

Türkiye’de Üretimi Yapılan Bazı Mısır Çeşitlerinin Discriminant ve Cluster Analizleri İle Farklılıklarının Belirlenmesi

Ahmet Öz Halil Kapar Ali Üstün
Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun

Özet: Türkiye’de hayvan besleme ve yağ sanayi için önemi hızlı bir şekilde artan mısır bitkisinde ekolojiye uygun çeşitlerin yetiştirilmesi yüksek verim için en önemli unsurlar arasındadır. En uygun çeşit tespitine yönelik araştırma verilerinin analizinde verim gibi tek bir karakter ele alınmakta ve her bir karakter ayrı analiz edilmektedir. Ancak verilerin hepsini birlikte analiz etmek daha sağlıklı sonuçlar elde etmek için etkin bir yol olabilir. Bu amaçla ülkemizde halen yetiştirilmekte olan 27 tek melez mısır çeşidi, tesadüf blokları deneme deseninde 2001 ve 2002 yıllarında Samsun, Bafra ve Amasya lokasyonlarında denenmiştir. Denemelerde tane verimi, tane/koçan oranı, ilk koçan yüksekliği, bitki boyu ve tepe püskülü gösterme süresi kayıt edilmiştir. Discriminant analizinde lokasyon ve yıl faktörleri metodun gereği olarak dikkate alınmamış, çeşitler arasındaki uzaklık (D^2) değerleri bulunmuştur. Buna göre birbirine en çok benzeyen iki çeşit olarak LG 55 ile LG 60 bulunmuştur. Buna mukabil birbirine en az benzeyen iki çeşit Vero ve C.6127’dir. Çeşitler arasındaki benzerlikleri eksen boyutunda görme gayesiyle Eksen (Canonical) 1, 2 ve 3 incelenmiştir. Tane verimi ve koçan yüksekliği her üç kategoride de çeşitleri ayırt edici unsur olarak görülürken, bitki boyu ve tepe püskülü gösterme süresinin etkisinin çok az olduğu görülmüştür. Cluster analizinde 4 ayrı çeşit grubu oluşmuştur. Discriminant analizi ile cluster analizi arasında bazı farklılıklar görülmüştür. Cluster analizinde sadece ortalamaların kullanılması nedeniyle deneme hatası belirlenmediğinden discriminant analizi kadar güvenilir değildir. Ancak cluster analizi görsel olarak gruplandırma için beğeni toplamaktadır. Bu analizlerde verim için elde edilen katsayılar bu karakter için hala etkili seleksiyon yapılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: hibrit mısır, anova, discriminant, cluster,

Determination of Differences Among Some Corn Cultivars Grown in Turkey by Discriminant and Cluster Analysis

Abstract: Suitable corn cultivars are among the most important components to increase corn yield. The importance of corn in Turkey has been increasing steadily to meet demand for animal feed and oil. The conventional (univariate) statistical models analyse each trait one by one. However, it is possible that all variables can be analyzed by multivariate methods to get better results. In order to analyze corn data by multivariate fashion, 27 corn cultivars (single hybrid) were tested in three locations (Samsun, Bafra and Amasya) in a “randomized complete block design” in 2001 and 2002. Grain yield, kernel to ear ratio, ear height, plant height and days to tasselling were recorded in the experiments. Location and years effects were ignored in discriminant analysis. The distances between cultivars (D^2) were estimated. D^2 showed that LG.55 and LG.60 were the most similar cultivars and Vero and C.6127 were the most different cultivars from each other. In order to visualize the distances among cultivars, Canonicals 1, 2 and 3 were examined. Yield and ear height were the traits to differentiate cultivars in all 3 canonicals. Plant height and days to tasselling were found inefficient to differentiate cultivars. Cluster analysis use only means of traits, therefore experimental error cannot be estimated. However, dendogram by cluster is more attractive for readers than graph from discriminant analysis. The coefficients estimated for yield in discriminant analysis imply that efficient selection for yield is still possible.

Key Words: hybrid corn, anova, discriminant, cluster,

1. Giriş

Gelişen teknoloji tarımsal araştırmaların daha uygun şekilde değerlendirilmesi ve doğru yorumlan-masını mümkün kılmaktadır. Tüketiciden üreticiye kadar olan zincirdeki bütün ilgi gruplarının farklı istekte bulunması bu araştırmalarda fazla sayıda gözlem alınması sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bunlara ilave olarak bitkilerde ekonomik öneme sahip olan karakterlerin büyük çoğunluğunun poligenik kalıtım dolayısıyla genetik yapı ve çevre

etkisinin altında ortaya çıkması varyabiliteyi artırmaktadır (1). Klasik olarak bu tip denemelerin analizinde her bir karakter tek tek ele alınmakta ve bu yüzden bazen hatalı yorum ve önerilere yol açmaktadır.

Son 15 yılda bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak istatistik yöntemleri geliştirilmiş ve geçmişte analizi zor olan verilerin analizi mümkün olmuştur. Bunun sonucu olarak daha önceki yıllarda analiz

sonuçları çok zor elde edilebilen çok değişkenli (multivariate) analiz yöntemleri kolaylıkla uygulanabilir hale gelmiştir. Bu metotlardan Faktör, Principal Component ve Discriminant Analizleri tek değişkenli analiz (Univariate) metotlarını ya tamamlamak ya da onların yerine kullanma gayesiyle gündeme gelmiştir. Dolayısıyla birden fazla karakteri birlikte analiz etme şansı doğmuştur (2, 3). Cluster Analizinde ortalamalar üzerinden analiz yapıldığından deneme hatası yoktur ve herhangi bir hipoteze dayalı değildir. Ancak istatistiki açıdan fazla önem taşımaya da fazla sayıda değişkeni bir arada analiz etmesi nedeniyle bu çalışmada multi-variate metotlarından birisi olarak kabul edilmiştir.

İlarslan ve ark. (4) Türkiye'nin değişik bölgelerinden topladıkları 32 cin, sert ve atdışi mısırları 25 morfolojik ve agronomik özelliklerine göre Discriminant analizi ile değerlendirmiş ve genetik değişimlerini araştırmışlardır. Canonical Discriminant analizi, mısırların 25 morfolojik ve agronomik özelliklerinde iki cononical discriminant değişkeninin, toplam varyasyonun % 68'ini meydana getirdiğini ortaya koymuştur.

Ebdon ve ark. (5) 61 çayır salkım otu çeşidini 3 farklı lokasyonda, 14 morfolojik karakter yününden inceleyerek discriminant ve cluster analizi ile değerlendirmiş, morfolojik karakterler ile düşük ve yüksek su kullanımı bakımından sınıflandırmışlardır.

Cardi (6) 56 hibrit patates çeşidinde farklı ploidi düzeylerindeki değişimi Discriminant ve Cluster analizleriyle değerlendirip sınıflandırmıştır. Bu hibritlerin 7 grup oluşturduğunu ifade etmiştir.

Adl (7) Orta Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*), Kafkas (*A. m. caucasica*) ve İran (*A. m. meda*) Bal Arılarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırmasını Anova, Manova ve Discriminant Analizine göre yapmış, Orta Anadolu arısı ile Kafkas ırkı ve İran ekotiplerinin birbirlerinden bağımsız üç farklı küme oluşturduğunu belirtmiştir. Kafkas ırkının Orta Anadolu arısına yakınlığı İran arısından daha fazla bulunmuştur.

Cui ve ark. (8) Çin ve Kuzey Amerika kaynaklı soya çeşitlerinin fenotipik benzerliklerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada cluster analizini kullanmışlar, aynı kümede bulunan çeşitlerin introduksiyon amacı ile kullanılmamasının etkili olacağını bildirmişlerdir.

Yem bitkilerinde yapılan bir araştırmada genetik çeşitlilik incelenmiş ve sonuçlar discriminant analizi ile yorumlanmıştır. İncelenen özellikler bakımından önemli genetik farklılıklar gözlenmiştir (9).

Çayır salkım otu populasyonlarındaki varyasyon modellerinin belirlenmesinde canonical discriminant analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Augusta ekotiplerinden oluşturulan kümenin oldukça homojen olduğu ve kullanılan kontrol populasyonu ile oldukça benzer olduğu bildirilmiştir (10).

Bu çalışmaya konu olan mısır bitkisi Türkiye için büyük önem arz etmektedir. Son yıllarda hayvan beslenmesinde yaygın kullanımı dolayısıyla bu ürüne olan talebin artışına paralel olarak üretimde artış olmadığından 1995 yılında ithalat 623.975 ton iken, 2000 yılında 1.286.190 ton'a yükselmiştir (11). Türkiye'de son 20 yılda uygulanan ekonomik politikaların sonucu olarak diğer sektörlerde olduğu gibi tohumculuk sektöründe de gelişmeler yaşanmıştır. Bunun sonucu olarak ülke içinde piyasaya arz edilen mısır çeşitlerinin sayısı hızlı bir artış göstermiştir.

Fazla sayıda çeşidin piyasada olması nedeniyle bu çeşitler arasındaki benzerlikler ortaya konulmalıdır. Böylece tavsiye durumunda birbirine alternatif çeşitler belirlenebilir. Bundan dolayı elde edilen veriler ANOVA, Discriminant ve Cluster Analizleri ile analiz edilip, çeşitlerin benzerlikleri amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırma kamu ve özel tohumluk firmalarından temin edilen 27 çeşit 2001 yılında Samsun ve Amasya, 2002 yılında ise Samsun ve Bafra'da performanslarını tespit etme gayesiyle denenmiştir. Şekillerin daha anlaşılır olması için bazı çeşitler harf, diğerleri rakam ile kodlanmıştır (Çizelge 1). Tüm çeşitler rakam ile kodlandığında rakamlar karıştığından harf kullanımı tercih edilmiştir. Denemeler tesadüf blokları deneme deseninde Samsun'da 4, Amasya ve Bafra'da 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Bütün denemelerde sıra arası 70, sıra üzeri 25 cm alınmış, saf olarak 18 kg/da N ve 6 kg/da P₂O₅ verilmiştir. Ekimler Mayıs, hasatlar Ekim ayı ortasında yapılmıştır.

Mısır çeşitlerinin tane verimi, tepe püskülü gösterme süresi (TPGS), bitki boyu, koçan yüksekliği (KY) ve tane/koçan oranı (TKO) değerleri ölçülmüştür.

Çizelge 1. Mısır çeşitleri ve kodları

Kod	Çeşitler	Kod	Çeşitler
1	Trebbia	G	TTM.815
2	Ada.95-16	h	Luce
4	Konsur	i	Doge
5	Rx.9292	j	TTM.8119
6	Korduna	k	Piave
7	Progen Sır	l	LG.55
8	Vero	m	LG.60
9	Rx.670	n	DK.647
a	Sele	o	C.6127
b	T.1915	p	T.1595
c	T.1866	r	Rx.788
d	Rx.770	s	Otello
e	C.7993	t	TTM.813
f	Rx.760		

Denemelerde tekerrür sayısının eşit olmaması denemelerin toplu analizinde SAS programının Proc GLM işlemi kullanıldığı için mümkün olmuştur. Anova analizi sonuçlarında tane verimi değerleri Duncan Testine göre ($p < 0.01$) gruplandırılmıştır. Discriminant ve Cluster analizleri SAS istatistik programında Proc DISCRIM ve Proc CLUSTER kullanılarak yapılmıştır. Çeşitler arasındaki uzaklık D^2 değerleri kullanılmak suretiyle bulunmuştur. $D^2 = (\bar{x}-\bar{y})' cov^{-1} (\bar{x}-\bar{y})$ formüle edilen uzaklık aslında iki çeşit arasındaki mesafenin karesidir. \bar{x} ve \bar{y} değerleri x ve y çeşitlerinin genel ortalamasını ifade etmektedir. Cluster analizleri Average Linkage Metodu kullanılmak suretiyle gerçekleştirilmiştir (12). Bu metotta birden fazla değişken kullanıldığı için veriler standart hale getirilmiştir. İşlem yüksek değere sahip değişkenin diğer değişkenlerin etkisini örtmeyi önlemek amacıyla yapılmıştır.

Discriminant veya Cluster Analizleri tek değişkenli olan varyans veya regresyon analizleri yerine kullanılacak tekniklerden ziyade bu analizleri destekleyici ve yorumu kuvvetlendirici özellikleri mevcuttur (2,3).

Discriminant analizi çeşitler arasındaki genel uzaklığı D^2 ile rakamsal olarak verme yanında ele alınan kriterler arasında çeşitleri birbirinden ayırt etmeye yarayan karakterleri de göstermektedir. Bu karakterlerden yararlanarak ele alınan çeşit veya uygulamaları tasnif etmek mümkün olmaktadır. Bu karakterler çeşitli eksenler (Canonical) üzerinde katsayılar almakta ve bu katsayıların genel bir teamül olarak 0.5'den yüksek olması durumunda o karakter ayırt edici olarak tanımlanmaktadır. Her bir çeşide ait ortalama değerlere göre şekil oluşturulmaktadır (2).

Çeşit ve uygulamaların sınıflandırılarak şekil ile sunulmasının en güncel yollarından birisi küme (cluster) analizidir (2,3). Küme analizinde ayırt edici karakter belirleme şansı olmayıp elde edilen grafikte çeşitler arzu edilen sayıda gruplara ayrılmaktadır. Discriminant analizinde yıl ve lokasyon dikkate alınmamakta tekerrürler kullanılmaktadır. Cluster analizinde sadece ortalamalar kullanılır. Bu nedenle istatistiki açıdan bir hipotez ve hipotezin test edilmesi söz konusu değildir. Discriminant analizinde sınıflama için birden fazla yol olduğu halde cluster analizinde aynı metotla tek grafik elde edilebilir.

3. Bulgular ve Tartışma

Varyans analizi sonuçlarına göre incelenen karakterler bakımından çeşitler arasında önemli ($p < 0.01$) farklılık bulunmuştur. Deneme yerleri arasındaki farklılık tane verimi, KY ve TKO için, yılçeşit interaksyonu tane verimi, TPGS ve TKO için önemli bulunmuştur (Çizelge 2).

Dört denemenin ortalamasına göre ADA.95-16 en yüksek tane verimine sahip olmuş, onu Sele ve Progen Sır çeşitleri takip etmiştir. En az tane verimine erkenci çeşit TTM.813 sahip olmuştur. En yüksek bitki boyuna Doge, TKO'na ise Konsur, C.6127 ve TTM.813 çeşitleri sahip olmuştur. RX760 ve Piave çeşitleri en erken TPGS'ne sahiptir (Çizelge 3).

Discriminant analizi sonucunda elde edilen D^2 değerleri birbirine en az benzeyen iki çeşitin Vero ve C.6127, en çok benzeyen iki çeşitin LG.55 ile LG.60 ve LG.60 ile Rx.9292 olduğunu göstermektedir (Çizelge 5). Ancak ele alınacak karakter sayısı değiştiğinde bu durumun da değişebileceği dikkate alınmalıdır.

Bu deneme için yapılan analizde Eksen 1'de KY, TKO ve tane verimi ayırt edici karakterken Eksen 2'de TPGS, KY, TKO ve tane verimi ayırt edici karakter olarak kendini göstermiştir (Çizelge 4). İlk üç eksen katsayıları incelendiğinde bitki boyu ve TPGS'nin çeşitleri ayırt etmede etkisinin çok az olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra KY ve tane veriminin çeşitleri ayırt etmede etkili olduğu görülmektedir. İlk üç eksen bu iki özellik 0.5 katsayısından daha yüksek bir değer almıştır. Discriminant Analizinde varyasyonun büyük kısmı ilk üç eksen ortaya çıkmaktadır (4).

Eksenler üzerindeki çeşit ortalamalarını kullanmak suretiyle farklı grafikler elde etmek mümkündür. Genel olarak Eksen 1'den geriye

doğru gittikçe eksenin temsil etmiş olduğu varyasyon azalmaktadır. Bu yüzden ilk üç eksenin dikkate alınması yeterli olmaktadır. Bu kabule dayanarak bu üç eksen arasındaki ilişkiler Şekil 1, 2 ve 3'de verilmiştir. Üç şekil birlikte ele alındığında karakterler yönünden çeşitlerin sınıflandırıldığı görülmektedir. Tane verimi yüksek, KY; TKO ve TPGS düşük çeşitlerin Rx.788 (r), Rx.670 (9), Rx.770 (d) ve Sele (a) olduğu görülmektedir (Şekil 1). Rx.760 (f) çeşidi de bu gruba dahil edilebilir. Trebbia (1) ve Progen Sır (7) çeşitlerinin yüksek verimli, TKO'nun düşük ve geçici olduğu anlaşılmaktadır. Grafik üzerinde özellikle köşegenler doğrultusunda çeşitler arasındaki uzaklık çeşitlerin arasındaki söz konusu karakterler için farklılığı göstermektedir. Merkez noktaya doğru yaklaşıldıkça çeşitlerin birbirine yakınlığı artmaktadır. Çeşitlerin 3 ayrı şekilde gösterilmesi seleksiyonun hangi karakterler için yapılması gerektiği ve bu gruplandırılmada istenilen özelliklere sahip çeşit seçme kolaylığındandır (2,3).

Çizelge 2. Mısır çeşitlerinde incelenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Özellikler	Yıl	Yer	Çeşit	Yıl x Çeşit	VK
Tane verimi	**	**	**	**	16.74
Tepe püskülü g. süresi	**	ÖD	**	**	2.27
Bitki boyu	**	ÖD	**	ÖD	6.27
Koçan yüksekliği	ÖD	**	**	ÖD	10.56
Tane/koçan oranı	**	**	**	**	1.53

ÖD:Önemli değil

Çizelge 3. Mısır çeşitlerinin verim ve diğer özellikleri

Çeşitler	T. P.G.S (gün)	Bitki boyu (cm)	K. Y (cm)	T.K.O (%)	Tane verimi (kg/da)
Ada.95-16	64	280	126	83	1178 a
Sele	61	275	107	83	1156 a
Progen Sır	61	267	110	81	1150 a
Vero	62	273	102	78	1149 ab
Konsur	62	281	117	85	1142 ac
Trebbia	62	260	107	79	1135 ac
Doge	66	282	121	82	1110 ad
Rx.770	60	260	100	83	1090 ae
T.1866	65	275	122	84	1075 af
Rx.760	58	260	100	83	1067 af
Rx.670	59	264	95	84	1066 af
Luce	61	255	105	80	1061 af
Korduna	61	271	111	83	1055 af
T.1915	67	280	121	82	1032 af
Rx.9292	64	267	115	83	1016 af
DK 647	62	270	107	82	984 af
Piave	58	259	98	84	978 af
Otello	63	269	117	84	975 af
TTM.815	62	271	120	82	959 af
TTM.8119	62	270	117	83	919 bg
Rx.788	61	263	105	82	917 cg
C.6127	61	257	113	85	909 dg
T.1595	63	268	113	82	907 dg
LG 55	64	267	113	83	895 dg
C.7993	63	263	107	82	890 eg
LG 60	63	262	108	83	878 eg
TTM.813	60	261	110	85	839 fg

Çizelge 4. Standartlaştırılmış toplam eksen katsayıları

Değişken	Eksenler (Canonical)				
	1	2	3	4	5
Tane verimi	-0.78	-0.60	0.58	0.87	0.15
Tepe püskülü g. süresi	-0.18	0.63	-0.09	-0.30	0.86
Bitki boyu	-0.19	0.11	-1.55	0.06	-0.15
Koçan yüksekliği	0.71	1.01	0.93	0.39	-0.27
Tane/koçan oranı	1.51	-0.56	-0.16	0.22	0.12

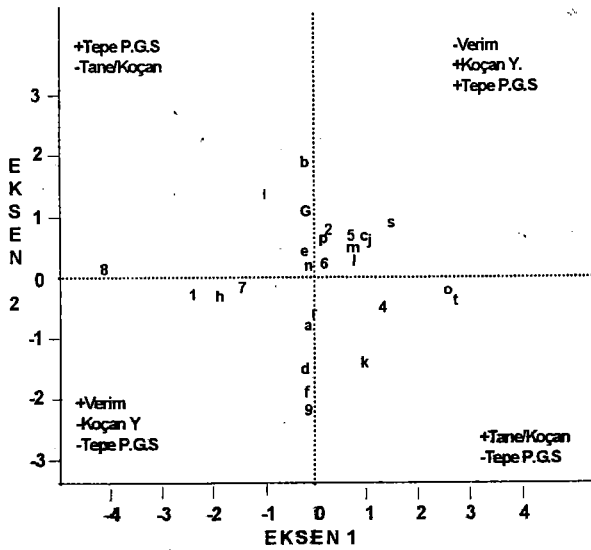
LG.55 (l) ile LG.60 (m), Trebbia ile Progen Sır (7), Rx.670 (9) ile Sele (a) çeşitlerinin üç şekilde de aynı bölgede oldukları görülmektedir.

Ele alınan mısır çeşitleri cluster analizi yönünden incelendiğinde önce 2 sonra 4 küme oluşturdıkları görülmektedir (Şekil 4). Discriminant Analizinde olduğu gibi tane veriminin Cluster Analizinde de etkili faktör olduğu görülmektedir. Şekil iki küme olarak değerlendirildiğinde birinci kümedeki çeşitlerin tane verimi bakımından 1000 kg/da'nın altında ikinci kümenin ise üzerinde olduğu görülmektedir.

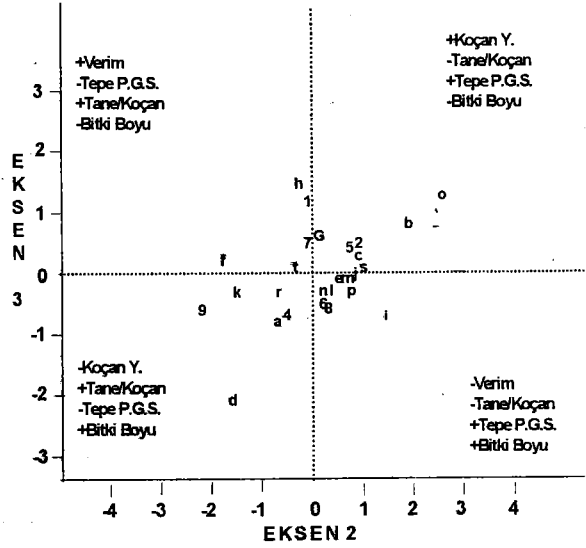
Dört küme olarak değerlendirildiğinde ikinci kümedeki TTM.813(t) çeşidinin diğerlerinden ayrıldığı görülmektedir. Bunun nedeni bu çeşidin diğerlerine göre TKO'nun yüksek olması olabilir. Dördüncü kümede Rx.9292(5) ve T.1915(b) çeşitleri de diğerlerinden ayrılmaktadır. Bunun sebebi de TPGS'nin farklı oluşu olabilir. Şekil 4'e göre incelenen özellikler bakımından birbirine en yakın çeşitler Vero(8) ve Sele(a) olup, Progen Sır(7) çeşidi de bunlara çok yakındır. Rx.670(9) ve Rx.760 çeşitleri de birbirine çok yakındır. D² değerleri bakımından birbirine en yakın olan LG.55 ve LG.60 çeşitleri Cluster analizinde de aynı kümededir. Kümelerdeki benzerlik ve farklılıkların bir kısmını izah etmek mümkün olduğu halde diğerlerini gerekçeli olarak anlatmak zordur. Discriminant ve küme analizleri karşılaştırıldığında oluşan grupların birbiri ile genelde aynı olmadığı görülmektedir.

Çizelge 5. Mısır çeşitleri arasındaki uzaklık (D^2) değerleri

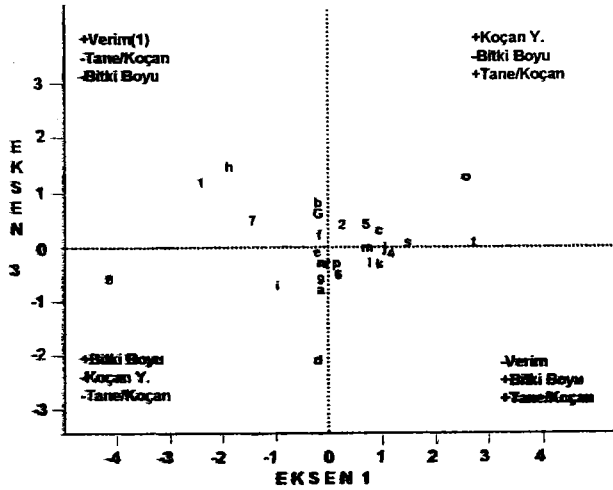
Çeşitler	Trebbia	Ada 9516	Konstr 9292	Rx	kordun	PSir	Vero	Rx670	Sile	T1915	T1866	Rx770	C7993	Rx760	TTM 815	Luce	Doge	TTM 8119	Piave	L.G55	L.G60	DK647	C6127	TI1595	Rx788	Otello	
Ada9516	10,77																										
Konstr	17,25	2,78																									
Rx9292	11,84	2,51	4,25																								
Korduna	9,62	2,25	3,16	1,20																							
Prog.Sir	1,53	5,00	9,42	6,25	3,83																						
Vero	6,20	22,35	31,22	23,78	17,93	7,78																					
Rx670	14,03	11,32	6,22	9,82	5,59	8,54	22,04																				
Sile	10,23	5,06	3,62	4,35	1,23	4,42	16,72	1,92																			
T1915	13,17	4,30	10,14	3,09	3,58	7,52	18,50	17,06	7,77																		
T1866	14,16	0,77	2,06	1,22	2,18	7,56	27,96	11,20	5,37	4,49																	
Rx770	8,59	9,31	6,94	6,44	3,82	5,02	17,34	1,28	1,81	12,91	9,07																
C7993	7,63	6,95	9,97	2,17	2,67	4,57	15,87	9,56	4,93	4,49	6,14	4,62															
Rx760	8,44	8,44	5,67	8,04	4,78	4,84	18,95	1,31	2,43	15,65	9,03	0,93	7,66														
TTM815	6,24	1,96	7,10	1,72	2,11	2,71	15,92	12,48	5,69	2,61	2,72	7,98	2,64	8,70													
Luce	0,48	8,43	13,55	9,08	7,48	1,13	9,36	11,60	8,37	12,21	11,02	6,57	6,09	6,07	4,65												
Doge	7,87	4,84	10,98	4,09	3,15	3,92	11,01	13,94	5,94	1,00	6,14	9,74	3,34	12,17	2,13	7,75											
TTM8119	14,09	2,89	3,82	0,15	1,45	7,74	26,79	9,91	4,65	3,88	1,21	6,97	2,99	8,47	2,56	10,86	5,35										
Piave	14,93	8,41	4,01	4,92	3,50	8,95	27,36	1,94	2,40	13,23	6,66	1,58	5,91	2,27	8,81	11,35	12,20	4,56									
L.G55	12,61	3,38	3,71	0,28	0,94	6,66	23,92	7,54	3,12	3,94	1,78	4,86	2,11	6,74	2,85	9,82	4,69	0,34	3,33								
L.G60	11,87	3,02	4,02	0,08	1,02	6,25	23,64	8,45	3,66	3,68	1,56	5,34	1,92	7,06	2,19	9,06	4,45	0,18	3,86	0,08							
DK647	7,49	2,60	4,41	1,17	0,21	2,75	15,54	6,07	1,59	3,27	2,70	3,45	1,61	4,72	1,48	5,72	2,37	1,71	3,99	1,03	1,01						
C6127	24,61	9,68	6,75	5,77	9,48	18,00	47,67	15,33	13,05	16,55	5,77	12,53	11,14	12,61	10,97	18,85	19,37	4,79	6,91	5,89	5,58	10,10					
TI1595	9,94	3,01	5,37	0,38	0,70	4,76	18,93	8,88	3,29	2,11	2,28	5,47	1,23	7,53	1,41	7,89	2,31	0,79	5,13	0,49	0,38	0,47	8,78				
Rx788	8,25	4,87	4,30	2,44	0,94	3,66	17,09	2,93	0,82	6,84	4,46	1,06	2,17	2,31	3,86	6,15	5,24	2,86	1,62	1,56	1,83	0,77	9,48	1,77			
Otello	17,87	3,40	3,95	0,73	2,83	10,68	32,44	12,42	6,70	4,89	1,14	9,61	4,99	11,00	3,95	14,10	7,42	0,32	5,98	1,06	0,89	3,37	3,78	1,96	4,78		
TTM813	27,30	9,41	4,86	4,87	7,10	18,47	46,11	11,72	9,50	14,02	5,26	10,76	10,33	11,79	11,50	21,75	17,16	3,56	4,62	4,14	4,39	8,39	1,72	7,11	7,54	2,68	



Şekil 1. Çeşitlerin Eksen 1 ve 2'ye göre sınıflandırılması
(+ yüksek, - düşük değeri ifade etmektedir)



Şekil 3. Çeşitlerin Eksen 2 ve 3'e göre sınıflandırılması
(+ yüksek, - düşük değeri ifade etmektedir)



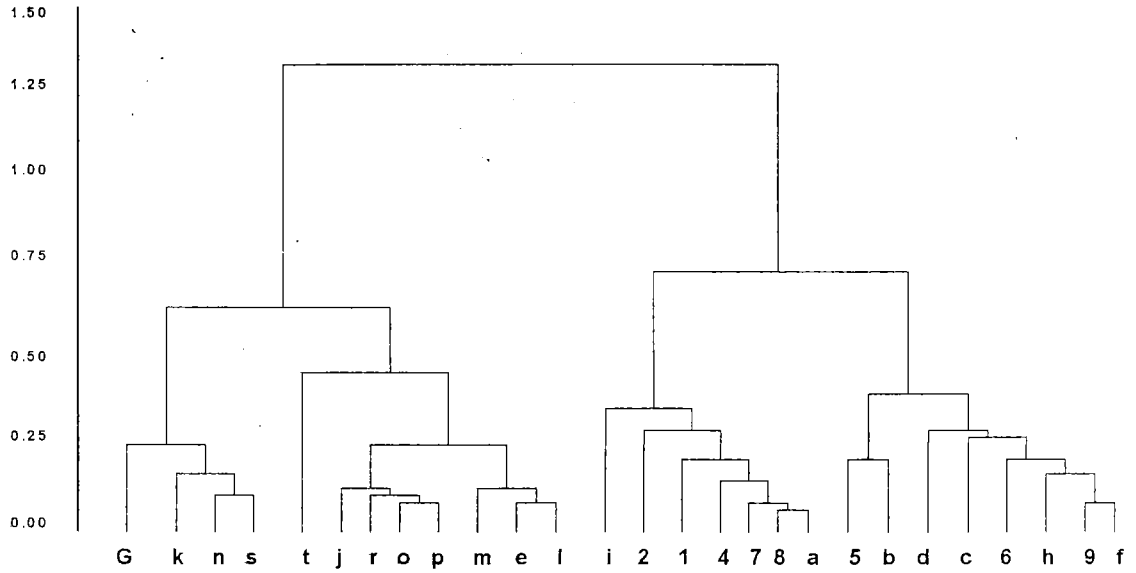
Şekil 2. Çeşitlerin Eksen 1 ve 3'e göre sınıflandırılması
(+ yüksek, - düşük değeri ifade etmektedir)

4. Sonuç

Discriminant analizi çeşitler arasındaki benzerliği ortaya koymak için etkili olacak bir teknik görünümü vermektedir. Öte yandan elde edilecek katsayılar ile oluşturulacak grafikler genelde aranan özellikler için hangi çeşitlerin tercih edilebileceği konusunda fikir verme potansiyeline sahiptir. Bu haliyle aynı ıslah programı içerisinde ön verim denemeleri aşamasından itibaren Discriminant analizinin kullanılarak birbirine benzeyen hatların çeşit haline dönüştürülmesi ve kaynak israfı önlenebilir. Bu haliyle Discriminant analizi ayırt edici karakterleri belirlemedeki ve çeşitler arasındaki benzerliği rakamsal ortaya koyma potansiyelinden dolayı çeşit tescil işlemlerinde rahatlıkla kullanılabilir.

Küme (cluster) analizi bu çalışmada diğer metotlar ile tam olarak örtüşmemektedir. Bunun nedeni dört denemenin ortalaması olarak sunulan değerler küme analizinde bazı zayıflıklara yol açmış olabilir. Yada istatistiki olarak bu analizin taşıdığı bazı zayıf yönlerin bu çalışmada kendisini göstermiş olabilir.

Birbirine en yakın çeşitler LG.55 ve LG.60'ın aynı ıslah programından geldiği dolayısıyla bunların benzer genetik yapıya sahip olma şansının yüksek olduğunu discriminant ve cluster analizleri ile ortaya konmuştur.



Şekil 4. Mısır çeşitlerinin küme analizi yoluyla sınıflandırılması (Çeşit isimleri Çizelge 2’de verilmiştir).

Kaynaklar

- Poehlman, J.M. and D.A. Sleper., 1995. Breeding Field Crops. Fourth Edition, Iowa State University Press Ames.
- Tatsuoka, M. M., 1971. Multivariate analysis. Second edition. McMillan Publ.Comp. s. 479.
- Rencher, A. C., 1995. Methods of multivariate analysis. John Willey & Sons Inc. S. 627.
- İlarslan, R., Z. Kaya, İ. Kandemir ve P.K. Bretting. 2002, Genetic variability among Turkish pop, flint and dent corn (*Zea mays L. spp. mays*) races: Morphological and agronomic traits. *Euphytica* 128:173-182.
- Ebdon, J.S., A.M. Petrovic, and S.J. Schwager., 1998. Evaluation of discriminant analysis in identification of low-and high-water use Kentucky Bluegrass cultivars. *Crop Science*, 38: 152-157.
- Cardi, T.,1999. Multivariate analysis of variation among *Solanum commersonii* (+) *Solanum tuberosum* somatic hybrids with different ploidy levels. *Euphytica*, 99 (1):35-41.
- Adl, M.B.F., 1999. Orta Anadolu (*Apis mellifera anatoliaca*), Kafkas (*A. m. caucasica*) ve İran (*A. m. meda*) Bal Arılarının morfolojik özelliklerine göre karşılaştırılması. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Cui, Z., T. E. Carter Jr., J. W. Burton and R. Wells. 2001. Phenotypic Diversity of Modern Chinese and North American Soybean Cultivars. *Crop Science*, 41:1954-1967.
- Vaylay R. and E.V. Santen, 2002. Application of Canonical Discriminant Analysis for the Assesment of Genetic Variation in Tall fescue. *Crop Sci.*, 42(2):534-539.
- McElroy S. J., R. H. Walker and E. V. Santen. 2002. Patterns of Variation in *Poa annua* populations as Revealed by Canonical Discriminant analysis of Life History Traits. *Crop Science*, 42(2):513-517.
- FAO, 2003. FAOSTAT (FAO Statist. Databs.). <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>
- SAS Inst.Inc., SAS/STAT, 1998. User's Guide. Release 3.03 Edition, Cary, NC.