., New Jersey, 1992.
9. KRZANOWSKI W J. Principles of Multivariate Analysis. Clarendon Press, Oxford, 1988.
10. KURT G. Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz Tekniklerinden Çok Boyutlu Ölçekleme ve Bir Uygulama (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 1992.
11. MANLY F J B. Multivariate Statistical Methods. Chapman & Hall, London, 1994.
12. MARDIA K V, KENT J T, BIBBY J M. Multivariate Analysis. Academic Press, London, 1989.
13. ÖZDAMAR K. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler). Kaan Kitabevi, Eskişehir, 1999.
14. TATLIDİL H. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz. Cem Web Ofset Ltd. Şti., Ankara, 2002.