

Türkiye Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu

Ayşegül ALTUNOK MEMİŞ^{1*} 

Muzaffer TOSUN² 

¹Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen-İzmir/TURKEY

²Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bornova-İzmir/TURKEY

¹ <https://orcid.org/0000-0003-3419-3202>

² <https://orcid.org/0000-0001-7989-4737>

* Corresponding author (Sorumlu yazar): aysegul.altunok@tarimorman.gov.tr

Received (Geliş tarihi): 09.06.2020 Accepted (Kabul tarihi): 14.07.2020

ÖZ: Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dünyada ve ülkemizde tohumlarından elde edilen bitkisel yağı için üretilmektedir. Yüksek yağ oranı (% 45-50) ve kalitesiyle dünyada ve ülkemizde ekonomik olarak önemli bir yağ bitkisidir. Orjini Kuzey Amerika olan ayçiçeği, yerel çeşit olarak da Türkiye’de geniş çeşitliliğe sahiptir. Türkiye’nin farklı ekolojik bölgelerinde yağlık ve çerezlik olarak farklı yerel çeşitler yetiştirilmektedir. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü (ETAE) bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankası (Menemen-İzmir)’nda uzun süreli olarak muhafaza edilen ayçiçeği genetik kaynakları bu projenin materyalini oluşturmuştur. Projede; UPOV ve IBPGRI tanımlama listelerinde belirlenen karakterler üzerinden morfolojik, fenolojik ve teknolojik olarak toplam 43 karakter açısından gözlem ve ölçümler alınmıştır. Augmented Deneme Deseninde elde edilen veriler Ana Bileşen Analizi (ABA) ve Kümeleme Analizi (KÜME) ile değerlendirilmiştir. Kantitatif karakterlerden olan % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), tabla çapı (cm), tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (g) bakımından örneklerde büyük oranda varyasyonlar tespit edilmiştir. Kalitatif karakterler bakımından; tane şekli, tabla şekli, üniformite, bitki gelişimi ve bitki dallanması karakterlerinde yüksek varyasyon görülmüştür. Sonuç olarak; yağlık ayçiçeği olarak şekillenen ıslahçı hedefleri doğrultusunda değerlendirilen bu karakterlere göre yapılan tanımlamaların, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında hedefe uygun materyal seçimi noktasında ıslahçılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca üretim ve yenileme kapsamında çoğaltılan gen kaynağı materyalinin Ulusal Gen Bankası’nda uzun süreli olarak muhafaza edilecek olması da çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur.

Anahtar kelimeler: Ayçiçeği, *Helianthus annuus* L. morfolojik karakterizasyon, ana bileşen analizi, ABA, kümeleme analizi.

Characterization of Oilseed Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Genetic Resources of Turkey

ABSTRACT: Sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a vegetable oil obtained from seeds produced in our country and in the world. It is an economically important oil plant in the world and in our country with its high oil rate (45-50%) and quality. Origin of sunflower is North America, there have wide variety of local varieties in Turkey. Different oilseed and confectionary sunflower local varieties are grown in different ecological regions of Turkey. Sunflower genetic resources which the material of this project are kept as long term in National Seed Gene Bank at Aegean Agricultural Research Institute (AARI) in Menemen, İzmir. In the project; morphological, phenological and technological observations and measurements were taken for 43 characters in total, over the characters specified in the UPOV and IBPGRI definition lists. The data obtained from Augmented Experimental Design were evaluated by Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis. Quantitative characters of days to 50% flowering, days to physiological maturity, plant height (cm), stem lower part diameter (mm), stem upper part diameter (mm), leaf width (cm), leaf length (cm), head diameter (cm), seed width (mm), seed length (mm), single plant yield (g/tabla), oil percentage (%) and 1000 seed weight (g) in terms of large variations in and oil samples have been identified. In

terms of qualitative characters, high variation was seen in the grain shape, head shape, uniformity, plant growth and plant branching. In terms of qualitative characters, high variation was seen in the grain shape, head shape, uniformity, plant growth and plant branching. As a result; It is thought that the descriptions made according to these characters, which are evaluated in line with the breeder's goals in oil sunflower breeding, will provide great convenience to the breeders in choosing the appropriate material for the future breeding studies. In addition, this study covered multiplication and regeneration work with reproduced confectionary sunflower genetic source material is maintained in the long term in the National Gene Bank.

Keywords: Sunflower, *Helianthus annuus* L., morphometric characterization, principal component analysis, PCA, cluster analysis.

GİRİŞ

Bitkisel yağlar insan beslenmesinde büyük öneme sahiptir. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.); yüksek yağ oranı (% 45-50) ve yağ kalitesiyle endüstri bitkileri içerisinde dünyada ve ülkemizde ekonomik açıdan önemli bir bitkidir. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Asteraceae (Compositae) familyasından *Helianthus* türüne ait birçok morfolojik özellikleri yönünden büyük varyasyon gösteren tür zenginliğine sahip bir bitki olup tek yıllık formlarının yanı sıra çok yıllık formları da mevcut bir bitkidir (Miller, 1987).

Orjini Kuzey Amerika olan ayçiçeğinin (Zeven ve de Wet, 1982; Heiser ve ark., 1969; Heiser, 1978; Putt, 1978; Miller, 1987) Kuzey Amerika'dan İspanyollar tarafından 1510 yılında Avrupa'ya getirildiği bildirilmektedir (Zukovsky, 1950). Yenilebilir yağ kalitesi olarak diğer bitkilerden elde edilen yemeklik yağlardan daha sağlıklı olmasının (Andrade ve ark., 2011) yanı sıra çerezlik olarak tüketimiyle de ele alındığında ayçiçeğinin ekonomik önemi daha iyi anlaşılabilir (Tan ve Tan, 2010; Tan ve ark., 2013a).

2016 yılı verilerine göre; Türkiye, 3.164.000 ton yağlı tohum, 1.482.000 ton ham yağ ve 1.584.000 ton küspe ithal etmiştir. Yağlı tohumlar ve türevleri için yapılan ithalata; yağlı tohum için 1.401.000.000 dolar, ham yağ için 1.590.000.000 dolar ve küspe için 444.000.000 dolar toplam olarak 3.435.000.000 dolar para ödenmiştir. Ayrıca 889.000 ton bitkisel yağ ihracatı ile 943.000 000 dolarlık gelir elde edilmiştir (Anonim, 2017).

Ülkemiz genelinde 2016 yılında 1.500.000 ton yağlık ve 170.716 ton çerezlik ayçiçeği üretimi gerçekleşmiş, bu üretimlerden 250 kg/da verim elde edilmiştir. Bu verim, dünya ortalamasının (164,4 kg/da) çok üzerindedir (Anonim, 2017; Anonymous, 2017).

Ancak ülkemiz tüketimi göz önünde tutulduğunda bu miktar yeterli olmamaktadır. İhtiyaçları karşılayabilmek adına üretim alanlarının artırılması, ikinci ürün tarımının teşvik edilmesinin yanı sıra mevcut materyalde verimi artırmak bir diğer çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla ıslahta belirlenen hedeflere ulaşabilmek (yüksek verim, ikinci ürün tarımına uygunluk, yüksek oleik asit; hastalıklara, zararlılara ve kurağa dayanıklılık vb.) için hazırlanacak ıslah programlarında başlangıç materyali olarak gen bankasında bulunan örneklerle başvurulmaktadır.

Ülkemiz, endüstri bitkilerinin de (Pancar, haşhaş, susam, tütün, crambe, keten, kenevir, aspir, ayçiçeği, yağ şalgamı vb.) içinde yer aldığı birçok bitki türünde mikro gen merkezi konumundadır. Bitki çeşitliliği ve genetik kaynaklar açısından çok önemli bir coğrafyada yer alan Türkiye türler bakımından önemli bir potansiyele ve varyasyona sahip bulunmaktadır (Harlan, 1951; Tan, 1992; Tan ve Tan, 1996; Karagöz ve ark., 2010; Tan, 2010; Tan ve Tan, 2010; Tan ve ark., 2014).

Türkiye ayçiçeğinin gen merkezi olmamasına rağmen yerel çeşitlerdeki agro-morfolojik çeşitliliğin nedenleri; adaptasyon sırasında gerçekleşen doğal seleksiyon ve tüketim amaçlarına yönelik özellikler açısından yapılan çiftçi seleksiyonu ile açıklanabilir (Tan, 2009).

Ülkemiz endüstri bitkilerinin bir kısmının tarımı halen köy çeşitleri olarak yapılmakta iken bir kısmının tarımı ise giderek gerilemektedir. Uygulanan tarım politikalarının sonucu olarak ekim alanlarının daralması, yeni ıslah edilmiş çeşitlerin yerel çeşitlerle ikame etmesi ve geleneksel tarım sistemleri ile üretimin ekonomik olmaması bu yerel çeşitlerin ekiminin giderek azalmasına neden olmaktadır (Tan ve ark., 2014). Bu uygulamaların sonucunda diğer ürün gruplarında olduğu gibi endüstri bitkilerinde de

ortaya çıkan genetik tabandaki daralma açıkça görülmektedir. Ayrıca, yabancı türlerin çeşitli nedenlerle yok olmasından dolayı bunların yabancı kaynakları büyük önem arz etmektedir (Zukovsky, 1950; Zeven ve de Wet, 1982). Harlan ve de Wet (1971) kültür bitkileri ile bunların yabancı akrabalarının aynı gen havuzunda olmak kaydıyla kolaylıkla melezlenebileceğini ve elde edilen bu materyallerden ıslahta yararlanılabileceğini bildirmektedirler. Bu bakımdan gerek köy çeşitleri ve gerekse bunların yabancı akrabaları ıslah çalışmalarında kullanılmakta olup ülkemiz bu potansiyeli ile endüstri bitkileri açısından da önemli bir yere sahip bulunmaktadır (Tan ve Tan, 2010; Tan ve Tan, 2011; Tan ve Tan, 2012; Tan ark., 2014).

Allard (1970) uygun bir örnekleme prosedürünün, türün genetik varyasyon paterni (coğrafik dağılım gösterdiği alanda), türün lokal populasyon içindeki genetik varyasyonuna ve toplama (koleksiyon) yapıldıktan sonra da genetik varyasyonun devam ettirilmesine bağlı olduğunu bildirmiştir. Koleksiyonlar içindeki bu varyasyonun belirlenmesi için de toplanan materyalin karakterizasyonu büyük önem taşımaktadır.

Upadhyaya ark. (2008), germplazmların ıslahta sınırlı kullanılmalarının nedenlerinden birisinin de genotip x çevre interaksyonu gösteren ve farklı çevrelerde değerlendirilmeyi gerektiren, ekonomik öneme sahip özelliklere ait bilgi eksikliği olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, geniş germplazm koleksiyonlarının farklı çevrelerde değerlendirilmesinin maliyeti oldukça yüksek araştırmalar olmasından dolayı dünyadaki gen bankalarında çekirdek koleksiyon oluşturma yoluna gidilmesi gerektiğini öngörmektedirler.

Islahta kullanılacak olan germplazmların amaca uygun kullanılabilmesi için agronomik ve morfolojik özelliklerin karakterizasyonu gerekmektedir. Nitekim; Roy ve ark. (1999), bitki yapraklarındaki tüylülük arttıkça kurak koşullarda su kaybının azaldığını bildirmektedir. Kuraklık açısından önem arz eden tüylülük karakteri bakımından genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu, yapılacak bilimsel ve ıslah çalışmaları açısından önem taşımaktadır.

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde (ETAE) Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları Projesi kapsamında şimdiye kadar toplam olarak 89 adet ayçiçeği materyali IBPGRI (International Board for Plant Genetic Resources) ve UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants)'da yer alan karakterlerle gözlemler yapılarak morfometrik karakterizasyonu tamamlanmıştır (Tan ve Tan, 2010; Tan ve Tan, 2012; Tan ve ark., 2013a; Tan ve ark., 2013b).

Cantamutto ve ark. (2010), Arjantin'de yaptıkları çalışmada yabancı ayçiçeği populasyonlarından oluşturulan germplazmları, coğrafi açıdan farklı 9 lokasyonda bitki boyu, sap çapı, tabla açısı, yaprak ve tabla sayısı, yaprak eni ve boyu gibi pek çok morfolojik karakterler açısından gözlemlemiştir. Çalışmada ABA analizi ile mevcut materyal; vejetasyon süresi, çiçeklenme, tane ve yağ kompozisyon açısından 4 grupta değerlendirilmiş, ek olarak Ward (1963) metoduna dayanan Kümeleme Analizi ile lokasyonlar arasındaki çevresel benzerlikler analiz edilmiştir. Sonuç olarak; Arjantin'deki yabancı ayçiçeği populasyonlarındaki yüksek biyoçeşitlilik düşünüldüğünde ayçiçeği ıslahında kullanılmak üzere yeni germplazmların geliştirilerek yabancı formlardan gen akışının sağlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Shamshad ve ark. (2014), çalışmalarında 31 adet germplazm kullanmışlardır. Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 2 sıralı 3 tekerrürlü olarak kurdukları denemede bitki boyu, tabla çapı, 100 tane ağırlığı, tek bitki verimi gibi kriterlerde gözlemler yapmışlardır. Elde ettikleri verileri yeteri kadar genetik çeşitliliği içeren 6 kümede toplayarak kümeler arası ve kümeler içi değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak maksimum genetik çeşitliliği gözlemledikleri küme 2 ve küme 4 ile oluşturulacak kombinasyonlardan yüksek verimli hibritler elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Nooryazdan ve ark. (2010), çalışmalarında, ABD'den getirilen 77 adet yabancı ayçiçeği örneğini Fransa'da 13 adet kantitatif karakter bakımından kümeleme, ana bileşen ve discriminant analizini kapsayan multivaryete metodlarını kullanarak karşılaştırmışlardır. Coğrafi ve iklim verilerinin analizi sonucunda iklim verileri ile morfolojik uygulamalar arasında varyasyon olduğu

sonucuna ulaşmışlardır ve iklim verileri bakımından örnekler 4 kümede toplanmışlardır. Tek yıllık ayçiçeği örneklerinin karakteristik özelliklerini özetlemekte kullanılan ABA analizi ile yabancı ayçiçeklerinin coğrafi profillerini tanımlamışlardır.

Khoufi ve ark. (2013), çalışmalarında 73 hat ve 7 hibrit kullanarak bunlar arasındaki varyasyonu ve çeşitliliği belirlemek için morfolojik ve fenolojik analizleri birleştirerek değerlendirmişlerdir. Morfolojik karakterizasyon çalışmasında bitki boyu, tabla çapı, tane eni ve boyu, yaprak eni ve boyu, yaprak en/boy oranı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, vejetasyon süresi, 100 tane ağırlığı, kabuk/iç oranı gibi kriterler üzerinden yapılan gözlemler istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada varyans analizi, ABA ve kümeleme analizi farklı hatlar arasında morfolojik ve fenolojik varyasyon olduğunu göstermiştir.

Odong ve ark. (2013), yapmış oldukları çalışmalarında gen bankasındaki bitki genetik kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması için germplasm koleksiyonlarının genetik yapısının anlaşılması gerektiğini, çalışmanın bu aşamasında yer alan kümeleme analizinin ve ana bileşen analizinin kullanılmasıyla geliştirilebileceği sonucunu elde etmişlerdir.

Ghariani ve ark. (2003), çok yıllık çimde yaptıkları çalışmada; 16 populasyon ve 2 çeşit kullanılarak 11 adet morfometrik özellikten faydalanarak değerlendirme yapmışlardır. Veriler ABA ile değerlendirilmiş ve 2 ana küme oluşmuştur. İlkinde populasyonların bazıları ve çeşitler birleştirilerek değerlendirilirken ikinci grupta birleştirilen populasyonlar yer almıştır. Sonuç olarak birkaç populasyon ile çeşitlerin büyük benzerlikler gösterdiği bildirilmiştir.

Tan ve Tan (1996), yaptıkları araştırmada Türkiye'nin 28 ilinden toplanan ve ETAE bünyesindeki Ulusal Tohum Gen Bankası'nda muhafazaya alınan 90 adet susam örneği üzerinde yapmış oldukları çalışmada *Sesamum indicum* L. örneklerinin morfolojik benzerlik ve farklılıkları analiz etmişler, tüylülük ve üzerinde çalışılan 46 karakter bakımından geniş bir varyasyon olduğunu saptamışlardır. Türkiye susam gen kaynakları materyalinin içerdiği varyasyon ve bu materyalin değerlendirilmesi sonucu elde edilen araştırma

sonuçları ıslahçı ve agronomistler için önem taşımaktadır (Harlan, 1951; Bedigan, 1981; Tan ve Tan, 1996). Benzer şekilde Demir (1962), susam örnekleri üzerinde yaptığı çalışmada; çiçek, yaprak, tüylülük, kapsül sayısı, bölmeleri ve tohum rengi karakterleri bakımından Türkiye örneklerinin diğer ülke örneklerine oranla daha geniş varyasyon gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Mevcut çalışmalar ışığında bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve bunun dokümantasyonu, mevcut koleksiyonlardaki genetik varyasyonun ortaya konması açısından önem taşımaktadır (Bennet, 1970; Bunting ve Kuckuck, 1970). Söz konusu genetik materyalin günümüzde ve gelecekte kullanılabilmesi için; kaybının önlenmesi ve korunması gerekmektedir (Tan ve ark., 2013a; Tan ve ark., 2013b; Tan ve ark., 2014).

Bu çalışmanın ana amacı; Türkiye Ulusal Tohum Gen Bankasında bulunan yağlık ayçiçeği genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonunun yapmak, tanımlanan bu materyalin ile de ıslah çalışmaları ve diğer bilimsel araştırmalar için bir kaynak oluşturmasını sağlamak amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada; ETAE bünyesinde bulunan Ulusal Gen Bankasında muhafaza edilen Türkiye'nin hemen her bölgesinden toplanmış olan 94 adet yağlık ayçiçeği örneği kullanılmıştır (Çizelge 1). Çalışma 2017-2018 yıllarında ETAE'de gerçekleştirilmiştir.

Ayçiçeğinde yapılan çalışmalarda genetik farklılıkların belirlenmesinde morfometrik karakterlerin kullanımı, materyalin amaca uygun kullanılabilmesi noktasında yol gösterici olmuştur (Arshad ve ark., 2007).

Araştırma materyali olan 94 yağlık ayçiçeği örneğinde, IPGRI (Anonymous, 1985) ve UPOV (Anonymous, 2000) karakterleri dikkate alınarak belirlenen 43 karakter bakımından gözlemler ve ölçümler yapılmıştır (Çizelge 2).

Tohum miktarı yeterli olan örneklerde karakterizasyon çalışması; tohum rezerv miktarlarının az olduğu belirlenen bazı örnekler için ise de hem karakterizasyon hem de üretim/yenileme çalışmaları yapılmıştır.

Karakterizasyon yapılan örneklerde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide torbalama işlemi yapılırken üretim/yenileme ile birlikte karakterizasyonu yapılacak örneklerde tüm bitkilerde torbalama işlemi yapılmıştır.

Gözlem ve ölçümler

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çıkış ile %50 çiçeklenmenin olduğu R5 (Schneiter ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

Fizyolojik olum gün sayısı (gün): Çıkış ile %50 fizyolojik olumun tamamlandığı R9 (Schneiter ve Miller, 1981) devresinde yapılmıştır.

Bitki boyu (cm): R9 devresinde bitkinin kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı nokta arasındaki mesafenin cm olarak değeri ölçülmüştür. Bitki boyu her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide yapılan ölçümlerin ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Tabla çapı (cm): R9 devresinde her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tablası dıştan dışa ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Yağ oranı (%): Nükleer Magnetic Rezonans sistemine göre çalışan NMR cihazı ile saptanmıştır (Granlund ve Zimmerman, 1975). Yağ oranı ölçümleri her parselde dört paralel olarak yapılarak ortalaması alınmıştır. Analizler Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Teknoloji Laboratuvarında bulunan NMR cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Tek bitki verimi (g/tabla): Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tablasından tane olarak elde edilen tohumların ağırlığının ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Değerlendirmeler %10 nemde yapılmıştır.

1000 tane ağırlığı (g): Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitki örneği bulk edilmiştir. Bin tane ağırlığı, hazırlanan bu numunedan 4 adet 100 tohum ağırlığının ortalamasının 10 ile çarpılması ile hesaplanmıştır. Değerlendirmeler %10 nemde yapılmıştır.

Çizelge 1. Çalışma materyali yağlık ayçiçeği genetik kaynakları ve toplandığı yöreler.

Table 1. Research material of oilseed sunflower genetic resources and their collection provinces.

No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri	No.	Kayıt No.	Toplama yeri
	Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces		Accession No.	Collection provinces
1	TR 48464	Şanlıurfa	25	TR 68931	Aksaray	49	TR 50155	Kütahya	73	TR 42513	Çanakkale
2	TR 75422	Bilecik	26	TR 42603	Tekirdağ	50	TR 42600	İstanbul	74	TR 42579	Edirne
3	TR 42030	Diyarbakır	27	TR 42549	Çanakkale	51	TR 42833	Bursa	75	TR 49228	Sinop
4	TR 42620	Edirne	28	TR 55426	Samsun	52	TR 42767	Sakarya	76	TR 42509	Çanakkale
5	TR 38245	Edirne	29	TR 42593	Tekirdağ	53	TR 42954	Balıkesir	77	TR 42619	Edirne
6	TR 42925	Bursa	30	TR 42497	Çanakkale	54	TR 76879	Bilecik	78	TR 42597	Tekirdağ
7	TR 39564	Afyon	31	TR 42592	Tekirdağ	55	TR 79487	Afyon	79	TR 42662	Kırklareli
8	TR 38109	Balıkesir	32	TR 42599	İstanbul	56	TR 38177	Çanakkale	80	TR 42610	Edirne
9	TR 42547	Çanakkale	33	TR 38145	Çanakkale	57	TR 42551	Çanakkale	81	TR 42611	Edirne
10	TR 42681	Tekirdağ	34	TR 38127	Balıkesir	58	TR 42566	Edirne	82	TR 42859	Bursa
11	TR 42530	Çanakkale	35	TR 42669	Kırklareli	59	TR 38181	Tekirdağ	83	TR 42640	Kırklareli
12	TR 42553	Çanakkale	36	TR 42571	Edirne	60	TR 42510	Çanakkale	84	TR 42862	Bursa
13	TR 42552	Çanakkale	37	TR 42956	Balıkesir	61	TR 42565	Edirne	85	TR 42665	Kırklareli
14	TR 42541	Çanakkale	38	TR 42661	Kırklareli	62	TR 49175	Samsun	86	TR 42557	Çanakkale
15	TR 42570	Edirne	39	TR 42869	Bursa	63	TR 42696	İstanbul	87	TR 42578	Edirne
16	TR 42519	Çanakkale	40	TR 42590	Tekirdağ	64	TR 38144	Çanakkale	88	TR 42651	Kırklareli
17	TR 42521	Çanakkale	41	TR 42672	Tekirdağ	65	TR 42556	Çanakkale	89	TR 42542	Çanakkale
18	TR 50160	Kütahya	42	TR 81768	Samsun	66	TR 42633	Kırklareli	90	TR 42940	Balıkesir
19	TR 47810	Adıyaman	43	TR 42917	Bursa	67	TR 66997	Kırklareli	91	TR 42548	Çanakkale
20	TR 42540	Çanakkale	44	TR 50219	Burdur	68	TR 42718	Sakarya	92	TR 42973	Balıkesir
21	TR 42511	Çanakkale	45	TR 42554	Çanakkale	69	TR 55445	Samsun	93	TR 42608	Tekirdağ
22	TR 42572	Edirne	46	TR 42555	Çanakkale	70	TR 42717	Sakarya	94	TR 50248	Denizli
23	TR 42683	İstanbul	47	TR 42506	Çanakkale	71	TR 42514	Çanakkale			
24	TR 42550	Çanakkale	48	TR 48459	Şanlıurfa	72	TR 42621	Edirne			

Tane boyu (mm): Her parselde ait 1000 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen 10 tohumun arka ve uç noktaları arasında kalan mesafe kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Tane eni (mm): Her parselde ait 1000 tane örneklerinden tesadüfi olarak seçilen ve tane boyu ölçümü yapılan 10 tohumun en geniş yeri kumpas ile ölçülerek ortalama değer alınmıştır.

Gövde alt çapı (mm): Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, gövdenin kök boğazı mesafesinin üzerinde kalan 2 inci ve 3 üncü boğum arasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

Gövde üst çapı (mm): Her parselde tesadüfi olarak seçilen 10 bitkide, gövdenin tablaya giriş yerinin eğim noktasında kumpas ile yapılan ölçümün ortalama değeri olarak alınmıştır.

Çizelge 2. Üzerinde çalışılan karakterler (Anonymous, 1985; 2000).

Table 2. The observed characters (Anonymous, 1985; 2000).

Karakter No. Character No.	Morfolojik karakterler Morphometric characteristics	Karakter No. Character No.	Morfolojik karakterler Morphometric characteristics
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı Days to 50 % flowering	A-23	Yaprak lateral damarlar arası açı Angle of lateral veins of leaf
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı Days to physiological maturity	A-24	Yaprak tüylülüğü Leaf hairiness
A-3	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)	A-25	Tabla duruşu/açısı Head angle
A-4	Gövde alt çapı (mm) Stem lower part diameter (mm)	A-26	Tabla açısı Head inclination
A-5	Gövde üst çapı (mm) Stem upper part diameter (mm)	A-27	Tabla şekli Head shape
A-6	Yaprak eni (cm) Leaf width (cm)	A-28	Tane rengi Seed color
A-7	Yaprak boyu (cm) Leaf length (cm)	A-29	Tane şekli Seed shape
A-8	Tabla çapı (cm) Head diameter (cm)	A-30	Tohum kenarındaki çizgililik durumu Presence of streaking at the edge of the seed
A-9	Tane eni (mm) Seed width (mm)	A-31	Tohum kenarındaki çizgiler Streaking at the edge of the seed
A-10	Tane boyu (mm) Seed length (mm)	A-32	Tohum kenarındaki çizgilerin rengi Color of streaking at the edge of the seed
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) Single plant seed yield (g head ⁻¹)	A-33*	Yaprak dişliliğinin dağılışı Leaf serration
A-12	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight (g)	A-34*	Yaprakta antosiyanin renklenmesi Anthocyanin coloration of leaf
A-13	Yağ oranı (%) Oil percentage (%)	A-35*	Tabla disk çiçekleri stigmada antosiyanin varlığı The presence of anthocian in flowers
A-14	Bitki gelişmesi (Vigorite) Plant vigority	A-36*	Polen miktarı The amount of pollen
A-15	Üniformite Uniformity	A-37*	Ayçiçeği tipi (yağlık-çerezlik) Type of sunflowers (oilseed-confectionary)
A-16	Bitki dallanması Branching	A-38*	Sapta yaprak dağılımı Leaf distribution on stalk
A-17	Sap tüylülüğü Hairiness of stem	A-39*	Tabla disk çiçek rengi Head disk flower color
A-18	Yaprak rengi Leaf color	A-40*	Tabla dil çiçek rengi Petal color
A-19	Yaprak şekli Leaf shape	A-41*	Tabla disk çiçeklerde polen oluşumu Formation of pollen in disc flowers
A-20	Yaprak kulakçıklar Leaf auricles	A-42*	Polen fertillliği Pollen fertility
A-21	Yaprak kenar dişliliği Leaf edge serration	A-43*	Polen rengi Pollen color
A-22	Yaprak kabarcıklığı Leaf blistering		

*Birbirinden farklılık görülmeyen karakterlerdir (Characters that do not differ from each other).

İstatistiksel analizler

Deneme 3 adet yağlık standart çeşit (TURAY, EGE 2001, TUNCA) kullanılarak Augmented deneme deseninde kurulmuştur. Deneme alanlarına ait bilgiler Çizelge 3’de detaylı olarak verilmiştir. Elde edilen verilerin maksimum-minimum değerleri, varyansı, standart sapması ve CV (%) değerleri JMP paket programı kullanılarak istatistiki olarak belirlenmiştir (Anonymous, 2007). Bütün özellikler Kümeleme Analizi (KÜME Analizi)’ne tabi tutularak dendogramlarla populasyonlar arası farklılıklar ortaya konulmuştur (Ward, 1963). Ayrıca, populasyonlar arası varyasyon çoklu değişken analizlerinden Ana Bileşen Analizi (ABA) [Principal Component Analysis (PCA)] ile ortaya konulmuştur (Sneath ve Sokal, 1973; Clifford ve Stephenson, 1975; Tan, 1983). Kantitatif karakterlere ait frekans değerleri hesaplanmıştır (Steel ve Torrie, 1980).

BULGULAR

Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının ABA (Ana Bileşen Analizi) analizi

Yağlık ayçiçeği populasyonlarında ayçiçeği tipi, yaprak kenar dişliliğinin dağılışı, yaprakta

antosiyanın renklenmesi, tabla disk çiçekleri stigmada antosiyanın varlığı, polen miktarı, i, sapta yaprak dağılımı, tabla disk çiçek rengi, tabla dil çiçek rengi, tabla disk çiçeklerde polen oluşumu, polen fertillliği ve polen rengi karakterlerinde (Karakter no: 33-43) örnekler arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. Bu nedenle yağlık ayçiçeği örneklerinde analizler geriye kalan 32 karakterde (Çizelge 2) Ana Bileşen Analizi (ABA) yapılmıştır. Analizi yapılan karakterler; bitki gelişmesi (vigorite), % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, üniformite, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), bitki dallanması, sap tüylülüğü, yaprak rengi, yaprak şekli, yaprak kulakçıklar, yaprak kenar dişliliği, yaprak kabarcıklığı, yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), yaprak lateral damarlar arası açığı, yaprak tüylülüğü, tabla çapı (cm), tabla duruşu, tabla açısı, tabla şekli, tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%), 1000 tane ağırlığı (g), tane rengi, tane şekli, tohum kenarındaki çizgililik durumu, tohum kenarındaki çizgilerin rengidir. Analizde yer alan ve yukarıda belirtilen 32 karakter yönünden oluşan 12 ana bileşene ait ağırlıklı değerler Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Parsel ölçüleri.

Table 3. Parcel dimensions.

Parsel sıra sayısı (No. of rows in parcels)	2
Hasatta tabla sayısı (No. of heads at harvest)	10
Sıra arası mesafesi (Space between the rows)	70 cm.
Sıra üzeri mesafesi (Plant space on the rows)	35 cm.
Sırada ocak sayısı (No. of plants on the row)	22
Ekimde parsel uzunluğu (Parcel length at sowing)	7,70 m.
Ekimde parsel genişliği (Parcel widths at sowing)	1,40 m. (iki sıra)
Parsel alanı (Parcel area)	1,40 m. x 7,70 m. = 10,78 m ²
Denemede yer alan genetik kaynaklar materyali sayısı (No. of genetic resources material)	94 adet
Denemede yer alan standart çeşit sayısı (Control variety)	3 adet yağlık (TURAY, EGE 2001, TUNCA)

Çizelge 4. Yağlık ayçiçeği örneklerine ait morfolojik özelliklerin ana bileşen değerleri.
Table 4. Principle components of the morphological characters of oilseed sunflowers.

Karakter No.	Morfolojik karakterler Morphometric characteristics	ABA-1 PRIN 1	ABA-2 PRIN 2	ABA-3 PRIN 3	ABA-4 PRIN 4	ABA-5 PRIN 5	ABA-6 PRIN 6	ABA-7 PRIN 7	ABA-8 PRIN 8	ABA-9 PRIN 9	ABA-10 PRIN 10	ABA-11 PRIN 11	ABA-12 PRIN 12
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı Days to 50 % flowering	-0,231	-0,211	0,095	0,220	-0,010	-0,060	0,255	-0,037	0,210	0,084	0,067	-0,034
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı Days to physiological maturity	-0,249	0,022	0,275	0,316	0,002	-0,020	-0,018	0,097	0,133	-0,019	0,131	0,162
A-3	Bitki boyu (cm) Plant height (cm)	-0,245	-0,140	0,239	-0,013	-0,165	0,091	0,172	-0,142	0,043	-0,134	0,069	-0,061
A-4	Gövde alt çapı (mm) Stem lower part diameter (mm)	0,371	-0,010	0,169	0,048	0,075	0,019	-0,027	0,040	0,013	0,037	-0,042	0,031
A-5	Gövde üst çapı (mm) Stem upper part diameter (mm)	0,062	-0,022	-0,089	-0,115	0,138	0,253	0,397	0,202	0,314	-0,253	-0,296	0,045
A-6	Yaprak eni (cm) Leaf width (cm)	0,345	0,035	0,045	-0,030	0,149	-0,055	-0,161	0,030	0,157	-0,077	-0,058	0,110
A-7	Yaprak boyu (cm) Leaf length (cm)	0,275	-0,099	0,146	-0,187	-0,093	-0,102	0,061	0,386	0,086	0,153	-0,051	0,066
A-8	Tabla çapı (cm) Head diameter (cm)	0,203	-0,139	0,178	-0,052	-0,147	-0,292	0,113	0,407	0,072	0,131	-0,032	-0,013
A-9	Tane eni (mm) Seed width (mm)	0,313	-0,121	0,081	0,162	0,038	0,208	0,080	-0,302	0,110	0,003	0,078	0,105
A-10	Tane boyu (mm) Seed length (mm)	0,042	-0,289	0,212	0,052	0,070	0,311	-0,275	0,128	-0,140	0,066	0,026	-0,203
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) Single plant yield (g head ⁻¹)	-0,171	-0,037	0,172	-0,213	0,234	0,093	-0,077	-0,009	0,337	0,206	-0,138	0,207
A-12	1000 tane ağırlığı (g) 1000 seed weight (g)	-0,143	0,387	-0,024	-0,007	0,196	-0,105	0,102	0,038	-0,055	0,022	-0,041	-0,015
A-13	Yağ oranı (%) Oil percentage (%)	0,215	-0,171	0,256	0,134	0,156	0,235	-0,093	-0,224	-0,054	-0,053	0,065	-0,029
A-14	Bitki gelişmesi (Vigorite) Plant vigourity	-0,232	0,030	0,264	0,210	0,054	-0,226	-0,130	0,213	-0,015	0,022	0,094	0,153
A-15	Üniformite Uniformity	0,101	-0,056	-0,219	0,435	-0,128	0,118	0,024	0,058	-0,190	-0,110	-0,183	-0,008
A-16	Bitki dallanması Branching	0,101	-0,015	0,078	-0,327	0,337	-0,068	-0,195	-0,090	-0,076	-0,149	0,310	0,092
A-17	Sap tüylülüğü Hairiness of stem	-0,104	0,147	0,080	-0,242	-0,106	0,249	0,144	0,003	-0,300	0,238	-0,143	0,404
A-18	Yaprak rengi Leaf color	-0,111	0,061	-0,035	0,201	0,344	0,234	-0,151	0,161	-0,025	-0,304	-0,184	0,133
A-19	Yaprak şekli Leaf shape	-0,013	0,164	0,185	0,125	0,257	-0,209	0,086	-0,079	0,266	-0,067	-0,143	-0,486
A-20	Yaprak kulakçıklar Leaf auricles	0,076	0,106	0,020	0,031	-0,155	0,206	0,428	-0,064	-0,030	-0,022	0,349	0,041
A-21	Yaprak kenar dişliliği Leaf edge serration	0,052	-0,077	0,111	-0,163	0,010	-0,030	0,282	0,199	-0,152	-0,478	0,333	-0,158
A-22	Yaprak kabarcıklığı Leaf blistering	0,157	-0,016	-0,007	0,135	0,176	-0,030	0,249	-0,069	-0,242	0,484	-0,136	-0,321
A-23	Yaprak lateral damarlar arası açı Angle of lateral veins of leaf	-0,023	0,073	0,129	0,064	0,329	0,093	0,168	0,016	0,007	0,322	0,404	0,084
A-24	Yaprak tüylülüğü Leaf hairiness	0,074	0,192	0,417	0,070	-0,215	0,017	-0,055	-0,018	-0,219	-0,112	-0,154	0,039
A-25	Tabla duruşu Head inclination	0,010	0,241	0,160	-0,247	-0,050	0,274	0,085	-0,081	0,155	0,002	-0,183	-0,178
A-26	Tabla açısı Head angle	0,149	0,418	0,046	0,044	0,050	0,016	-0,006	0,087	-0,093	-0,052	0,080	-0,074
A-27	Tabla şekli Head shape	0,234	-0,036	-0,071	0,189	-0,132	-0,177	0,076	-0,213	0,352	-0,023	0,028	0,365
A-28	Tane rengi Seed color	-0,117	-0,370	0,010	-0,146	-0,113	0,154	-0,088	0,141	0,028	0,033	-0,001	-0,169
A-29	Tane şekli Seed shape	-0,231	-0,211	0,095	0,220	-0,010	-0,060	0,255	-0,037	0,210	0,084	0,067	-0,034
A-30	Tohum kenar çizgili durum Presence of streaking at the edge of the seed	-0,249	0,022	0,275	0,316	0,002	-0,020	-0,018	0,097	0,133	-0,019	0,131	0,162
A-31	Tohum kenarındaki çizgiler Streaking at the edge of the seed	-0,245	-0,140	0,239	-0,013	-0,165	0,091	0,172	-0,142	0,043	-0,134	0,069	-0,061
A-32	Tohum kenarındaki çizgilerin rengi Color of streaking at the edge of the seed	0,371	-0,010	0,169	0,048	0,075	0,019	-0,027	0,040	0,013	0,037	-0,042	0,031

ABA sonucunda elde edilen ana bileşenlere ait öz (eigen) değerleri ve bunların varyans yüzdeleri ile yığılmalı varyansları hesaplanmıştır. Analiz sonunda ilk 12 ana bileşenin öz değerleri 4,857 ile 0,934 arasında bulunmuştur. Bu bileşenler toplam varyansın %77,875'ini oluşturmuştur (Çizelge 5).

Toplam varyansın %26,628'ini oluşturan birinci ve ikinci ana bileşenlerde (Çizelge 5) bir büyük grup ve hemen yanında küçük başka bir grup oluşmuştur (Şekil 1). Birinci ve ikinci ana bileşeni oluşturan karakterler bakımından uç değerlerde olan ve oluşan iki grup dışında kalan örnekler ise dağınık bir dağılım göstermişlerdir. Birinci ana bileşenin oluşmasında yaprak eni (0,345), tane eni (0,313) ve tohum kenarındaki çizgilerin rengi (0,371) ağırlıklı olarak etkili olurken ikinci ana bileşenin oluşmasında 1000 tane ağırlığı (0,387) ve tabla açısı (0,418) ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Toplam varyansın %16,192'si ile değerlendirilen üçüncü ve dördüncü ana bileşenlerde de benzer bir tablo gözlenmiştir (Çizelge 5). Bileşenleri oluşturan karakterler bakımından bir ana grup ve daha küçük ikinci bir grup oluşumunun yanı sıra bunların dışında yer alan az sayıda örneğin dağınık dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2).

Şekil 3'de görülen beşinci ana bileşeni oluşumunda bitki dallanması (0,337), yaprak rengi (0,344), yaprak dişliliğinin dağılışı (0,316) ve yaprak lateral damarlar arası açısı (0,329) değerleri etkili olurken

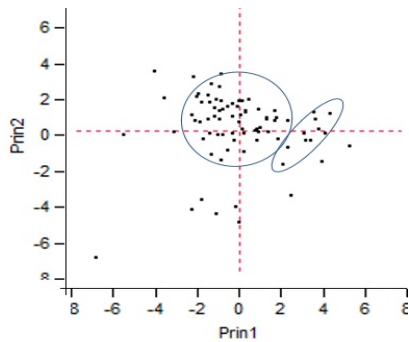
altıncı bileşenin oluşumunda polen miktarı (0,423) ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Toplam varyansın %9,508'i ile değerlendirilen (Çizelge 5) yedinci ve sekizinci ana bileşenlerde de benzer bir tablo gözlenmiş kesiksiz bir dağılım gösteren tek bir grup ile bunların dışında dağınık yer alan örneklerden oluşan bir dağılım belirlenmiştir (Şekil 4). Yedinci ana bileşenin oluşmasında gövde üst çapı (0,397) ve yaprak kulakçıklar (0,428) etkili olurken sekizinci ana bileşenin oluşmasında yaprak boyu (0,386) ve tabla çapı (0,407) değerleri ağırlıklı olarak etkili olmuştur (Çizelge 4).

Çizelge 5. Yağlık ayçiçeği örneklerinin öz (eigen) değerleri, varyans yüzdeleri ve bunlara ait yığılmalı varyansları.

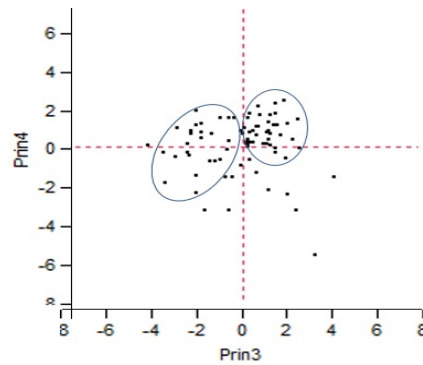
Table 5. Principle components, eigen values, variance percentages and cumulative variance values of oilseed sunflowers.

Ana bileşenler (ABA) Principle components (PCA)	Eigen değerleri Eigen values	Varyans yüzdesi Variance percentage (%)	Yığılmalı varyans Cumulative variance (%)
ABA 1 / PRIN 1	4,857	15,178	15,178
ABA 2 / PRIN 2	3,664	11,450	26,628
ABA 3 / PRIN 3	3,038	9,493	36,121
ABA 4 / PRIN 4	2,144	6,699	42,820
ABA 5 / PRIN 5	1,959	6,121	48,941
ABA 6 / PRIN 6	1,635	5,109	54,050
ABA 7 / PRIN 7	1,542	4,820	58,870
ABA 8 / PRIN 8	1,500	4,688	63,558
ABA 9 / PRIN 9	1,320	4,126	67,684
ABA 10 / PRIN 10	1,230	3,842	71,526
ABA 11 / PRIN 11	1,097	3,429	74,955
ABA 12 / PRIN 12	0,934	2,920	77,875



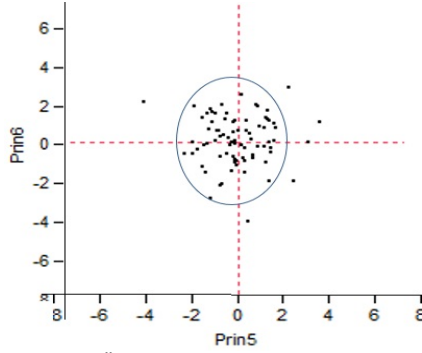
Şekil 1. Örneklerin 1. (PRIN 1) ve 2. (PRIN 2) ana bileşenlerdeki dağılımı.

Figure 1. Distributions and grouping of the samples on PRIN 1 and PRIN 2.

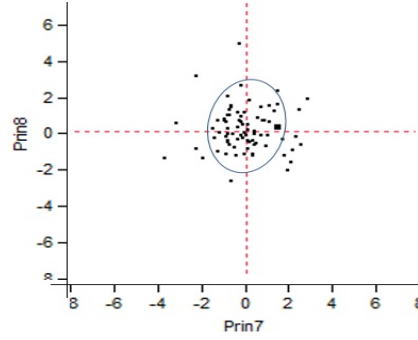


Şekil 2. Örneklerin 3. (PRIN 3) ve 4. (PRIN 4) ana bileşenlerdeki dağılımı

Figure 2. Distributions and grouping of the samples on PRIN 3 and PRIN 4.



Şekil 3. Örneklerin 5. (PRIN 5) ve 6. (PRIN 6) ana bileşenlerdeki dağılımı
Figure 3. Distributions and grouping of the samples on PRIN 5 and PRIN 6.



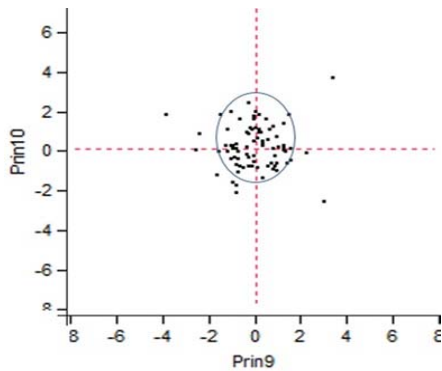
Şekil 4. Örneklerin 7. (PRIN 7) ve 8. (PRIN 8) ana bileşenlerdeki dağılımı.
Figure 4. Distributions and grouping of the samples on PRIN 7 and PRIN 8.

Dokuzuncu ve onuncu ana bileşenlerde önceki tablolar ile benzer bir form gözlenmiş (Şekil 5); gövde üst çapı (0,314), tek bitki verimi (0,337) ve tabla şekli (0,352) (PRIN 9'u oluşturan değerler) ile yaprak kabarcıklığı (0,484) ve yaprak lateral damarlar arası açısı (0,322) (PRIN 10'u oluşturan değerler) bakımından kesiksiz bir dağılım gösteren tek bir grup oluşumu gözlenmiştir (Çizelge 4).

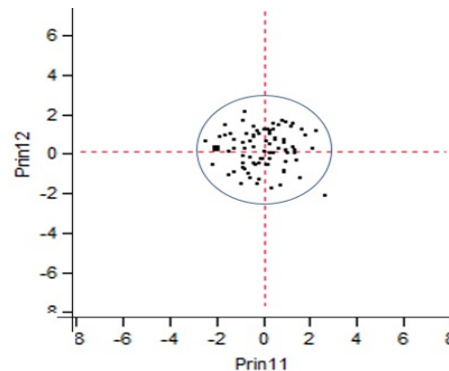
Son olarak toplam varyansın % 3,429'u ile değerlendirilen on birinci ve toplam varyansın % 2,920'si ile değerlendirilen on ikinci ana bileşenlerde ise (Çizelge 5); bitki dallanması (0,310), yaprak kulakçıklar (0,349), yaprak kenar dişliliği (0,333) ve yaprak lateral damarlar arası açısı (0,404) (PRIN 11'i oluşturan değerler); sap

tüylülüğü (0,404) ve tabla şekli (0,365) (PRIN 12'i oluşturan değerler) bakımından tek bir grup oluşmuş ve örneklerin tamamına yakını bu grup içerisinde toplanmış iken sadece bir adet örnek gruptan ayrı bir duruş göstermiştir (Şekil 6).

ABA analizinde her bir karakter çifti için korelasyon matrisleri elde edilmiştir (Çizelge 6). Tablo incelendiğinde en yüksek korelasyonun tabla duruşu ile tabla açısı arasında (0,855) ortaya çıktığı görülmüştür. Bu değeri yaprak boyu ile tabla çapı (0,763) ve gövde alt çapı ile yaprak eni arasındaki (0,747) korelasyon izlemektedir. Birbiri ile ilişkili korelasyon gösteren karakterler Çizelge 6'da verilmiştir. Üzerinde çalışılan karakterlerin açıklamaları ise Çizelge 2'de verilmiştir.



Şekil 5. Örneklerin 9. (PRIN 9) ve 10. (PRIN 10) ana bileşenlerdeki dağılımı
Figure 5. Distributions and grouping of the samples on PRIN 9 and PRIN 10.



Şekil 6. Örneklerin 11. (PRIN 11) ve 12. (PRIN 12) ana bileşenlerdeki dağılımı.
Figure 6. Distributions and grouping of the samples on PRIN 11 and PRIN 12.

Çizelge 6. Yağlık ayçiçeği örneklerinde korelasyon matrisi.
Table 6. Correlation matrix values of oilseed sunflowers.

Karakterler (Characters) §	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11
A-1											
A-2	0,504 *										
A-3	0,462 *	0,446 *									
A-4	-0,228 *	-0,389 *									
A-5	-0,184	-0,031	0,045								
A-6	0,747 *	0,149	0,126								
A-7	0,438 *										
A-8	0,763 *										
A-9	0,284 *										
A-10	0,176										
A-11	0,236 *										

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); *: $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22
A-1	-0,028	-0,095	0,319 *	-0,096	-0,256 *	-0,090	-0,027	0,081	-0,036	-0,032	0,163
A-2	0,023	0,180	0,702 *	-0,040	-0,247 *	0,044	0,236 *	0,172	-0,014	-0,010	0,039
A-3	0,038	-0,069	0,256 *	-0,134	-0,085	0,136	-0,089	0,004	-0,009	0,202 *	-0,022
A-4	0,487 *	-0,254 *	-0,272 *	0,096	0,204 *	-0,154	-0,162	0,081	0,086	0,135	0,145
A-5	-0,011	-0,029	-0,269 *	-0,051	0,006	0,006	0,123	0,020	0,123	0,189	0,193
A-6	0,386 *	-0,104	-0,259 *	0,075	0,302 *	-0,204	-0,100	0,088	-0,016	0,053	0,017
A-7	0,213	-0,306 *	-0,124	0,019	0,158	-0,018	-0,280 *	-0,066	0,036	0,191	0,073
A-8	0,124	-0,313 *	0,016	0,060	0,004	-0,168	-0,273 *	-0,002	-0,023	0,211	0,124
A-9	0,645 *	-0,453 *	-0,391 *	0,182	0,109	-0,175	-0,096	0,000	0,187	0,028	0,084
A-10	0,536 *	-0,483 *	0,057	0,131	0,045	-0,150	0,096	-0,159	-0,134	0,060	0,145
A-11	0,013	0,184	0,155	-0,424 *	0,059	0,134	0,111	0,061	-0,204	-0,111	-0,025

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); *: $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-23	A-24	A-25	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30	A-31	A-32
A-1	-0,064	0,087	-0,189	-0,002	-0,226 *	-0,428 *	-0,135	-0,354	-0,016	0,310 *
A-2	-0,191	0,156	0,235 *	0,243	-0,046	-0,049	-0,160	-0,132	0,186 *	-0,010
A-3	-0,189 *	-0,012	0,156	0,263	0,039 *	-0,327 *	-0,183	-0,418 *	0,064	0,265 *
A-4	0,306 *	0,049	0,300 *	0,252	0,059 *	0,266 *	0,337 *	0,128	-0,033	-0,181
A-5	-0,007	-0,009	-0,194	-0,154	0,176	0,024	0,049	-0,007	0,069	-0,002
A-6	0,136	-0,069	0,133	0,033	0,002 *	0,280 *	0,356 *	0,181	-0,031	-0,226 *
A-7	0,134	-0,027	0,147	0,109	0,074	0,045	0,197	0,046	-0,028	0,061
A-8	0,167	-0,018	0,185	0,185	-0,104	-0,013	0,233	0,042	-0,166	0,090
A-9	0,263 *	0,091	0,102	0,088	-0,010	0,044	0,520 *	0,032	-0,059	-0,128
A-10	0,059 *	0,048	0,094	0,070	-0,140 *	-0,272 *	-0,268 *	-0,148	0,012	0,405 *
A-11	-0,125	0,161	-0,053	0,076	0,074	-0,188	-0,216	-0,251	0,027	0,117

§ Üzerinde çalışılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); *: $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22
A-12		-0,323 *	-0,114	0,082	0,248 *	-0,149	-0,004	0,041	0,032	0,127	0,137
A-13	0,033		0,179	-0,155	-0,025	0,237 *	0,179	0,298 *	0,022	-0,020	-0,055
A-14	-0,174	0,188		-0,029	-0,012	0,049	0,184	0,248 *	-0,128	-0,055	0,128
A-15	0,256 *	-0,160	-0,023		-0,403 *	-0,232 *	0,160	-0,239 *	-0,074	-0,158	0,178
A-16	-0,051	0,151	-0,052	-0,059		-0,007	0,014	0,057	-0,109	0,158	0,037
A-17	0,016	0,056	0,234 *	0,149			0,001	-0,188	0,134	-0,042	-0,044 *
A-18	-0,151	0,097	-0,052	-0,139				0,171	-0,091	-0,060	0,240 *
A-19	0,152	0,148	0,181	0,260					-0,007	-0,028	0,014
A-20	0,079	0,091	0,134 *	0,090						0,161	-0,007
A-21	-0,057	-0,005	-0,057	-0,057							0,101
A-22	0,210	0,147									

§ Üzerinde yapılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); *: $P \leq 0,05$

Çizelge 6. Devamı.
Table 6. Continued.

Karakterler (Characters) §	A-23	A-24	A-25	A-26	A-27	A-28	A-29	A-30	A-31	A-32
A-12	0,244 *	0,090	0,254 *	0,200	-0,011	-0,031	0,202 *	-0,119	-0,108	0,060
A-13	0,033	0,167	0,115	0,035	0,213 *	0,468 *	-0,249 *	0,156	0,169	-0,532
A-14	-0,174	0,188	0,262 *	0,270	-0,064	-0,105	-0,196	-0,142	0,068	0,057
A-15	0,256 *	-0,160	-0,023	-0,144	-0,306 *	-0,009	0,183	0,154	0,164	-0,046
A-16	-0,051	0,151	-0,052	-0,059	0,067	0,072	-0,058	-0,100	-0,182 *	-0,011
A-17	0,016	0,056	0,234 *	0,149	0,260 *	0,100	-0,247	-0,101	0,173	-0,008
A-18	-0,151	0,097	-0,052	-0,139	-0,002	0,035	-0,179	0,022	0,132	-0,037 *
A-19	0,152	0,148	0,181	0,260	0,191	0,226 *	-0,006	-0,042	-0,002	-0,207 *
A-20	0,079	0,091	0,134 *	0,090	0,152	0,164	0,073	0,195 *	0,049	-0,117
A-21	-0,057	-0,005	-0,057	-0,057	-0,051	0,005	-0,067	-0,108	-0,120	0,102
A-22	0,210	0,147	-0,056	-0,120	-0,223 *	-0,091	-0,044	-0,153	-0,156	0,082
A-23		0,151	-0,002	-0,128	-0,087	0,100	0,102	-0,035	-0,053	-0,135
A-24			0,008	0,008	0,133	0,130	-0,091	-0,022	0,054	-0,153
A-25			0,855	0,855	0,306 *	0,372 *	-0,025	0,087 *	0,028	-0,228 *
A-26					0,341 *	0,267 *	0,012	-0,017	-0,023	-0,176
A-27						0,290 *	-0,137	0,030	0,220 *	-0,134 *
A-28							-0,030	0,562 *	0,175	-0,685
A-29								0,190	-0,071 *	-0,186
A-30									0,473 *	-0,317
A-31										0,042
A-32										

§ Üzerinde yapılan karakterler Çizelge 2'de verilmiştir (Characters of oilseed sunflowers given in Table 2); *: $P \leq 0,05$

Yağlık ayçiçeğinde kümeleme (CLUSTER) analizi

Yağlık ayçiçeği populasyonlar, 32 karakter bakımından öklit uzaklığı dikkate alınarak Kümeleme analizi yapılarak değerlendirilmiştir (Ward, 1963). Yağlık ayçiçeği örneklerinin dağılım dendogramı Şekil 7’de verilmiştir. Dendogram incelendiğinde 8 adet KÜME oluştuğu görülmektedir. Örneklerin çoğunluğu büyük bir grup altında alt gruplar oluşturarak dağılım gösterirken az sayıda örnek tek bir alt grup oluşturmuştur (Şekil 7). Yağlık örneklerin dahil oldukları kümeler Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. Yağlık örneklerde kümeleme dağılımı.

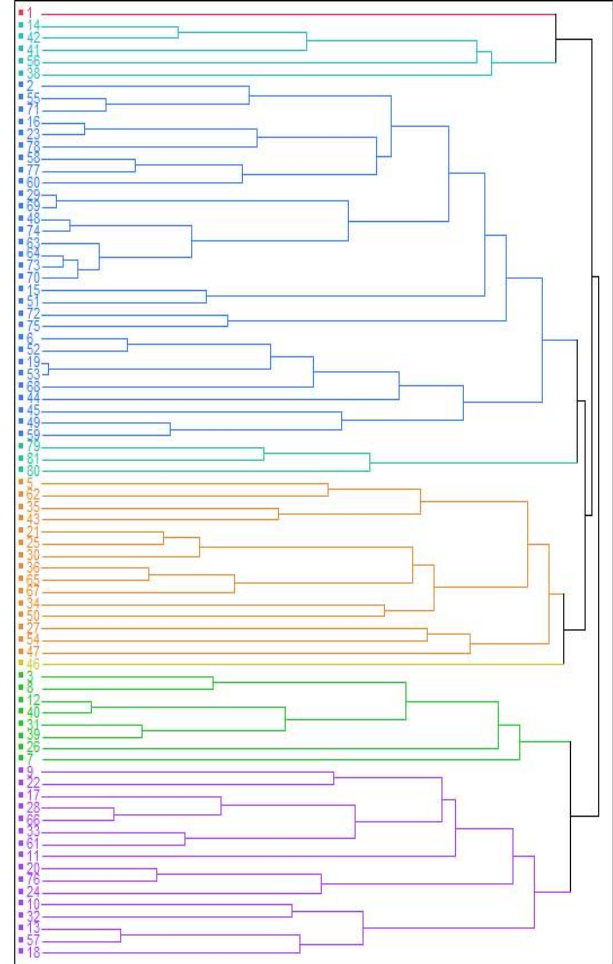
Table 7. Clusters of oilseed sunflower land races.

Küme-1/Cluster-1	Küme-2/Cluster-2
BGK-13, BGK-14, BGK-15, BGK-17, BGK-23, BGK-24, BGK-27, BGK-29, BGK-31, BGK-35, BGK-40, BGK-41, BGK-75, BGK-79, BGK-84, BGK-94	BGK-3, BGK-11, BGK-12, BGK-16, BGK-33, BGK-38, BGK-51, BGK-52
Küme-3/Cluster-3	Küme-4/Cluster-4
BGK-61	BGK-8, BGK-28, BGK-32, BGK-34, BGK-37, BGK-42, BGK-43, BGK-44, BGK-55, BGK-62, BGK-66, BGK-71, BGK-80, BGK-83, BGK-85
Küme-5/Cluster-5	Küme-6/Cluster-6
ST-1, ST-2, ST-3	BGK-2, BGK-9, BGK-20, BGK-22, BGK-25, BGK-30, BGK-36, BGK-57, BGK-58, BGK-64, BGK-65, BGK-67, BGK-68, BGK-69, BGK-72, BGK-76, BGK-77, BGK-78, BGK-81, BGK-82, BGK-86, BGK-87, BGK-88, BGK-89, BGK-90, BGK-91, BGK-92, BGK-93, BGK-95, BGK-96
Küme-7/Cluster-7	Küme-8/Cluster-8
BGK-19, BGK-50, BGK-53, BGK-54, BGK-73	BGK-1

Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının kantitatif karakterler bakımından değerlendirilmesi

Çalışmada yer alan örneklerde % 50 çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu (cm), gövde alt çapı (mm), gövde üst çapı (mm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), tabla çapı (cm), tane eni (mm), tane boyu (mm), tek bitki verimi (g/tabla), yağ oranı (%) ve 1000 tane ağırlığı (g) karakterleri bakımından gerekli hesaplamalar yapılmış ve sonuçları yorumlanmıştır. Yine yağlık ayçiçeği populasyonları için kantitatif karakterlerin frekansları hesaplanmış ve bu frekanslara ait içerik Çizelge 8’de, bu karakterlerde

yapılan ölçümlere ait maksimum, minimum, standart sapma ve CV değerleri de Çizelge 9’da verilmiştir.



Şekil 7. Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının dağılım dendogramı.
Figure 7. Distribution dendogram of oilseed sunflower genetic resources.

Çiçeklenme gün sayısı: %50 çiçeklenme gün sayısı bakımından örneklerin büyük kısmının (%50,7) 60,5-65,5 gün arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir (Şekil 8; Çizelge 8). Örneklerin min. 51 ve mak. 81 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Fizyolojik olum gün sayısı: Örneklerin büyük çoğunluğu erkenci grupta yer almış olup (84,0-101,2 gün) en erkenci olan 3 adet örnek olduğu gözlenmiştir (Şekil 9; Çizelge 8). Örneklerin min. 84 ve mak. 110 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Çizelge 8. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kantitatif karakterlere ait frekans tablosu.
Table 8 Frequency table of quantitative characters of oilseed sunflower samples of genetic resources.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-1	% 50 çiçeklenme gün sayısı / Days to 50 % flowering			
	1	50,1-55,5	7	8,6
	2	55,5-60,5	21	25,9
	3	60,5-65,5	41	50,7
	4	65,5-70,5	10	12,4
	5	70,5-75,5	1	1,2
	6	75,5-81,0	1	1,2
A-2	Fizyolojik olum gün sayısı / Days to physiological maturity			
	1	84,0-88,3	1	3,7
	2	88,3-92,6	13	16,1
	3	92,6-96,9	7	8,6
	4	96,9-101,2	30	37,0
	5	101,2-105,5	13	16,1
	6	105,5-110,0	15	18,5
A-3	Bitki boyu (cm) / Plant height (cm)			
	1	130,6-151,6	12	14,8
	2	151,6-172,6	34	42,0
	3	172,6-193,6	23	28,4
	4	193,6-214,6	11	13,6
	5	214,6-235,6	0	0
	6	235,6-256,6	1	1,2
A-4	Gövde alt çapı (mm) / Stem lower part diameter (mm)			
	1	25,08-30,55	3	3,7
	2	30,55-36,02	27	33,3
	3	36,02-41,49	32	39,4
	4	41,49-46,96	14	17,2
	5	46,96-52,43	4	5,2
	6	52,43-57,91	1	1,2
A-5	Gövde üst çapı (mm) / Stem upper part diameter (mm)			
	1	14,73-17,73	5	6,3
	2	17,73-20,73	23	28,4
	3	20,73-23,73	31	38,3
	4	23,73-26,73	17	20,9
	5	26,73-29,73	3	3,7
	6	29,73-32,73	2	2,4
A-6	Yaprak eni (cm) / Leaf width (cm)			
	1	27,40-31,73	16	19,8
	2	37,73-36,06	26	32,1
	3	36,06-40,39	29	35,8
	4	40,39-44,72	9	11,1
	5	44,72-49,05	0	0
	6	49,05-53,40	1	1,2
A-7	Yaprak boyu (cm) / Leaf length (cm)			
	1	24,10-30,31	21	25,9
	2	30,31-36,52	48	59,4
	3	36,52-42,73	10	12,3
	4	42,73-48,94	1	1,2
	5	48,94-55,15	0	0
	6	55,15-61,36	1	1,2
A-8	Tabla çapı (cm) / Head diameter (cm)			
	1	17,55-20,35	5	6,3
	2	20,35-23,15	18	22,8
	3	23,15-25,95	34	41,8
	4	25,95-28,75	16	19,0
	5	28,75-31,55	5	6,3
	6	31,55-34,75	3	3,7
A-9	Tane eni (mm) / Seed width (mm)			
	1	4,75-5,30	1	2,4
	2	5,30-5,85	6	7,4
	3	5,85-6,40	13	16,1
	4	6,40-6,95	33	40,8
	5	6,95-7,52	20	24,7
	6	7,52-8,07	7	8,6

Çizelge 8. Devam.
Table 8. Continued.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-10	Tane boyu (mm) / Seed length (mm)			
	1	9,61-10,71	6	7,4
	2	10,71-11,81	29	35,8
	3	11,81-12,91	30	37,1
	4	12,91-14,01	13	16,1
	5	14,01-15,11	1	1,2
	6	15,11-16,23	2	2,4
A-11	Tek bitki verimi (g/tabla) / Single plant yield (g/head)			
	1	0,47-20,49	17	21,0
	2	20,49-40,51	32	39,5
	3	40,51-60,53	21	25,9
	4	60,53-80,55	7	8,6
	5	80,55-100,57	3	3,7
	6	100,57-120,59	1	1,2
A-12	1000 tane ağırlığı (g) / 1000 seed weight (g)			
	1	44,25-58,71	6	7,4
	2	58,71-73,17	8	9,9
	3	73,17-87,63	27	33,3
	4	87,63-102,09	31	38,4
	5	102,09-116,55	7	8,6
	6	116,55-131,01	2	2,4
A-13	Yağ oranı (%) / Oil percentage (%)			
	1	12,70-17,78	7	8,9
	2	17,70-22,86	11	13,9
	3	22,80-27,94	25	31,6
	4	27,90-33,02	20	25,3
	5	33,00-38,10	13	16,5
	6	38,10-43,18	3	3,8

Çizelge 9. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kantitatif karakterlere ait minimum, maksimum, standart sapma ve varyasyon katsayısı değerleri.

Table 9. Minimum, maximum, standart deviation and coefficient of variation values of quantitative characters of oilseed sunflower samples of genetic resources.

Karakterler Characters	Minimum değer Minimum values	Maksimum değer Maximum values	Standart sapma Standart deviation	Varyasyon katsayısı (%) Coefficient of variation (%)
% 50 çiçeklenme gün sayısı / Days to 50 % flowering	51	81	4,92	7,95
Fizyolojik olum gün sayısı / Days to physiological maturity	84	110	6,15	6,19
Bitki boyu (cm) / Plant height (cm)	130,60	256,40	20,51	11,97
Tabla çapı (cm) / Head diameter (cm)	17,70	34,70	3,26	13,14
Gövde alt çapı (mm) / Stem lower part diameter (mm)	25,08	57,91	5,01	12,90
Gövde üst çapı (mm) / Stem upper part diameter (mm)	14,73	32,67	3,30	15,00
Yaprak eni (cm) / Leaf width (cm)	27,40	53,40	4,27	11,93
Yaprak boyu (cm) / Leaf length (cm)	24,10	61,36	5,02	15,35
Tane eni (mm) / Seed width (mm)	4,75	8,06	0,66	9,93
Tane boyu (mm) / Seed length (mm)	9,61	16,23	1,12	9,28
Tek bitki verimi (g/tabla) / Single plant yield (g/head)	0,47	120,58	23,01	59,96
Yağ oranı (%) / Oil percentage (%)	12,70	43,18	6,18	22,91
1000 tane ağırlığı (g) / 1000 seed weight (g)	44,25	131,00	15,75	18,36

Gövde alt çapı ve Gövde üst çapı: 32 örnek (%39,4) gövde alt çapı bakımından 36,02-41,49 mm'lik aralıkta yer alırken, gövde üst çapı olarak örneklerin en fazla %38,3'ü 20,73-23,73 mm, en az %2,4 ile 29,73-32,73 mm aralığında dağılım gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 8, Şekil 10 ve 11). Örneklerin gövde alt çapı olarak min. 25,08 mm ile mak. 57,91 mm arasında; gövde üst çapı olarak da

min. 14,73 mm ve mak. 32,67 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

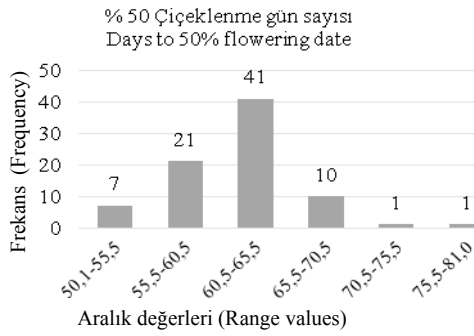
Bitki boyu: bitki boyu açısından yapılan değerlendirmede; 34 adet örnek 151,6-172,6 cm'lik aralıkta ilk sırada yer alırken 23 örnek 172,6-193,6 cm'lik aralıkta ikinci sırada yer almıştır (Şekil 12). Örnekler içerisinde sadece 1 adet örneğin 235,6-256,6 cm aralığında uzun boylu

olarak yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin min. 130,60 ve mak. 256,40 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

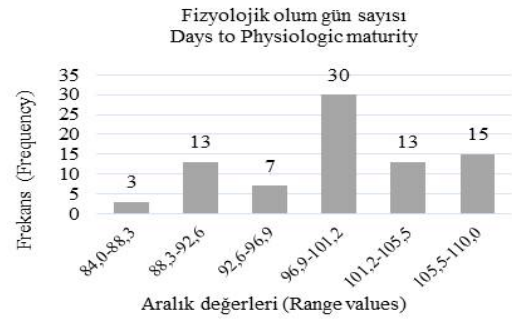
Tabla çapı: 23,15-25,95 cm aralıkta 34 örnek ilk sırada yer alırken örneklerin 17,55 cm ile 34,75 cm arasında dağıldığı gözlenmiştir (Şekil 13; Çizelge 8). Örneklerin min. 17,70 ve mak. 34,70 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Yaprak eni, yaprak boyu: Yağlık örnekler arasında yaprak eni 27,40-53,40 cm arasında (Şekil 14) değişim gösterirken örneklerin %35,8'lik

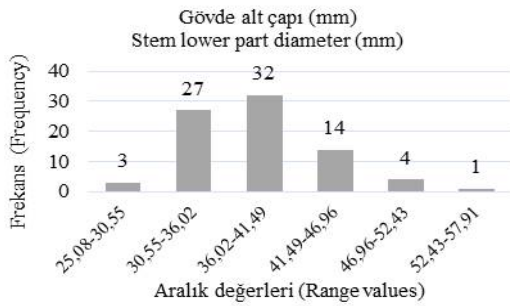
kısımının 36,06-40,39 cm ile ilk sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Çizelge 8). Yaprak boyu açısından ise örneklerin yarıdan fazlasının (48 adet) 30,31-36,52 cm aralığında bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 15). Dağılım çizelgesine bakıldığında örneklerin dağılımlarının büyük oranda (%97,6) 24,10-42,73 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin yaprak eni olarak min. 27,40 ve mak. 53,40 cm arasında; yaprak boyu olarak ise min. 24,10 ve mak. 61,36 cm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).



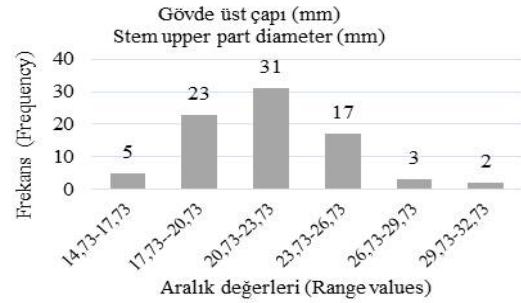
Şekil 8. %50 çiçeklenme gün sayısı aralık değerleri.
Figure 8. Days to 50% flowering date range values.



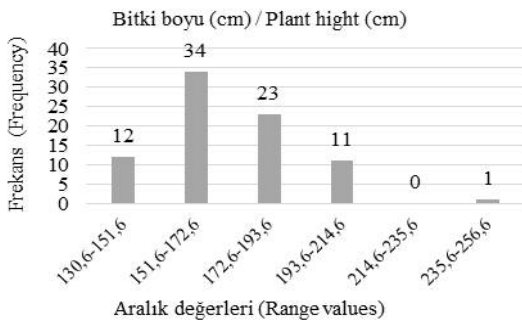
Şekil 9. Fizyolojik olum gün sayısı aralık değerleri.
Figure 9. Days to physiologic maturity date range values.



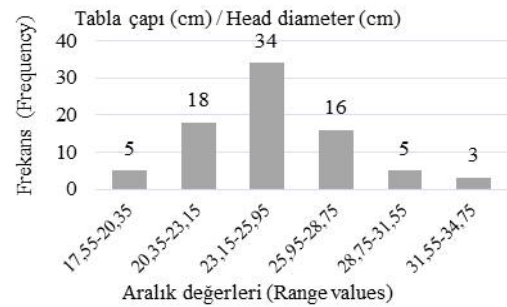
Şekil 10. Gövde alt çapı aralık değerleri (mm).
Figure 10. Stem lower part diameter range values (mm).



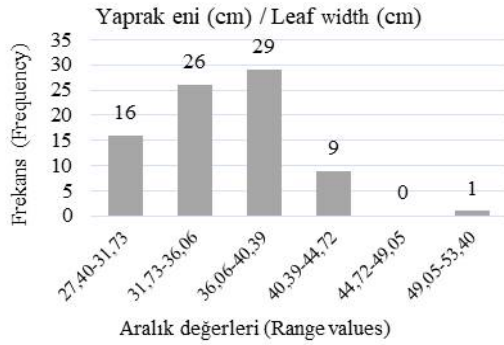
Şekil 11. Gövde üst çapı aralık değerleri (mm).
Figure 11. Stem upper part diameter range values (mm).



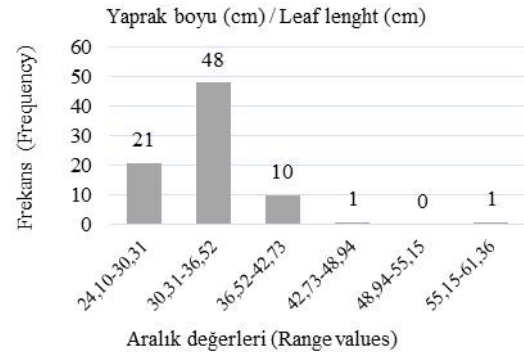
Şekil 12. Bitki boyu aralık değerleri (cm).
Figure 12. Plant height range values (cm).



Şekil 13. Tabla çapı aralık değerleri (cm).
Figure 13. Head diameter range values (cm).



Şekil 14. Yaprak eni aralık değerleri (cm).
Figure 14. Leaf width range values (cm).



Şekil 15. Yaprak boyu aralık değerleri (cm).
Figure 15. Leaf length range values (cm).

Tane eni: Yağlık örneklerde ise; tane eni ölçümleri 4,75-8,07 cm (Çizelge 8) arasında değişim gösterirken ilk sırada 6,40-6,95 cm arasında yer alan 33 adet (Şekil 16) örnek yer almıştır. Örneklerin tane eni değerlerinin min. 4,75 ve mak. 8,06 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

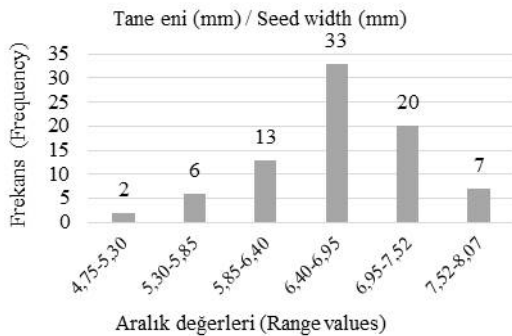
Tane boyu: Yağlık populasyonlarda tane boyu ise; 9,61-16,23 cm (Çizelge 8) aralığında yer almış ve en uzun tane boyu 15,11-16,23 cm aralığında yer alan iki adet örnekte görülmüştür (Şekil 17). Örneklerin dağılımında genelde yağlık örnekler için tercih edilen boyutta yoğunluk 10,71-12,91 cm aralığında yer alan 59 adet örnekte gözlenmiştir. Örneklerin tane boyu değerlerinin min. 9,61 ve mak. 16,23 mm arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

1000 Tane ağırlığı: Yağlık örneklerde ise; 1000 tane ağırlığı 44,25-131,01 g (Çizelge 8) aralığında dağılım göstermiştir. İlk sırada yer alan 31 örnek 87,63-102,09 g aralığında ikinci sırada 27 örnek 73,17-87,63 g aralığında yer almıştır (Şekil 18). Örneklerin 1000 tane ağırlığı değerlerinin min.

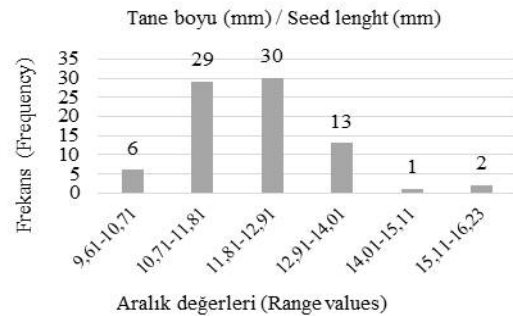
44,25 ve mak. 131,00 g arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

Tek bitki verimi: Örnekler bu özellik bakımından 0,47-120,59 g arasında geniş bir dağılım göstermiştir. İlk sırada %39,5'lik değer (Çizelge 8) ile 20,49-40,51 g aralığında yer alan 32 adet örnek yer alırken %1,2'lik değer (Çizelge 8) ile 100,57-120,59 g aralığında bir adet örnek bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 19). Örneklerin Tek Bitki Verimi değerlerinin min. 0,47 g/tahta ve mak. 120,58 g/tahta arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).

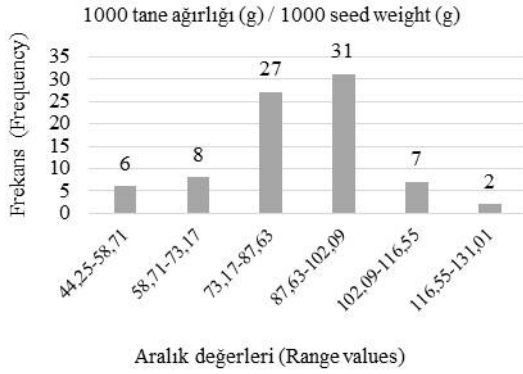
Yağ oranı: Çalışmada yer alan örneklerin yağ oranları %12,70-43,18 arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 8). Örneklerin 25 adedi %22,86-27,94 aralığında belirlenerek % 31,6'lık dilimle ilk sırada yer almıştır (Şekil 20). Bu değeri %27,94-33,02 aralığında olduğu belirlenen 20 adet örnek %25,3'lük dilimle ikinci sırada takip etmiştir (Çizelge 8). Örneklerin yağ oranı değerlerinin min. % 12,70 mak. % 43,18 arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 9).



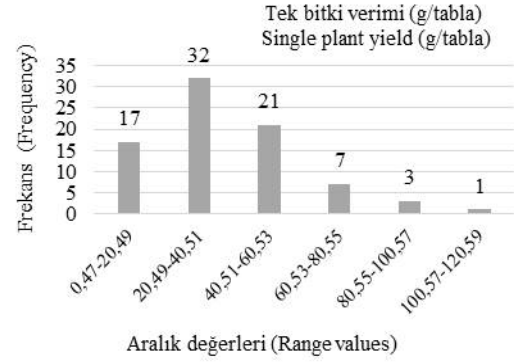
Şekil 16. Tane eni aralık değerleri (mm).
Figure 16. Seed width range values (mm).



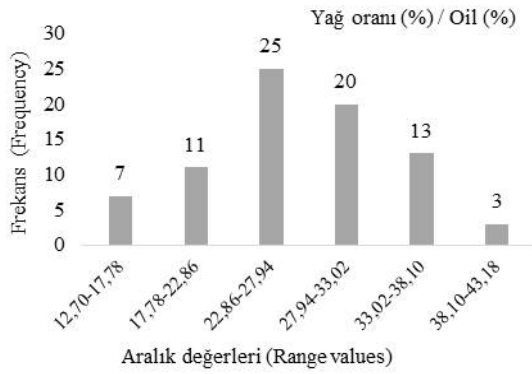
Şekil 17. Tane boyu aralık değerleri (mm).
Figure 17. Seed length range values (mm).



Şekil 18. 1000 tane ağırlığı aralık değerleri (g).
Figure 18. 1000 seed weight range values (g).



Şekil 19. Tek bitki verimi aralık değerleri (g/tabla).
Figure 19. Single plant yield range values (g/head).



Şekil 20. Yağ oranı aralık değerleri (%).
Figure 20. Oil percentage range values (%).

Yağlık ayçiçeği genetik kaynaklarının kalitatif karakterler bakımından değerlendirilmesi

Yağlık ayçiçeği populasyonlarında yaprak dişliliğinin dağılışı, yaprakta antosiyanin renklenmesi, tabla disk çiçekleri stigmada antosiyanin varlığı, polen miktarı karakterlerinden örnekler arasında herhangi bir varyasyon görülmediği için frekans hesaplamalarına dahil edilmemiştir. Diğer karakterlere ilişkin frekans değerleri Çizelge 10'da verilmiştir.

Bitki gelişmesi (Vigor): Bu karakteri yağlık örnekler için de değerlendirecek olursak; %71,6'sı bitki gelişimi açısından iyi bir gelişim sergilemişken %7,4'ü zayıf ve %21'i de orta seviyede bir gelişim göstermiştir (Çizelge 10).

Üniformite: Yağlık ayçiçeği populasyonlarında da yine örneklerin büyük çoğunluğunun heterojen bir

yapıda olduğu gözlenmiştir (%93,8). Örneklerin %3,7'lik kısmı üniform olarak tanımlanırken kalan %2,5'lük kısmı ise çok üniform olarak gruplandırılmıştır (Çizelge 10).

Bitki dallanması: Yağlık populasyonlarda örneklerin büyük çoğunluğu (%81,5) dalsız iken bir miktar örnekte (%18,5) dallanma olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10).

Sap tüylülüğü: Örneklerde %67,9 oranında belirgin seviyede tüylülük formu ilk sırada yer almıştır (Çizelge 10).

Yaprak rengi: Örneklerde ise; 65 tanesi yeşil renkli yapraklara sahip iken 16 tanesinde koyu yeşil yaprak renkli bitkiler olduğu belirlenmiştir (Çizelge 10).

Yaprak şekli: Yaprak şekli açısından örnekler geniş üçgen (%58) ve geniş üçgene yakın yuvarlak formda (%42) bitkileri içeren populasyonlar şeklinde dağılım gösterdiği gözlenmiştir (Çizelge 10). Yağlık populasyonlara ait tüm örnekler göz önünde tutulduğunda mızrak, dar üçgene yakın mızrak, dar üçgen, geniş üçgene yakın dar üçgen, geniş üçgene yakın sivri uçlu, sivri uçlu ve yuvarlak formlarda herhangi bir örnek gözlenmemiştir.

Yaprak kulakçıklar: Örneklerde varyasyon olduğu gözlemlenmiştir. Örneklerin çoğunluğunda kulakçıklar geniş formda (%55,6) iken çok az bir oranda olsa orta büyüklükte (%2,5) kulakçıkların

olduğu görülmüştür. Çok geniş formda olanların oranı ise %41,9 olarak belirlenmiştir (Çizelge 10).

Yaprak kenar dişliliği: Yaprak kenar dişliliğinin dağılımının orta seviye (%38,3) ile belirgin form (%61,7) arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

Yaprak dişliliğinin dağılışı: Örnekler arasında ise bu karakter bakımından herhangi bir varyasyon gözlenmemiştir.

Yaprak kabarcıklığı: Örneklerde de bu parametre incelendiğinde varyasyonun orta (%14,8) ile çok güçlü formlar (%17,3) arasında dağılım gösteren örneklerin çoğunluğu %67,9 oranında güçlü seviyede kabarcıklı formla ilk sırada yer almıştır (Çizelge 10).

Yaprak lateral damarlar arası açısı: Yağlık örneklerin büyük çoğunluğu (%70,4) dik açı ya da dik açığa yakın formunda olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

Yaprak tüylülüğü: Örneklerde dağılımın tüylü (%80,2) ve az tüylü (%19,8) formlar arasında olduğu gözlenmiştir (Çizelge 10).

Yaprakta antosiyanin renklenmesi: Örneklerde yaprakta antosiyanin renklenmesi hiçbir örnekte görülmemiştir.

Tabla duruşu: Örneklerle ait örneklerde geniş bir varyasyon olduğu gözlemlenmiştir. Eğimli gövde üzerinde hafifçe aşağı kıvrılmış form (%46,9) ilk sırada yer alırken, eğimli gövde üzerinde yarım aşağı dönük form (%24,8) ikinci sırada yer almıştır. Dağılımın gövde üzerinde tam aşağı dönük form (%14,8), dik gövde üzerinde yarım aşağı dönük formların (%11,1) yanı sıra çok düşük değerlerde de olsa sapa doğru kuvvetlice aşağı kıvrılmış form (%1,2) ile dik form (%1,2) arasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10). Yağlık örneklerde yatay ve eğik formlarda herhangi bir örnek olmadığı gözlenmiştir.

Tabla şekli: Varyasyonun görüldüğü diğer bir karakter olan tabla şekli açısından yağlık örneklerin dağılımının dış bükey (%50,7), çok belirgin dış bükey (%33,3) ve düz (%13,6) formlarda olduğu tespit edilmiştir. Örnekler içerisinde en düşük oran

%2,5 ile şekilsiz form olarak gözlemlenen örneklerden oluşmuştur. Mevcut parametreler içerisinde çok belirgin iç bükey ve iç bükey formlarda herhangi bir örnek olmadığı da belirlenmiştir (Çizelge 10).

Tabla açısı: Örneklerin büyük çoğunluğunun (50 adet) 180 °C'lik açıyla sapa bağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca 0 °C ve 45 °C açıların yanı sıra yağlıklarda ilave olarak 225 °C tabla açısına sahip bitkilerin bulunmadığı belirlenmiştir (Çizelge 10).

Tabla disk çiçeklerde antosiyanin varlığı: Örneklerde yaprakta olduğu gibi antosiyanin varlığı olmadığı gözlemlenmiştir.

Polen miktarı: Örneklerde ise örneklerin tamamında polen miktarı iyi olarak tespit edilmiştir.

Tane şekli: Örneklerin çoğunluğu ise geniş oval (%56,8) formda iken dar oval (%24,7) ve yuvarlak (%16,0) formlarda örneklerin de yer aldığı belirlenmiştir. Yağlık ayçiçeğinde öncelikli olmayan azda olsa uzun tane formuna (%2,5) sahip örnekler olduğu da gözlemlenmiştir (Çizelge 10).

Tane rengi: Çoğunluk siyah renkte (%86,5) olmak üzere açık kahverengi (%7,4), kahverenginin (%2,5) yanı sıra çok küçük oranlarda da olsa koyu kahverengi (%1,2), kirli beyaz (%1,2) ve beyaz renkte (%1,2) örneklerin olduğu da kaydedilmiştir (Çizelge 10).

Tohumda çizgилilik durumu: Örneklerin tamamında gözlemlenen çizgiler ise büyük oranda hem kenarda hem de yanda (%92,6) iken bazı örneklerde çizgilerin sadece yanda (%4,9) ya da sadece kenarda (%2,5) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 10).

Tohum kenarındaki çizgiler: Bu dağılım yağlık örneklerde %74,1'i çok belirgin, %13,6'sı belirgin ve %12,3'ü de yok ya da çok az belirgin olarak gözlenmiştir (Çizelge 10).

Tohum çizgilerin rengi: Örneklerde yine varyasyonun gözlemlendiği, dağılımın griden (%82,7) açık kahverengiye (%6,2), kirli beyazdan (%9,9) beyaza (%1,2) kadar değişen değerlerde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 10).

Çizelge 10. Yağlık ayçiçeği genetik kaynakları örneklerinde incelenen kalitatif karakterlere ait frekans tablosu.
Table 10. Frequency table of qualitative characters of oilseed sunflower sample of genetic resources.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-14	Bitki gelişmesi / Plant vigourity			
	1	1-Zayıf	6	7,4
	2	2- Orta	17	21,0
	3	3-İyi	58	71,6
A-15	Üniformite / Uniformity			
	1	1-Çok üniform	2	2,5
	2	5-Üniform	3	3,7
	3	9-Çok çeşitli (üniform değil)	76	93,8
A-16	Bitki dallanması / Branching			
	1	1-Yok	66	81,5
	2	9-Var	15	18,5
A-17	Sap tüylülüğü / Hairiness of stem			
	1	1-Yok ya da çok hafif (az)	0	0
	2	3-Az	0	0
	3	5-Orta	16	19,8
	4	7-Kaba (belirgin)	55	67,9
	5	9-Çok kaba (çok belirgin)	10	12,3
A-18	Yaprak rengi / Leaf color			
	1	1-Açık yeşil	0	0
	2	2-Yeşil	65	80,2
	3	3-Koyu yeşil	16	19,8
	4	4-Diğer	0	0
A-19	Yaprak şekli / Leaf shape			
	1	1-Mızrak	0	0
	2	2-Dar üçgene yakın mızrak	0	0
	3	3-Dar üçgen	0	0
	4	4-Geniş üçgene yakın dar üçgen	0	0
	5	5-Geniş üçgen	34	58,0
	6	6-Geniş üçgene yakın sivri uçlu	0	0
	7	7-Geniş üçgene yakın yuvarlak	47	42,0
	8	8-Sivri uçlu	0	0
	9	9-Yuvarlak	0	0
A-20	Yaprak kulakçıklar / Leaf auricles			
	1	1-Yok ya da çok küçük	0	0
	2	3-Küçük	0	0
	3	5-Orta	2	2,5
	4	7-Geniş (derin)	45	55,6
	5	9-Çok geniş	34	41,9
A-21	Yaprak kenar dişliliği / Leaf edge serration			
	1	1-Yok veya çok hafif	0	0
	2	3-İnce (hafif)	0	0
	3	5-Orta	31	38,3
	4	7-Kaba (belirgin)	50	61,7
	5	9-Çok kaba (çok belirgin)	0	0
A-22	Yaprak kabarcıklığı / Leaf blistering			
	1	1-Çok zayıf	0	0
	2	3-Zayıf	0	0
	3	5-Orta	14	14,8
	4	7-Güçlü	55	67,9
	5	9-Çok güçlü	12	17,3
A-23	Yaprak lateral damarlar arası açısı / Angle of lateral veins of leaf			
	1	1-Dar açısı	1	1,2
	2	2-Dik açısı ya da dik açısıya yakın	57	70,4
	3	3-Geniş açısı	23	28,4
A-24	Yaprak tüylülüğü / Leaf hairiness			
	1	1-Tüysüz	0	0
	2	2-Az tüylü	16	19,8
	3	3-Tüylü	65	80,2
	4	4-Çok tüylü	0	0

Çizelge 10. Devamı.
Table 10. Continued.

Karakter No. Character No.	Karakter Character	Aralık Range	Frekans Frequency	%
A-25	Tabla duruşu / Head inclination			
	1	1-Yatay	0	0
	2	2-Eğik	0	0
	3	3-Dik	1	1,2
	4	4-Dik gövde üzerinde yarım aşağı dönük	9	11,1
	5	5-Eğimli gövde üzerinde yarım aşağı dönük	20	24,8
	6	6-Gövde üzerinde tam aşağı dönük	12	14,8
	7	7-Eğimli gövde üzerinde hafifçe aşağı kıvrılmış	38	46,9
	8	8-Sapa doğru kuvvetlice aşağı kıvrılmış	1	1,2
	9	9-Tümüyle içe doğru kıvrılmış	0	0
A-26	Tabla açısı / Head angle			
	1	1- 0 °C	0	0
	2	2- 45 °C	0	0
	3	3- 90 °C	1	1,2
	4	4- 135 °C	30	37
	5	5- 180 °C	50	61,8
	6	6- 225 °C	0	0
A-27	Tabla şekli / Head shape			
	1	1-Çok belirgin iç bükey	0	0
	2	2- İç bükey	0	0
	3	3- Düz	11	13,6
	4	4- Dış bükey	41	50,6
	5	5- Çok belirgin dış bükey	27	33,3
	6	6-Şekilsiz	2	2,5
A-28	Tane rengi / Seed color			
	1	1-Beyaz	1	1,2
	2	2-Kirli beyaz	1	1,2
	3	3-Gri	0	0
	4	4-Açık kahverengi	6	7,4
	5	5-Kahverengi	2	2,5
	6	6-Koyu kahverengi	1	1,2
	7	7-Siyah	70	86,5
	8	8-Mor	0	0
	9	9-Açık gri	0	0
	10	10-Koyu gri	0	0
A-29	Tane şekli / Seed shape			
	1	1-Uzun	2	2,5
	2	2-Dar oval	20	24,7
	3	3-Geniş oval	46	56,8
	4	4-Yuvarlak	13	16,0
A-30	Tohumda çizgili durum / Presence of streaking at the edge of the seed			
	1	1-Kenarda	2	2,5
	2	2-Yanda	4	4,9
	3	3-Hem kenarda hem de yanda	75	92,6
	4	4-Yok	0	0
A-31	Tohum kenarındaki çizgiler / Streaking at the edge of the seed			
	1	1-Yok veya çok az belirgin	10	12,3
	2	2-Belirgin	11	13,6
	3	3-Çok belirgin	60	74,1
	4	4-Yok	0	0
A-32	Tohum çizgilerinin rengi / Color of streaking at the edge of the seed			
	1	1-Beyaz	1	1,2
	2	2-Gri	67	82,7
	3	3-Kahverengi	0	0
	4	4-Siyah	0	0
	5	5-Sarı	0	0
	6	6-Açık kahverengi	5	6,2
	7	7-Kirli beyaz	8	9,9
	8	8-Yok	0	0

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmanın kapsamında yer alan materyaller içerisinde yağlık ayçiçeği populasyonları değerlendirmeye tabi tutulmuş olup yapılan ABA sonucunda 12 PRIN oluşmuştur. 12 bileşene ait toplam varyans %77,875 olarak belirlenmiştir. Yağlık populasyonlarda yapılan kapsamda belirtilen karakterler bakımından hem populasyonlar arasında hem de populasyonlar içerisinde önemli derecede varyasyonlar olduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde 36 populasyon üzerinde 15 agromorfolojik karakterler ile karakterizasyon çalışmasını gerçekleştiren Kholgi ve ark. (2011) toplamda 4 ana bileşene ait varyansı %78 olarak bildirmişlerdir. Elde edilen varyasyonun önemi Khoufi ve ark. (2013) ve Jockovic ve ark. (2012) tarafından da belirtilmiştir. Masvodza ve ark. (2015), çalışmaları sonucunda gözlemedikleri dar genetik yapı ile yüksek verimli çeşitlerin elde edilemeyeceğini ifade ederek genetik varyasyonun önemini vurgulamışlardır.

Çalışmada yer alan yağlık örneklerin tamamında geçerli olacak makineli hasata uygun çeşit geliştirilmesi noktasında bitki boyu önemli bir karakterdir. Yüksek verim açısından ise tablanın büyüklüğünün yanı sıra tek bitki verimleri de dikkate alınması gereken bir karakter olarak ortaya çıkmaktadır.

İslah programlarının öncelikli hedefleri arasında yer alan verimi yükseltme hedefi tek bitki tartımları yüksek olan materyallerle önem arz etmektedir. Harlan ve De Wet (1971), intraspesifik (tür içi) düzeyde bitkilerin içerdikleri büyük varyasyon nedeniyle geleneksel sınıflandırma uygulamalarının yapay olacağını belirterek, intraspesifik düzeyde formlardan söz etmenin daha uygun olacağını vurgulamışlardır. Yerel çeşitlerin geleneksel tarım şartlarında farklı formlarının bir arada yetiştiriliyor olmasından dolayı sürekli bir gen alışverişi olmakta, bunun sonucunda da örneklerde önemli derecelerde morfolojik varyasyon görülmektedir. Yerel çeşitler içindeki intraspesifik varyasyonda örneklerin dağılımında lokal coğrafik izolasyonların bulunmayışının etkisi olmaktadır. Benzer durum Tan ve ark. (2013a,b) tarafından yapılan çalışmada görülen çeşitliliğin farklı ekolojilere sağlanan adaptasyonun yanı sıra

çiftçinin yapmış olduğu seleksiyonunda rol oynadığı, benzerliklerin ise farklı bölgelerdeki çiftçiler arasındaki resmi olmayan tohum değişimlerinden kaynaklandığı sonuçlarına ulaşmışlardır. Çalışmada yer alan bitki, tabla, yaprak ve çiçeğe dair düşük oranlarda da olsa varyasyon gösteren diğer tüm karakterler mevcut yağlık ayçiçeği genetik kaynakları materyalinin tanımlanmasına, bilimsel araştırma veya ıslah amaçlarına uygun materyallerin kullanımı da bilim insanlarına yol göstereceğine inanılmaktadır.

Sonuç olarak; ekolojik koşullar ve tüketici isteklerine uygun çeşit geliştirme ıslah programlarının ana hedefleri arasında bulunmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışma kapsamında değerlendirilen bu karakterlere göre yapılan tanımlamaların, ileride yapılacak ıslah çalışmalarında hedefe uygun materyal seçimi noktasında ıslahçılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Yine yağlık ayçiçeği örneklerinde piyasada kabul gören yüksek verimli, yüksek adaptasyon kabiliyetine sahip, ana ve 2. ürün koşullarına uygun, yüksek tane ve yağ verimine sahip çeşitlerin elde edilebilmesi ıslah programlarında ebeveynlerin seçiminde zaman ve kaynak tasarrufu açısından büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, belirtilen bu hedefler doğrultusunda değerlendirildiğinde ıslah açısından çalışmanın başlangıcında hedeflenen sonuca ulaşıldığını göstermektedir.

Birçok araştırmacı tarafından bitki genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve bunun dokümantasyonunun, mevcut koleksiyonlardaki genetik varyasyonun ortaya konması açısından önem taşıdığı belirtilmiştir (Bennet, 1970; Bunting ve Kuckuck, 1970). Mevcut genetik materyalin günümüzde ve gelecekte kullanılabilmesi için; kaybının önlenmesi ve korunması gerekmektedir (Tan ve ark., 2013a, b; Tan ve ark., 2014). Bu amaçla, üretim/yenileme kapsamında çoğaltılan gen kaynağı materyalinin uzun süreli olarak Türkiye Tohum Gen Bankasında muhafazaya alınması da çalışmadan elde edilen bir diğer sonuçtur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, “Türkiye Yağlık ve Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Genetik Kaynaklarının Karakterizasyonu” isimli doktora tezinden

hazırlanmıştır. Desteklerinden dolayı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ve TÜBİTAK

1003-2150092 numaralı projeye verilen destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Allard, R. W. 1970. Population structure and sampling methods. pp. 97-108. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Andrade, A., P. Castillo, A. Vigliocco, S. Alemano, and G. Abdala. 2011. Sunflower responses to drought stress during early development. Chapter: 3, pp. 98-134. *In*: V.C. Hughes (Ed.) Sunflowers: Cultivation, Nutrition and Biodiesel Uses. Nova Science Publishers, Inc.,
- Anonim. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Ayçiçeği verileri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim tarihi: 19 Aralık 2017.
- Anonymous. 1985. Sunflower Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Rome, Italy.
- Anonymous. 2000. UPOV Sunflower Descriptor List. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. TG/81/6. http://www.upov.int/test_guidelines/en/list.jsp. Geneva, 2000. Son erişim tarihi: 24 Temmuz 2015.
- Anonymous. 2007. JMP® 7.0, Copyright © 2007, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Anonymous. 2017. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 19 Aralık 2017.
- Arshad, M., M. K. Ilyas, and M. A. Khan. 2007. Genetic divergence and path coefficient analysis for seed yield traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids, Pakistan J. Bot. 39, 2009-2015.
- Bedigan, D. 1981. Origin, diversity, exploration and collection of sesame. pp. 164-169. *In*: A. Ashri (Ed) Sesame: Status and Improvements Proc. of Expert Consultation. FAO Plant Production and Protection Paper No: 29. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Bennet, E. 1970. Tactics of plant exploration. pp. 157-180. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Bunting, A. N., and H. Kuckuck. 1970. Ecological and agronomic studies related to plant exploration. pp. 181-188. *In*: O. Frankel and E. Bennet (Eds.) Genetic Resources in Plants.
- Clifford, H. T., and W. Stephenson. 1975. An introduction to Numerical Classification. Academic Press. New York.
- Cantamutto, M., A. Presotto, I. F. Moroni, D. Alvarez, M. Poverene, and G. Seiler. 2010. High intra-specific diversity of wild sunflowers (*Helianthus annuus* L.) naturally developed in central Argentina. Flora 205: 306-312.
- Demir, İ. 1962. Türkiye'de Yetiştirilen Önemli Susam Çeşitlerinin Başlıca Morfolojik, Biyolojik ve Sitolojik Vasıfları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No: 53. Ege Üniv. Matbaası.
- Ghariani, S., N. Trifi-Farah, S. Marghali, M. Marrakchi, and M. Chakroun. 2003. Morphological characterization of Tunisian perennial ryegrass germplasm. Journal of Agriculture and Environment for International Development 97 (3-4): 197-205.
- Granlund, M., and D. C. Zimmerman. 1975. Oil content of sunflower seeds as determined by wide-line nuclear magnetic resonance (NMR). Proc. N.D. Acad. Sci. 27: 128-133.
- Harlan, J. R. 1951. Anatomy of gene centers. The American Naturalist 85: 97-103.
- Harlan, J. R., and J. M. J. de Wet. 1971. Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon 20: 509-517.
- Heiser, C.B. Jr. 1978. Taxonomy of *Helianthus* and origin of domesticated sunflower. pp. 31-53. *In*: J. F. Carter (Ed.) Sunflower Sci. and Technology. Agronomy 19.
- Heiser, C.B. Jr. D. M. Smith, S. B. Clevenger, and W.C. Martin, Jr. 1969. The North American sunflowers (*Helianthus annuus* L.). Mem. Torrey Bot. Club 22 (3): 1-218.
- Jocković, M., R. Marinković, A. Marjanović, V. J. Radić, P. Čanak, and N. Hladni. 2012. Association between seed yield and some morphological characteristics in sunflower, Ratar, Povrt., 49: 53-57.
- Karagoz, A., N. Zencirci, A. Tan, T. Taskın, H. Köksel, M. Surek, C. Toker, and K. Ozbek. 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı (Conservation and utilization of plant genetic resources). Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. 11-15 Ocak 2010. Ankara. Bildiriler Kitabı 1, s.155-177.
- Kholghi, M., I. Bernousi, R. Darvishzadeh, A. Pirzad, and H. H. Maleki. 2011. Collection, evaluation and classification of Iranian confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) populations using multivariate statistical techniques. African Journal of Biotechnology 10 (28): 5444-5451.
- Khoufi, S., K. Khalil A. T. S. da Jaime, A. Nadia, R. Salah, and B. T. Fayçal. 2013. Assessment of diversity of phenologically and morphologically related traits among adapted populations of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia 36 (58): 29-40.
- Masvodza, D. R., E. Gasura, N. Zifodya, P. Sibanda, and B. Chisikaurayi. 2015. Genetic diversity analysis of local and foreign sunflower germplasm (*Helianthus annuus*) for the national breeding program: Zimbabwe. Academic Journals, 6 (1): 1-7.

- Miller, J. F. 1987. Sunflower. Vol. 2. pp. 626-668. In: W. Fehr (Ed.) Principle of Cultivar Development. Macmillan Pub. Co. NY.
- Nooryazdan, H., H. Serieys, R. Bacilieri, J. David, and A. Bervillé. 2010. Structure of wild annual sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions based on agromorphological traits. Genetics Resources in Crop Evolution 57: 27-39.
- Odong, T. L., J. Heerwaarden, T. J. L. van Hintum, F. A. Eeuwijk, and J. Jansen. 2013. Improving hierarchical KÜMEing of genotypic data via principal component analysis. Crop Science 53 (4): 1546-1554.
- Putt, E. D. 1978. History and present word status. pp. 1-9. In: J. F. Carter (Ed.) Sunflower Science And Technology. American Society of Agronomy, Madison. WI.
- Roy, B. A., M. L. Stanton, and S. M. Eppley. 1999. Effects of environmental stress on leaf hair density and consequences for selection. Journal of Evolutionary Biology 12 (6): 1089-1103.
- Schneiter, A. A., and J. F. Miller. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Sci. 21: 901-903.
- Shamshad, M., S. K. Dhillon, V. Tyagi, and J. Akhtar. 2014. Assessment of genetic diversity in sunflower (*Helianthus annuus* L.) germplasm. International Journal of Agriculture and Food Science Technology 5 (4): 267-272. ISSN 2249-3050.
- Sneath, P. H. A., and R. R. Sokal. 1973. Numerical Taxonomy. The Principles and Practice of Numerical Classification. Freeman, San Fransisco.
- Steel, R. G. D., and J. H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book Company Inc., New-York.
- Tan, A. 1983. Sayısal Taksonomik Yöntemlerle Varyasyonun Saptanması. EBZAE, 30. Menemen.
- Tan, A. 1992. Türkiye'de yayılış gösteren Beta L. (Chenopodiaceae) türlerinin sınıflandırılması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üni. Fen Bilimleri Ens. Bornova, İzmir.
- Tan, A. 2009. Türkiye Geçit Bölgesi genetik çeşitliliğinin *in situ* (Çiftçi Şartlarında) muhafazası olanakları. Anadolu 19 (1): 1-12.
- Tan, A. Ş. 2010. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) researches in Aegean Region of Turkey.' 8th European Sunflower Biotechnology Conference. SUNBIO 2010. 1-3 March 2010, Antalya, Turkey. Helia 33 (53): 77-84.
- Tan, A. Ş. ve A. Tan. 1996. Türkiye susam (*Sesamum indicum* L.)' larının morfometrik varyasyon analizi. Anadolu. 6 (2): 1-23. Menemen. İzmir.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2010. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Landraces of Turkey, their collections conservation and morphometric characterization. Helia 33 (53): 55-62.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2011. Genetic resources of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Turkey. International Symposium on Sunflower Genetic Resources. October 16-20, 2011. Kusadasi, Izmir, Turkey. Helia 34 (55): 39-46.
- Tan, A. Ş., and A. Tan. 2012. Characterization of sunflower genetic resources of Turkey. 18th International Sunflower Conference, Argentina, Feb. 27 Marc-1 Feb., 2012.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir, A. Altunok, and A. Tan., 2013a. Characterization of confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) genetic resources of Denizli and Erzurum provinces. Anadolu 23 (1): 5-11.
- Tan, A. Ş., M. Aldemir, A. Altunok, and A. Tan. 2013b. Characterization of confectionary sunflower (*Helianthus annuus* L.) land races of Turkey. International Plant Breeding Congress. 10-14 November 2013, Antalya, Turkey.
- Tan, A. Ş., A. Tan, M. Aldemir, A. Altunok, A. Peksüslü, A. İnal, H. Öztarhan, H. Kartal ve L. Aykas. 2014. Endüstri Bitkileri Genetik Kaynakları Projesi. 2014 Yılı Gelişme Raporu. Ege Tar. Ara. Ens. Menemen. İzmir.
- Upadhyaya, H. D., C. L. L. Gowda, and DVSSR Sastry. 2008. Plant genetic resources management: collection, characterization, conservation and utilization. Journal of SAT Agricultural Research 6: 1-15
- Zeven, A. C., and J. M. J. de Wet. 1982 Dictionary of cultivated plants and their regions of diversity. Pudoc, Wageningen, the Netherlands.
- Zukovsky, P. M. 1950. Cultivated plants and their wild relatives (Abstr. Transl. By. P.S. Hudson. 1962). Commonw. Agric. Bur. Fornham Royal, England.
- Ward, Jr. J. H. 1963. Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. Journal of the American Statistical Association 58: 236-244.