

Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotipleri Arasındaki Varyasyonun Kümeleme ve Temel Bileşen Analizi Metodu ile Belirlenmesi*

Mehmet ÖTEN^{1**}, Sebahattin ALBAYRAK²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tarla Bitkileri Bölümü, Aksu-Antalya, TÜRKİYE

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bafra-Samsun, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 07.05.2018

Kabul Tarihi/Accepted: 26.09.2018

ORCID ID (Yazar sırasına göre / by author order)

orcid.org/0000-0001-8299-2805 orcid.org/0000-0002-4247-7064

**Sorumlu Yazar/Corresponding Author: moten07@hotmail.com

Öz: Bu çalışmanın amacı; yonca ıslah programlarında kullanılmak üzere, 26 adet yonca popülasyonunu, 21 özellik açısından değerlendirip, morfolojik olarak akrabalık dereceleri NTSYS 2.1 paket programı kullanılarak korelasyon matrisi ile kümeleme/tartısız aritmetik grup ortalamaları (UPGMA) metodlarına göre belirlenmesidir. Araştırmada tarla denemesi 2013 ve 2014 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanında yürütülmüştür. Yapılan kümeleme analizi sonucunda; hatlar % 50 ile % 98 arasında benzerlik göstermiştir. Genotiplerin ortalama benzerlik katsayısı $r=0.50$ olup, buna göre genotipler 2 ana grup altında 5 alt gruba ayrılmıştır. Temel bileşen analizi sonucu ise genotiplere ait toplam varyasyonun % 84.33'ünü tanımlayan 6 adet temel bileşen eksenini elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yonca, kümeleme, temel bileşen, akrabalık derecesi

Determination of Variation Between Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Genotypes by Principal Component and Clustering Analysis

Abstract: The aim of this study is to evaluate 26 alfalfa population in terms of 21 characters and to determine morphology of kinship degrees by using NTSYS 2.1 statistical software based correlation matrix and unweighted pair group method arithmetic average (UPGMA). The study carried in trial area of Batı Akdeniz Agricultural Research Institute in 2013-2014. As a result of the clustering analysis; correlation coefficients among pairs ranged from 50% to 98%. The average similarity coefficient of the genotypes was $r=0.50$ and five subgroup were detected under the two main groups. Six basic component axes were obtained that defining 84.33% of the total variation of genotypes.

Keywords: Alfalfa, cluster, principal component, relationship

1. Giriş

Hayvanların kaba yem gereksinimlerinin kısa vadede karşılanması için, tarla tarımı içinde yetiştirilen yem bitkilerine büyük önem verilmesi gerekmektedir (Karaköy, 2001). Türkiye’de, çok yıllık baklagil yem bitkisi olarak yonca (*Medicago sativa* L.) kuru ve sulu şartlarda yetiştirilen önemli bir yem bitkisidir. Yem bitkileri tarımının

geliştirilmesi açısından, yonca ıslah çalışmalarının artırılması, ekolojik şartlara uyum gösterebilen yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Islah çalışmalarında ilk basamak, doğal kaynakların değerlendirilmesidir ve bu aşamada birçok değişkene ait gözlemler alınmaktadır. Elde edilen veriler varyans analizi ile analiz edilmekte ve yorumlanmaktadır. Ancak son yıllarda birden fazla değişkenin birlikte analiz

*: Bu çalışma; Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yürütülen Doktora Tez çalışmasının bir bölümünü içermektedir.

edilebildiği teknikler ortaya çıkmıştır (Özdamar, 2004). Çoklu değişken analizleri (multivariate) olarak adlandırılan kümeleme ve temel bileşen analizi gibi yöntemler, mevcut varyasyonun ortaya konmasında yaygın olarak kullanılmaktadır (Hair ve ark., 1995; Tan, 2005).

Kümeleme analizi; grupları kesin olarak bilinmeyen, birimleri, değişkenleri birbiriyle benzer alt kümelere (grup, sınıf) ayırmaya yardımcı olan çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden birisidir. Kümeleme analizinin temel amacı birimleri sahip oldukları karakteristik özellikleri temel alarak gruplandırmaktır (Özdamar, 2004). Çok değişkenli istatistik tekniklerinden biri olan kümeleme analizi, istatistik sonuç çıkarmaya dayanmayan tanımlayıcı özelliği olan bir analizdir.

Temel bileşen analizinde ise, çok boyutlu alan içinde genotipler arasındaki ilişkiyi en iyi temsil edecek bir eksen ya da eksenler dizisi üzerindeki izdüşümlerinin görüntülenmesi temeline dayanmaktadır. Ana bileşenler çevresinde dağılan örneklerin varyansları her bir bileşen için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Bunlara da öz değer (eigen değeri) adı verilmektedir. Öz değer değerlerinin 1'den büyük bileşenler için toplam varyans oranları ve kümülatif (eklemeli) varyans değerleri belirlenmektedir (Ferriol ve ark., 2003; Mohammadi ve Prasanna, 2003; Karaağaç, 2006).

Bu çalışma ile 26 adet yonca genotipine ait morfolojik gözlem değerleri kullanılarak, kümeleme analizi ve temel bileşen analizi metotları vasıtasıyla morfolojik olarak akrabalıklarını ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırmada tarla denemesi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında, tesadüf

blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmada, deneme 2012 yılında tesis edilmiş olup ilk yıl kültürel işlemler ve çiçeklenme döneminde yapılan biçimler haricinde hiçbir gözlem alınmamış; denemeye esas veriler, 2013-2014 yıllarında alınmaya başlamıştır. Araştırmanın yürütüldüğü topraklar; milli kil bünyeye sahip, tuzsuz, çok yüksek kireçli, kuvvetli alkali ve organik madde içeriği düşük topraklardır (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırma alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği	Değeri
pH	8.6
Kireç, %	24.8
EC, mikromhos	197
Kum, %	15
Kil, %	43
Mil, %	42
Organik madde, %	1.88

Tarla denemelerinin yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllara ait bazı iklim verileri incelendiğinde; ilk yıl en yüksek oransal nem Mart ayında tespit edilirken, ikinci yıl gözlemlerin alındığı Eylül ayı sonuna kadar en yüksek oransal nem Mayıs ayında gerçekleşmiştir. Birinci yıl yıllık yağış miktarı 727 mm iken, gözlem alınan 10 aya ait yağış toplamı 606 mm olmuştur. Her iki yılda da yağış miktarı uzun yıllar ortalamasından düşüktür (Tablo 2).

Tablo 1'deki toprak analiz sonuçlarına göre; 21/11/2012 tarihinde yapılan klonla ekimden önce, dekara 16 kg hesabıyla triple süper fosfat (TSP, % 43-44 P₂O₅) ve dekara 8 kg hesabıyla amonyum sülfat (% 23 N) her parselde homojen olacak şekilde uygulanmıştır. Deneme süresince Mayıs ayından Ekim ayına kadar çiçeklenme öncesinde ve biçimden hemen sonra sulama yapılmıştır.

Tablo 2. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2013-2014 ve uzun yıllara (1961-2014) ait bazı iklim verileri (Anonim, 2014)

Aylar	2013			2014			Uzun yıllar		
	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)
Ocak	203	74.4	10.2	224	68	8.65	224.9	9.8	15
Şubat	59	74.9	12.1	112	64.6	8.2	156.3	10.4	15.5
Mart	19	69.7	13.3	66	57.5	12.15	96.2	12.7	18
Nisan	34	67.1	17.7	51	62.2	16.9	58.3	16.1	21.3
Mayıs	56	66	22.5	64	72	20.9	31.8	20.5	25.6
Haziran	0	61.6	25.4	4	63.4	27	7.9	25.4	30.9
Temmuz	16	57.8	28	0	61.3	29.8	3	28.4	34.1
Ağustos	0	57.6	28.7	0	59.6	28.65	2.4	28.2	34.2
Eylül	19	58	24.7	20	60.4	25.11	13.7	24.7	31.2
Ekim	89	53.4	18.1	65	57.7	19.87	78.8	20	26.6
Kasım	179	71.5	15.9	-	-	-	137.1	14.9	21.1
Aralık	53	58	9.56	-	-	-	259.4	11.3	16.6
Yıllık	727	-	-	606	-	-	1069.8	-	-

Araştırmada; ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış dönemlerinde bitkinin kaplama alanı (1-dar; 9-geniş), biçimden sonra yeniden büyüme hızı (biçimden 2 hafta sonra; 1 çok yavaş, 9-çok hızlı), yayılma alanı (% olarak toprak yüzeyini kaplama alanı), büyüme şekli (1-dik, 9-yatık), rizomlu bitkilerin varlığı (1-yok, 9-çok fazla) (Altınok ve ark., 2011; Albayrak ve ark., 2014), doğal bitki boyu (cm), ana sap uzunluğu (cm), yaprak büyüklüğü (1-küçük, 9-büyük), kök tacında dal sayısı (adet), kök tacının yapısı (1- dar bir alanda çok fazla ince dal, 2-bir ana dal ve birçok küçük dal oluşmuş), çiçek rengi, çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısı (gün) gözlemleri ile birlikte; ilk biçim kuru madde verimi (kg), yıllık kuru madde verimi (kg), ilk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı (%), ham protein (HP) oranı (%), asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF, %), nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF, %) gibi verim ve kalite özellikler incelenmiştir.

Elde edilen veriler, United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service (USDA, ARS), Ulusal Genetik Kaynakları Programı (Anonymous, 2012) ve Prospero ve ark. (2006)'nın yonca için belirtilen kriterlerine ve skala değerlerine göre yapılmıştır.

Kümeleme analizi, Tartısız Aritmetik Grup Ortalamaları (Unweighted Pair-Group Method Algorithm (UPGMA) metodu yardımıyla, akrabalık düzeylerini gösteren dendogramlar oluşturularak gerçekleştirilmiştir (Sneath ve Sokal, 1973; Mohammadi ve Prasanna, 2003). Temel bileşen analizi yapmak için ise Numerikal Taksonomi Multivaryasyon Analiz yöntemiyle NTSYSp versiyon 2.01 bilgisayar paket programı kullanılmıştır (Rohlf, 2005).

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Morfolojik, verim ve kalite özellikleri

Rizomlu bitkilerin varlığı, kök tacının yapısı ve çiçek rengi hariç, bütün genotiplerde geniş bir varyasyon tespit edilmiştir. Söz konusu üç gözlem de ise tüm genotiplerde aynı değerler tespit edilmiştir. İlkbaharda bitkinin kaplama alanı puanı 5.7-9.0, yazın bitkinin kaplama alanı puanı 4.3-8.0, sonbaharda bitkinini kaplama alanı puanı 3.3-6.2, kışın bitkinin kaplama alanı puanı 3.2-5.0, biçimden sonra yeniden büyüme hızı puanı 4.5-7.8, yayılma alanı 65-100, büyüme şekli puanı 1.0-3.2, doğal bitki boyu 89.0-57.9 cm, ana sap uzunluğu 97.8-73.1 cm, yaprak büyüklüğü puanı 4.3-7.7, kök tacında dal sayısı 27.3-71.0 adet, çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısı 193.0-205.3 gün, ilk biçim kuru madde verimi 62.1-190.7 kg, yıllık kuru madde verimi 949.5-331.4 kg, ilk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı

% 0.17-0.27, HP oranı % 12.8-17.9, ADF oranı % 34.5-39.5, NDF oranı % 44.5-50.0 olarak belirlenmiştir (Tablo 3).

3.2. Kümeleme analizi

Araştırmada incelenen genotipler % 50 ile % 98 arasında benzerlik göstermiştir. Kümeleme analizi sonucunda, genotiplerin ortalama benzerlik katsayısı $r=0.50$ olup, bu ortalamaya göre genotipler 2 ana grup altında 5 alt gruba ayrılmaktadır. Birinci alt grupta, Gazipaşa1, Kemer1, Alanya1, Aksu2, Finike2, Kepez1, Kaş1, Döşemealtı1, Demre1 ve Konyaaltı1 genotipleri; ikinci alt grupta, Serik2, Konyaaltı2, Aksu1, Finike1, Demre2, Kepez2 ve Kumluca2 genotipleri; üçüncü grupta, Gazipaşa2, Manavgat2, Serik1, Kemer2 ve Kaş2 genotipleri; dördüncü alt grupta, Alanya2, Manavgat1 ve Döşemealtı2 ve beşinci grupta ise, Kumluca1 genotipi yer almıştır. Morfolojik gözlem değerleri ile yapılan analiz sonucunda, Aksu2 ve Finike2 genotipleri % 93 oranında benzerlik gösterirken, genotipler arasında en uzak olanlar ise Gazipaşa1 ve Kumluca1 olarak bulunmuştur (Şekil 1).

Aygün ve ark. (2009) domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)'nda, Bilmez ve Söğüt (2015) susam (*Sesamum indicum* L.)'da, Balkaya ve ark. (2005) lahanası (*Brassica oleracea* var. *acephala*)'da ve Öten ve ark. (2017) ise mürdümük (*Lathyrus sativus* L.)'te morfolojik ve diğer tarımsal gözlemler ile kümeleme analizi yapılmışlar ve farklı grupların oluştuğunu tespit etmişlerdir. Annicchiarico (2006) ve Benabderrahim ve ark. (2009) çalışmamızla benzer şekilde yoncada morfolojik özelliklere göre kümeleme analizi gerçekleştirmiş ve farklı gruplar tespit etmiştir.

3.3. Temel bileşen analizi (TBA)

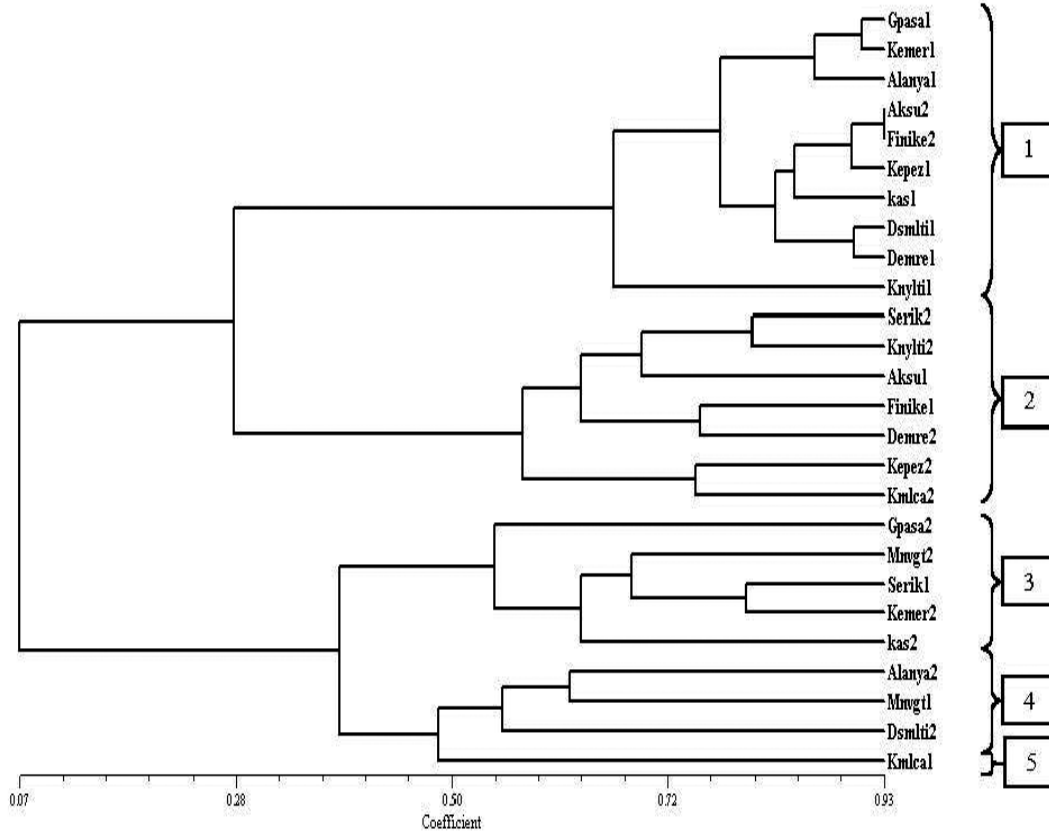
İncelenen özellikler yönünden öz değerleri 1'den büyük ve birbirinden bağımsız 6 adet TBA eksenini elde edilmiştir. Bu TBA eksenlerinin öz değerleri 1.00-9.61 arasında değişmekte olup, genotiplere ait toplam varyasyonun % 84.33'ünü tanımlamaktadır (Tablo 4).

Ele alınan özelliklerin temel bileşenlerdeki ağırlık değerleri incelendiğinde; TBA1 ekseninde yer alan özellikler, biçimden sonra yeniden büyüme hızı ve yayılma alanı özellikleri varyasyonun % 45.79'unu temsil ettiği görülmektedir. Çalışmada, TBA2 ekseninde yer alan özellikler, ilk biçim kuru madde verimi, yıllık kuru madde verimi, ilk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı ve ADF oranı varyasyonun % 14.74'ünü belirleyen önemli özelliklerdir. Varyansın % 7.41'ini temsil eden TBA3 ekseninde ise ana sap uzunluğu, kök tacında dal sayısı,

Tablo 3. İki yıllık gözlem değerlerine ait ortalamalar

Lokasyon	İBKA	YBKA	SBKA	KBKA	BSYBH	YA	BŞ	RBV	DBB	ASU	YB	KTDS	KTY	ÇR	ÇBKGGG	İBKMV	YKMV	İBKM/YKMVO	HP	ADF	NDF
Gazipaşa1	9.0	6.5	6.2	4.5	7.8	98.3	1.0	1	89.0	97.8	7.2	71.0	1	1	198.0	190.7	949.5	0.20	17.5	35.5	45.7
Gazipaşa2	7.0	5.5	3.5	3.5	4.8	75.0	3.2	1	69.0	73.1	4.2	59.0	1	1	203.5	119.0	694.1	0.18	13.5	38.3	48.8
Alanya1	9.0	7.7	5.3	4.7	6.7	98.3	1.0	1	82.2	90.3	6.7	60.7	1	1	192.5	176.4	763.5	0.23	16.6	37.5	45.8
Alanya2	7.2	6.3	4.3	3.5	4.5	83.3	1.0	1	86.9	93.5	5.3	53.0	1	1	198.3	109.4	577.6	0.20	15.3	39.3	49.5
Manavgat1	7.8	5.3	3.8	3.2	4.5	76.7	1.8	1	81.0	88.1	5.2	34.0	1	1	196.5	87.1	430.6	0.21	15.2	38.3	47.9
Manavgat2	7.2	5.7	3.7	3.5	4.8	73.3	2.3	1	61.7	67.5	4.8	63.5	1	1	201.3	62.1	463.9	0.17	14.9	37.7	50.0
Serik1	6.8	5.0	3.3	4.2	5.2	73.3	2.3	1	70.9	79.9	4.5	36.5	1	1	202.8	63.3	398.6	0.19	14.2	38.4	47.1
Serik2	7.2	5.2	4.3	3.3	5.5	80.0	1.0	1	65.9	74.6	5.7	37.2	1	1	200.8	81.4	492.4	0.17	15.5	39.5	48.1
Aksu1	7.5	6.2	4.5	4.0	5.3	86.7	1.0	1	76.4	83.3	5.7	44.0	1	1	198.7	115.1	588.5	0.20	16.5	35.6	46.4
Aksu2	9.0	7.0	5.2	4.8	6.8	100.0	1.0	1	78.4	91.5	6.8	46.7	1	1	193.0	124.5	599.0	0.20	17.4	35.2	45.2
Kepez1	9.0	7.2	5.5	4.8	7.8	100.0	1.0	1	85.2	101.3	7.5	48.2	1	1	197.0	88.3	481.6	0.19	16.5	35.3	47.6
Kepez2	6.3	4.5	4.2	3.8	4.5	68.3	1.7	1	69.0	78.5	5.0	28.3	1	1	201.8	99.8	431.1	0.23	15.6	35.1	48.5
Döşemealtı1	7.5	6.7	6.0	4.8	7.7	100.0	1.0	1	77.0	84.8	7.7	41.8	1	1	193.7	100.7	490.5	0.20	16.3	38.1	45.8
Döşemealtı2	5.7	4.3	3.3	3.2	4.5	71.7	2.7	1	77.5	87.8	6.8	41.5	1	1	201.3	79.5	370.5	0.22	14.7	38.0	49.6
Konyaaltı1	7.7	5.8	3.7	4.3	6.8	83.3	1.0	1	76.4	98.6	7.3	52.2	1	1	200.0	108.6	525.5	0.23	16.9	37.4	47.3
Konyaaltı2	6.7	4.5	3.8	3.3	4.7	71.7	1.2	1	67.9	80.5	6.5	46.0	1	1	202.8	109.9	553.6	0.20	15.7	36.2	47.7
Kemer1	9.0	6.3	5.5	5.2	7.2	98.3	1.0	1	86.9	92.9	7.3	69.7	1	1	200.5	146.9	758.2	0.20	16.7	35.0	45.9
Kemer2	7.0	5.3	4.0	3.8	4.5	75.0	2.5	1	73.5	81.9	4.5	59.8	1	1	203.3	125.9	548.9	0.24	13.5	38.3	48.3
Kumluca1	6.3	4.5	4.8	3.5	4.7	61.7	2.7	1	79.0	87.6	4.3	37.2	1	1	204.7	93.4	347.2	0.27	14.1	37.2	49.4
Kumluca2	6.5	4.0	4.3	4.0	4.8	65.0	1.5	1	76.5	83.1	5.8	38.7	1	1	201.3	109.7	516.4	0.21	16.4	35.8	47.5
Finike1	7.0	5.7	4.5	4.5	6.2	70.0	1.0	1	59.5	66.6	5.5	62.3	1	1	204.5	76.3	436.6	0.18	17.9	35.8	45.2
Finike2	8.2	7.5	5.3	4.7	7.8	100.0	1.0	1	81.4	88.1	7.5	54.7	1	1	194.2	116.6	540.9	0.21	17.8	34.5	46.4
Demre1	9.0	8.0	5.7	5.0	7.7	93.3	1.0	1	77.4	82.3	7.7	44.7	1	1	196.8	113.8	654.4	0.18	16.7	36.3	45.4
Demre2	7.7	7.3	4.3	4.8	5.5	86.7	1.0	1	66.9	75.6	7.2	40.8	1	1	205.3	85.3	450.7	0.19	16.3	35.4	46.8
Kaş1	9.0	7.8	5.3	5.0	7.5	98.3	1.2	1	76.5	89.5	6.7	45.3	1	1	200.5	104.6	490.7	0.21	17.2	34.7	44.5
Kaş2	6.2	5.0	4.3	3.7	4.5	66.7	2.0	1	57.9	73.1	4.5	27.3	1	1	202.8	65.6	331.4	0.23	12.8	36.5	47.3

İBKA: İlkbaharda bitkinin kaplama alanı, YBKA: Yazın bitkinin kaplama alanı, SBKA: Sonbaharda bitkinin kaplama alanı, KBKA: Kışın bitkinin kaplama alanı, BSYBH: Biçimden sonra yeniden büyüme hızı, YA: Yayılma alanı, BS: Bşıyım şekli, RBV: Rizomlu bitkilerin varlığı, DBB: Doğal bitki boyu, ASU: Ana sap uzunluğu, YB: Yaprak büyüklüğü, KTDS: Kök taacında dal sayısı, KTY: Kök taacının yapısı, ÇR: Çiçek rengi (1: Mor), ÇBKGGG: Çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısı, İBKM: İlk biçim kuru madde verimi, YKMV: Yıllık kuru madde verimi, İBKM/YKMVO: İlk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı, HP: Ham protein oranı, ADF: Asit deterjanlarda çözünmeyen lif oranı, NDF: Nötral deterjanlarda çözünmeyen lif oranı



Şekil 1. *M. sativa* L. genotiplerinin UPGMA'ya göre kümeleme dendrogramı

Tablo 4. *M. sativa* L. genotiplerinin temel bileşen analizi sonuçları

Öz değeri	9.61	3.10	1.56	1.28	1.16	1.00
Varyans (%)	45.79	14.74	7.41	6.10	5.53	4.76
Toplam varyans (%)	45.79	60.53	67.94	74.04	79.57	84.33
Özellikler	TBA1	TBA2	TBA3	TBA4	TBA5	TBA6
İlkbaharda bitkinin kaplama alanı	0.30	0.04	0.05	0.07	0.14	-0.00
Yazın bitkinin kaplama alanı	0.28	-0.06	-0.02	0.23	0.23	0.00
Sonbaharda bitkinini kaplama alanı	0.27	-0.04	0.04	-0.11	0.12	0.00
Kışın bitkinin kaplama alanı	0.27	-0.15	0.14	0.10	0.16	-0.00
Biçimden sonra yeniden büyüme hızı	0.30	-0.07	0.03	0.05	0.12	0.00
Yayıma alanı	0.31	0.02	-0.10	0.09	0.03	-0.00
Büyüme şekli	-0.24	0.25	-0.01	0.19	0.15	0.00
Rizomlu bitkilerin varlığı	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	1.00
Doğal bitki boyu	0.21	0.28	-0.27	-0.35	-0.09	0.00
Ana sap uzunluğu	0.20	0.22	-0.34	-0.40	-0.01	0.00
Yaprak büyüklüğü	0.26	-0.14	-0.10	-0.12	-0.24	-0.00
Kök tacında dal sayısı	0.15	0.29	0.33	0.32	-0.24	-0.00
Kök tacının yapısı	0.11	0.21	-0.13	0.20	0.53	0.00
Çiçek rengi	0.16	0.21	-0.27	0.41	0.05	-0.00
Çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısı	-0.23	-0.03	0.33	0.04	0.06	-0.00
İlk biçim kuru madde verimi	0.12	0.40	0.42	-0.22	-0.01	0.00
Yıllık kuru madde verimi	0.19	0.31	0.36	0.08	-0.23	-0.00
İlk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı	-0.13	0.31	0.17	-0.37	0.46	0.00
Ham protein	0.25	-0.19	0.14	-0.17	-0.23	0.00
Asit deterjanda çözünmeyen lif	-0.02	0.40	-0.23	0.24	-0.33	-0.00
Nötral deterjanda çözünmeyen lif	-0.24	0.21	-0.24	-0.01	-0.12	0.00

çiçeklenme başlangıcına kadar geçen gün sayısı, ilk biçim kuru madde verimi ve yıllık kuru madde verimi özellikleri yer almakta; TBA4 eksenine ise varyasyonun % 6.10'unu temsil eden doğal bitki boyu, ana sap uzunluğu, kök tacında dal sayısı, çiçek rengi ve yıllık kuru madde verimi özelliklerden oluşmaktadır. Analiz sonucuna göre, TBA5 ekseninde yer alan özellikler kök tacının yapısı, yıllık kuru madde verimi ve ADF oranı özellikleri varyasyonun % 5.53'ünü temsil ettiği görülmektedir. TBA6 ekseninde yer alan rizomlu bitkilerin varlığı gözlem değeri varyasyonun % 4.76'sını belirleyen önemli özelliktir.

Temel bileşen analizinin etkin kullanılabilmesi ve doğru yorumlanabilmesi için toplam varyasyonun ilk iki veya üç bileşen oranının % 25'ten büyük olması gerekir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Ayrıca analiz yorumlanmasında temel bileşen sayısı belirlenirken toplam varyansın 2/3'ü esas alınır. Populasyonun toplam varyansı olan % 84.33'ün 2/3 olan % 56.22 değeri esas alındığında, 2 TBA eksenine bu değeri karşılamaktadır. Çalışmada TBA eksenlerinde incelenen morfolojik özellikler bakımından bileşenlerdeki ağırlık değerleri 0.3 ve üzerinde olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip oldukları kabul edilmektedir (Gözen, 2008).

Buna göre; genotiplerin morfolojik olarak tanımlanmasında yeterli görülen ilk iki eksen TBA1 ekseninde ilkbaharda bitkinin kaplama alanı, biçimden sonra yeniden büyüme hızı ve yayılma alanı özellikleri; TBA2 ekseninde ise, ilk biçim kuru madde verimi, yıllık kuru madde verimi, ilk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı ve ADF özellikleri, genotipleri morfolojik olarak tanımlamada yeterli bulunmuştur.

Yoncada yaptıkları araştırmalarının sonucundaki temel bileşen analizi neticesinde; Jenczewski ve ark. (1999) toplam varyasyonun % 75'ini, Annicchiarico (2006) % 35'ini ve Tucak ve ark. (2009) % 89.02'ini tanımladığını bildirmişlerdir. Çalışmalar arasındaki benzerlik ve farklılıklar, kullanılan genotiplerden ve coğrafi farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, Dias ve ark. (2007) ve Sardana ve ark. (2007) benzer şekilde morfo-agronomik özellikler kullanarak Temel Bileşen analizi yaptıkları çalışmalarında, coğrafi farklılık ve genetik çeşitliliğin büyük önem arz ettiğini bildirmişlerdir.

4. Sonuçlar

Araştırma sonucunda elde edilen morfolojik, verim ve kalite özelliklerinden rizomlu bitkilerin varlığı, kök tacının yapısı ve çiçek rengi özellikleri arasında herhangi bir varyasyon belirlenemezken, diğer özellikler arasında geniş bir varyasyon tespit

edilmiştir. Esas olarak yonca genotiplerinin morfolojik olarak akrabalık derecelerini tespit ederek, ileri ıslah programlarında kullanılmak üzere seçiminin yapılması amacıyla yürütülen bu çalışma sonucunda; Aksu2 ve Finike2 genotipleri % 93 oranında benzerlik gösterirken, genotipler arasında en uzak olanlar ise Gazipaşa-1 ve Kumluca-1 olarak bulunmuştur. Genotiplerin morfolojik olarak tanımlanmasında yeterli görülen TBA1 ekseninde ilkbaharda bitkinin kaplama alanı, biçimden sonra yeniden büyüme hızı ve yayılma alanı özellikleri, TBA2 ekseninde ise, ilk biçim kuru madde verimi, yıllık kuru madde verimi, ilk biçim kuru madde verimi/yıllık kuru madde verimi oranı ve asit deterjan fiber özellikleri genotipleri morfolojik olarak tanımlamada yeterli bulunmuştur.

Teşekkür

Çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Yönetim Birimi Başkanlığı tarafından "SDÜ-BAP-3190-D1-12" numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

- Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, C.S., Kazaz, S., Tong, M., 2014. Göller yöresinde adi yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonlarının toplanması ve karakterizasyon çalışmaları. Sonuç Raporu, TÜBİTAK, Proje No: 110O257, 74s.
- Altınok, S., Türk, M., Erol, T., 2011. Ankara ili doğal vejetasyonunda bulunan yabancı yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonlarının toplanması ve karakterizasyon çalışmaları ile mera tipi yonca hatlarının belirlenmesi. Sonuç Raporu, TÜBİTAK, Proje No: 108O634, 115s.
- Annicchiarico, P., 2006. Diversity, genetic structure, distinctness and agronomic value of Italian lucerne (*Medicago sativa* L.) landraces. *Euphytica*, 148(3): 269-282.
- Anonim, 2014. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Boztepe Tarım İşletmesi Müdürlüğü, Meteoroloji İstasyonu Verileri, Antalya.
- Anonymous, 2012. United States Department of Agriculture (USDA), Agricultural Research Service, National Plant Germplasm System, (<http://www.ars-grin.gov/npgs/descriptors/alfalfa>), (Erişim tarihi: 13.07.2012).
- Aygün, C., Çakal, Ş., Kara, A., 2009. Characterization of some cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) lines from the natural rangelands of Eastern Anatolia. *Biological Diversity and Conservation*, 2(2): 57-64.
- Balkaya, A., Yanmaz, R., Kar, H., Apaydın, A., 2005. Morphological characterisation of white head cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* subvar. *alba*) genotypes in Turkey. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 33(4): 1-9.

- Benabderrahim, M.A., Mansour, H., Ali, F., 2009. Diversity of lucerne (*Medicago sativa* L.) populations in south Tunisia. *Pakistan Journal of Botany*, 41(6): 2851-2861.
- Bilmez, A., Söğüt, T., 2015. Türkiye'nin farklı bölgelerinden sağlanan susam (*Sesamum indicum* L.) populasyonlarının agro-morfolojik özellikler bakımından karşılaştırılması. *11. Tarla Bitkileri Kongresi*, 7-10 Eylül, Çanakkale, s. 240-241.
- Dias, P.M.B., Julier, B., Sampoux, J.P., Barre, P., Dall'Agnol, M., 2007. Genetic diversity in red clover (*Trifolium pratense* L.) revealed by morphological and microsatellite (SSR) markers. *Euphytica*, 160(2): 189-205.
- Ferriol, M., Picó, B., Nuez, F., 2003. Genetic diversity of a germplasm collection of Cucurbita pepo using SRAP and AFLP markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 107: 271-282.
- Gözen, V., 2008. Hıyarda (*Cucumis sativus* L.) örtü altı yetiştiriciliğine uygun hibrit çeşit ıslahında morfolojik karakterizasyon, hibrit kombinasyonları ile hibrit tohum verim ve kalitesinin belirlenmesi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hair, J.R., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C., 1995. *Multivariate Data Analysis with Readings*. 4th Edition, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (NJ).
- Jenczewski, E., Prosperi, J.M., Ronfort, J., 1999. Evidence for gene flow between wild and cultivated medicago sativa (Leguminosae) based on allozyme markers and quantitative traits. *American Journal of Botany*, 86(5): 677-687.
- Karaağaç, O., 2006. Bafra kırmızı biber (*Capsicum annuum* var. *conoides* Mill.) gen kaynaklarının karakterizasyonu ve değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karaköy, K., 2001. Çukurova koşullarında yonca (*Medicago sativa* L.) ile farklı oranlardaki domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) ve kılıksız brom (*Bromus inermis* L.) karışımlarının ot verimi ve verimle ilgili özelliklere etkisi üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Mohammadi, S.A., Prasanna, B.M., 2003. Analysis of genetic diversity in crop plants salient statistical tools and considerations. *Crop Science*, 43(4): 1235-1248.
- Öten, M., Çeçen, S., Erdurmuş, C., 2017. Antalya doğal florasından toplanan bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) hatlarının verim özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 54(1): 17-26.
- Özdamar, K., 2004. Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler). 5. Baskı, Kaan Kitapevi.
- Prosperi, J.M., Jenczewski, E., Angevain, M., Ronfort, J., 2006. Morphological and agronomic diversity of wild genetic resources of *Medicago sativa* L. collected in Spain. *Genetic Resources and Crop Evaluation*, 53(4): 843-856.
- Rohlf, F.J., 2005. NTSYS-pc: Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Version 2.2, User Guide, Exeter Software, New York.
- Sardana, S., Mahajan, R.K., Gautam, N.K., Ram, B., 2007. Genetic variability in pea (*Pisum sativum* L.) germplasm for utilization. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 39(1): 31-41.
- Sneath, P.H.A., Sokal, R.R., 1973. *Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman Co., San Francisco, USA.
- Tan, Ş., 2005. Bitki Islahında İstatistik ve Genetik Metotlar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 121, Menemen/İzmir, s.129-145.
- Tucak, M., Popović, S., Čupić, T., Šimić, G., Gantner, R., Meglič, V., 2009. Evaluation of alfalfa germplasm collection by multivariate analysis based on phenotypic traits. *Romanian Agricultural Research*, 26: 47-52.