

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DOKTORA TEZİ**

**Ayşe Nuran ÇİL**

**AYÇİÇEĞİNDE KENDİLENMİŞ HATLARIN MORFOLOJİK  
VE MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE KAREKTERİZASYONU**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ADANA-2019**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AYÇİÇEĞİNDE KENDİLENMİŞ HATLARIN MORFOLOJİK VE  
MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE KAREKTERİZASYONU**

**Ayşe Nuran ÇİL**

**DOKTORA TEZİ**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez / /2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. Hakan ÖZKAN  
DANIŞMAN

.....  
Prof. Dr. Salih KAFKAS  
ÜYE

.....  
Prof. Dr. Halis ARIOĞLU  
ÜYE

.....  
Doç. Dr. Tolga KARAKÖY  
ÜYE

.....  
Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH  
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tarla Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.  
**Kod No:**

**Prof. Dr. Mustafa GÖK  
Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZ

### DOKTORA TEZİ

#### AYÇİÇEĞİNDE KENDİLENMİŞ HATLARIN MORFOLOJİK VE MOLEKÜLER YÖNTEMLERLE KAREKTERİZASYONU

Ayşe Nuran ÇİL

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

Danışman : Prof. Dr. Hakan ÖZKAN  
Yıl: 2019, Sayfa:140  
Jüri : Prof. Dr. Hakan ÖZKAN  
: Prof. Dr. Salih KAFKAS  
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU  
: Doç. Dr. Tolga KARAKÖY  
: Doç. Dr. Faheem Shahzad BALOCH

Bu araştırma, Amerikan gen bankası ve değişik kaynaklardan temin edilen 96 adet kendilenmiş ayçiçeği genotipinin agro-morfolojik özellikler, kalite özellikleri ve moleküler açıdan tanımlanması amacıyla yürütülmüştür. Denemeler, 2015 yetiştirme sezonunda iki lokasyonda (Doğankent/Adana ve Ceyhan/Adana) Agumented Deneme Desenine göre kurulmuştur. İki lokasyondan incelenen agro-morfolojik ve kalite özelliklerine ait veriler kullanılarak yapılan varyans analizi sonucu, test edilen genotipler arasında incelenen özellikler açısından istatistiki olarak önemli farklılıkların bulunduğu saptanmıştır. Genotiplerin DNA seviyesindeki farklılıklarının belirlenmesi için ISSR DNA markör tekniği kullanılmıştır. 16 adet ISSR primeri kullanılarak yapılan analizler sonucunda, ISSR primeri başına ortalama 14.63 adet bant elde edilmiş ve skorlanan tüm bantlar polimorfik olarak bulunmuştur. ISSR verileri kullanılarak hesaplanan Dice genetik uzaklık değeri 0.1447 ile 1.000 arasında değişmiştir. Bu veriler kullanılarak yapılan UPGMA analizi sonucunda, incelenen ayçiçeği genotiplerinin üç ana gruba ayrıldığı, birinci grupta 59, ikinci grupta 34 ve üçüncü grupta ise 3 genotip yer aldığı belirlenmiştir. Birinci grup kendi içerisinde I-A, I-B ve I-C olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır.

Araştırma bulguları, incelenen ayçiçeği genotipleri arasında çok önemli morfolojik ve tarımsal farklılıkların var olduğunu ve çalışma kapsamında kullanılan bazı genotiplerin ayçiçeği ıslah programında kullanılma potansiyellerinin bulunduğunu göstermiştir. Moleküler çalışma sonuçları, ISSR markörlerinin ayçiçeği genotipleri arasındaki genetik ilişkinin belirlenmesinde etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve bu kapsamda ortaya çıkan yeni bilgilerin ileride yapılacak ıslah çalışmalarına çok önemli bilimsel katkılar sağlayacağını ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Ayçiçeği, Lokasyon, Agro-morfolojik özellikler, Kalite, ISSR

## ABSTRACT

### Phd. THESIS

# CHARACTERIZATION OF INBRED LINES WITH MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR METHODS IN SUNFLOWER

Ayşe Nuran ÇİL

ÇUKUROVA UNIVERSITY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
DEPARTMENT OF FIELD CROPS

Supervisor : Prof. Dr. Hakan ÖZKAN  
Year: 2019, Pages: 140  
Jury : Prof. Dr. Hakan ÖZKAN  
: Prof. Dr. Salih KAFKAS  
: Prof. Dr. Halis ARIOĞLU  
: Assoc Prof. Dr. Tolga KARAKÖY  
: Assoc Prof. Dr. Faheem Shahzad BALOCH

This research carried out to determine some morphological, agricultural and molecular differences of inbred line sunflower genotypes obtained from American gene bank and different sources. In the study, 96 sunflower genotypes were used, and in 2015 growing season, Augmented Trial Design was established in randomized blocks in Adana and Ceyhan conditions.

The variance analysis results of the two locations of the morphological and agronomic characteristics revealed that there were significant differences between the genotypes. According to the distribution of the inbred lines within the agro-morphological characters, it was determined that the genotypes were found to be close to the normal in terms of all traits and there was variation between the genotypes. In order to determine the molecular differences, 16 ISSR primers were used to determine 14.63 bands per ISSR primers. All of these bands were polymorphic bands. According to the dendograms, ninety six sunflower genotypes were divided into three main groups. There were 59 genotypes in the first group and 3 genotypes in the second group and 34 in the second group. The first group was divided into three subgroups as I-A, I-B and I-C.

Research findings have shown that there are very important morphological and agricultural differences between the studied sunflower genotypes. The results of the molecular studies revealed that ISSR markers could be used effectively to determine the genetic relationship between sunflower genotypes and that the new information obtained in this context would provide important scientific contributions to future breeding studies.

**Key Words:** Sunflower, agromorphological features, Molecular, ISSR, Characterization,

## GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Bu araştırma Amerikan gen bankası ve değişik kaynaklardan temin edilen kendilenmiş ayçiçeği genotiplerinin Adana ve Ceyhan koşullarında bazı morfolojik, tarımsal ve moleküler açıdan incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu araştırmada, tarla denemeleri 96 adet ayçiçeği genotipi kullanılarak 2015 yetiştirme sezonunda iki lokasyonda Augmented Deneme Deseni kullanılarak kurulmuştur. Moleküler farklılıkları belirlemek için ISSR Tekniği kullanılmıştır.

Bitki boyu değerleri Adana lokasyonunda 53.5-375.8 cm, Ceyhan lokasyonunda 57.3-275.1 cm arasında değişmiştir. En düşük bitki boyu değerleri Adana ve Ceyhan lokasyonlarında PI-650352 genotipinden elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu değerleri Adana ve Ceyhan lokasyonlarında sırasıyla PI-380568 ve PI-413034 genotiplerinden elde edilmiştir.

Gövde kalınlığı değerleri, Adana lokasyonunda 1.05–4.21 cm arasında değişmiş, en yüksek gövde kalınlığı PI-600761 genotipinden elde edilirken, en düşük gövde kalınlığı değeri ise PI-431505 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda ise gövde kalınlığı değerleri, 0.64–4.39 cm arasında değişmiştir. En yüksek gövde kalınlığı değeri, PI-195945 genotipinden elde edilirken en düşük değer ise PI-431505 genotipinde saptanmıştır.

Tabla çapı değeri, denemenin Adana lokasyonunda en yüksek PI-380570 (42.8 cm) genotipinden elde edilirken, Ceyhan lokasyonunda bu değer, PI-195945 (25.8 cm) genotipinden elde edilmiştir.

%50 çiçeklenme gün sayısı bakımından Adana lokasyonunda elde edilen değerlere göre 61.9 gün ile PI-307941 genotipi en erkenci olurken, aynı lokasyonda en geççi genotip ise PI-195945(94.9 gün) olmuştur.

Tane eni değerleri genotiplere bağlı olarak Adana lokasyonunda 0.12-0.92 cm arasında değişmiş, en yüksek tane eni değeri PI-195945 genotipinde elde edilirken, en düşük tane eni değeri ise PI-413011 genotipinde saptanmıştır. Ancak,

PI-413036 ve PI-413156 genotiplerinin tane eni açısından PI-413011 genotipinden istatistiksel olarak farksız olduğu ortaya çıkmıştır.

Tane boyu değerleri incelendiğinde genotiplere bağlı olarak Adana lokasyonunda, elde edilen veriler 0.34-1.96 cm arasında değişmiş, en yüksek tane boyu değeri PI-650792 ve PI-650823 genotiplerinden elde edilirken, en düşük tane boyu değeri ise PI-413103 ve PI-413108 genotiplerinde saptanmıştır.

Bin tane ağırlığı değerleri Adana lokasyonunda 4.3 gr (PI-413087) ile 133.2 gr (PI-600761) Ceyhan lokasyonunda 4.2 gr (PI-413087) ile 130.6 gr (PI-600761) arasında değişmiştir

Tane verimi bakımından elde edilen değerler Adana lokasyonunda 10.32-317.05 kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer PI-600761 genotipinden, en düşük değer ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda tane verimi 10.05-311.03 kg/da arasında değişmiş, en yüksek tane verimi değeri PI-600761 genotipinden elde edilirken, bu genotipi tane verimi açısından istatistiksel olarak aynı gruba giren PI-552937 genotipi izlemiştir. En düşük tane verimi değeri ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir.

Kabuk iç oranı özelliği bakımından elde edilen değerler Adana lokasyonunda % 22.75–87.35 arasında değişmiştir. En yüksek değer PI-265499 genotipinden elde edilmiştir. Ancak PI-253772 genotipi aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ise PI-172906 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda elde edilen en yüksek kabuk iç oranı değeri % 86.82 ile PI-265499 genotipinden en düşük değer ise % 20.82 ile PI-172906 genotipinden elde edilmiştir. Ayrıca, PI-253772, PI 617 026, PI-413087, PI-431505 ve PI-507901 genotipleri kabuk iç oranı değeri bakımından en yüksek değer elde edilen PI-265499 genotipi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır.

Yağ oranı bakımından elde edilen değerler Adana lokasyonunda % 7.70 – 46.13 arasında değişmiş, en yüksek değer PI-650483 genotipinden, en düşük değer ise PI-507901 ayçiçeği genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda elde

edilen en yüksek yağ oranı değeri % 45.35 ile PI-650483, en düşük değeri ise % 3.74 ile PI-507901 genotipinden elde edilmiştir.

Protein oranı değerleri incelendiğinde, Adana lokasyonunda en yüksek protein oranı değeri % 27.76 ile PI-650662 genotipinden, en düşük protein oranı değeri ise % 9.29 ile PI-600761 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda % 11.37-% 28.63 arasında değişirken, en yüksek protein oranı değeri PI-650493 genotipinden, en düşük protein oranı değeri ise PI-600761 çeşidinden elde edilmiştir.

Yağda palmitik asit oranı değerleri Adana lokasyonunda % 0.13-8.98, Ceyhan lokasyonunda ise % 3.62-7.83 arasında değişmiştir. Adana lokasyonunda en düşük palmitik asit oranı değeri PI-650548 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda PI-507901 ve PI-380570 genotipleri istatistiki olarak PI-650363 genotipi ile aynı grupta yer almıştır.

Yağda stearik asit oranı Adana lokasyonunda % 0.81-8.29 arasında değişmiş, en yüksek stearik asit oranı PI-650352 genotipinden, en düşük değeri ise PI 639162 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda elde edilen stearik asit oranı % 1.29 (PI-172906) - 6.93 (PI-650352) arasında değişmiştir. En yüksek stearik asit oranı PI-650352 genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi istatistiksel açıdan aynı gruba giren PI-650351 genotipi izlemiştir.

Yağda oleik asit oranı değerleri Adana lokasyonunda, % 34.59 – 84.55 arasında değişmiş, en yüksek oleik asit oranı PI483077 genotipinden elde edilirken HA-444B genotipi istatistiksel olarak ayrı grupta yer almasına rağmen oleik tip (% 84.3) olduğu, en düşük oleik asit oranı değeri ise PI-650823 genotipinden elde edilmiştir.

Yağda linoleik asit oranı Adana lokasyonunda % 1.71-54.08 arasında değişmiş, en yüksek linoleik asit oranı PI-650823 genotipinden, en düşük değeri ise PI-483077 genotipinden elde edilmiştir. PI-483077 genotipi istatistiksel olarak HA-444B ve HA-445 genotipleri ile aynı grupta yer almıştır. Ceyhan lokasyonunda linoleik asit oranı, % 1.82(HA-445) -% 52 (PI-599761) arasında değişmiştir.

Adana ve Ceyhan lokasyonlarında gövde kalınlığı ile bitki boyu arasında her iki lokasyonda, tabla çapı ve tane eni arasında ise Adana lokasyonunda pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyu ile tabla çapı arasındaki ilişki Adana lokasyonunda olumlu ve önemli, bitki boyu ile çiçeklenme gün sayısı arasındaki ilişki ise her iki lokasyonda da pozitif ve önemli bulunmuştur. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tabla çapı ile bindane ağırlığı, tane verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunduğu saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında bindane ağırlığı ile tane verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da tane verimi ile tane eni ve tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tane eni ile tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da palmitik asit oranı ile oleik asit oranı arasında negatif ve önemli bir ilişki bulunmuştur.

Araştırma sonuçları, PCR ürünü veren 16 ISSR primerinin 96 adet ayçiçeği genotipinde toplam 234 bant ürettiğini ve bunların tamamının polimorfik olduğunu göstermiştir. ISSR primeri başına ortalama 14.63 adet bant elde edilmiş olup toplam bant sayısı bakımından primerler karşılaştırıldığında en yüksek bant sayısı (19 bant) UBC 835 primerinden elde edilmiştir. UBC 807 primerinden ise en düşük bant sayısı (9 bant) sayısı elde edilmiştir. İncelenen ayçiçeği genotipleri arasında genetik uzaklık katsayısının 0.1447 ile 1.000 arasında değiştiği saptanmıştır. Yapılan dendograma göre, doksan altı ayçiçeği genotipi üç ana gruba ayrılmış olup, birinci grupta 59, ikinci grupta 34 ve üçüncü grupta ise 3 genotip yer almıştır. Birinci grup kendi içerisinde I-A, I-B ve I-C olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır.



## TEŞEKKÜR

Bu çalıőmayı bana veren ve çalıőmalarım süresince yardımlarını esirgemeyen değerli Hocam Prof. Dr. Hakan ÖZKAN'a, çalıőmalarım sırasında bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Halis ARIOğLU' ya teőekkürü bir borç bilirim.

Çalıőmalarım süresince Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürölüğü laboratuar ve diğer imkânlarını hizmetime sunan baőtta müdürümüz Dr. Abdullah İL olmak üzere, tarla denemeleri ve laboratuar alıőmalarımında her türlü desteğini aldığım Yağ Bitkileri Birimi personeline teşekkür ederim.

Ayrıca akademik hayatımın her devresinde desteğini aldığım Prof. Dr. Rüőtü HATIPOğLU'na ve sabırlarından dolayı ocuklarım Mehmet Emre, Fırat ve Dicle'ye teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

ÖZ .....	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET .....	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	X
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XVI
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
2.1. Ayçiçeğinde Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerle İlgili Çalışmalar.....	4
2.1.1. Tane verimi (kg/da) .....	4
2.1.2. Bin Dane Ağırlığı (gr) .....	6
2.1.3. Bitki Boyu (cm) .....	7
2.1.4. Çiçeklenme gün sayısı (gün) .....	9
2.1.5. Tabla Çapı (cm) .....	10
2.1.6. Gövde Kalınlığı(cm).....	11
2.1.7. Tane Boyu ve Tane Eni (mm) .....	12
2.1.8. Kabuk iç oranı (%) .....	12
2.1.9. Ayçiçeğinde Yağ asitleri Kompozisyonu .....	14
2.1.10. Tanedeki Yağ Oranı (%).....	16
2.1.11. Protein Oranı (%).....	18
2.2. Ayçiçeğinde Moleküler Karakterizasyon İle İlgili Çalışmalar.....	19
3. MATERYAL VE METOD.....	25
3.1. Materyal.....	25
3.2. Deneme Alanı .....	27
3.2.1. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri .....	27
3.2.2. Toprak Özellikleri.....	29
3.3. Metod.....	30

3.3.1. Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri .....	30
3.3.2. Araştırmada İncelenen Agro-Morfolojik ve Kalite Özellikleri .....	32
3.3.3. Moleküler Karakterizasyon .....	33
3.3.3.1. DNA izolasyonu .....	33
3.3.3.2. DNA konsantrasyonunun belirlenmesi .....	34
3.3.3.3. ISSR DNA Analizleri .....	36
3.3.4. Verilerin analizleri .....	37
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	39
4.1. Agro-Morfolojik Karakterizasyon .....	39
4.1.1. Bitki Boyu (cm) .....	39
4.1.2. Gövde kalınlığı (cm) .....	43
4.1.3. Tabla çapı .....	47
4.1.4. Çiçeklenme süresi (gün) .....	51
4.1.5. Tane eni (cm) .....	56
4.1.6. Tane boyu (cm) .....	60
4.1.7. Bin tane ağırlığı (gr) .....	65
4.1.8. Tane verimi (kg/da) .....	69
4.1.9. Kabuk iç oranı (%) .....	75
4.1.10. Yağ oranı (%) .....	79
4.1.11. Protein oranı (%) .....	84
4.1.12. Yağda Palmitik asit oranı (%) .....	88
4.1.13. Yağda Stearik asit Oranı (%) .....	93
4.1.14. Yağda Oleik asit oranı (%) .....	97
4.1.15. Yağda Linoleik asit oranı (%) .....	101
4.2. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler .....	106
4.3. Moleküler Karakterizasyon .....	110
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	119
KAYNAKLAR .....	123
ÖZGEÇMİŞ .....	139

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 3.1. Bitki materyali olarak kullanılan kendilenmiş ayçiçeği hatlarının ID, orijin ve adlarına ait bilgiler .....	25
Çizelge 3.2. Adana ve Ceyhan deneme alanlarının 2015 yılları ve uzun yıllar ortalaması aylık ortalama sıcaklık ( <sup>0</sup> C), yağış (mm) ve nisbi nem (%) değerleri.....	28
Çizelge 3.3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri .....	29
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan ISSR primerlerinin adı, baz dizilimleri, baz sayısı, GC oranı (%) ve bağlanma sıcaklıkları ( <sup>0</sup> C).....	36
Çizelge 4.1. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan bitki boyu değerleri (cm) ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	39
Çizelge 4.2. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde saptanan bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler.....	40
Çizelge 4.3. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan gövde kalınlığı verilerine (cm) ait varyansanalizi sonuçları .....	43
Çizelge 4.4. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde belirlenen gövde kalınlığına (cm) ait ortalama değerler .....	44
Çizelge 4.5. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan tabla çapı değerleri (cm) ile ilgili varyans analizisonuçları .....	47
Çizelge 4.6. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde belirlenen tabla çapına (cm) ait ortalama değerler.....	49
Çizelge 4.7. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan çiçeklenme süresi değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	52

Çizelge 4.8. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen çiçeklenme süresine(gün) ait ortalama değerler.....	53
Çizelge 4.9. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan tane eni verilerine (cm) ait varyans analizi sonuçları.....	56
Çizelge 4.10. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen tane enine (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	58
Çizelge 4.11. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan tane boyu verileri ile ilgili varyans analizi sonuçları.....	61
Çizelge 4.12. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen tane boyuna (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	62
Çizelge 4.13. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan bin dane ağırlığı verilerine (gr) ait varyans analizi sonuçları.....	65
Çizelge 4.14. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen bin tane ağırlığına (gr) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar .....	66
Çizelge 4.15. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan tane verimi değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	70
Çizelge 4.16. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar .....	71
Çizelge 4.17. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan kabuk iç oranı değerlerine (%) ait varyans analizi sonuçları.....	75

Çizelge 4.18. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen kabuk iç oranı değerlerine (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	76
Çizelge 4.19. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında yetiştirilen bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde saptanan yağ oranı değerlerine (%) ait varyans analizi sonuçları.....	80
Çizelge 4.20. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen yağ oranlarına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	81
Çizelge 4.21. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerin tanelerinde saptanan protein oranı seviyelerine (%) ait varyans analizi sonuçları.....	84
Çizelge 4.22. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen protein oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	85
Çizelge 4.23. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde saptanan yağda palmitik asit oranı (%) verilerine ait varyans analizi sonuçları .....	89
Çizelge 4.24. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen yağda palmitik asit oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar .....	90
Çizelge 4.25. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde saptanan yağdaki stearik asit oranı verilerine (%) ait varyans analizi sonuçları .....	93
Çizelge 4.26. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen yağda stearik asit oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	94

Çizelge 4.27. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde saptanan oleik asit oranı (%) verilerine ait varyans analizi sonuçları .....	97
Çizelge 4.28. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus l.</i> ) genotiplerinde belirlenen yağda oleik asit oranlarına (%) ait ortalama değerler, oluşan gruplar ve varyasyon katsayıları (v.k.) .....	98
Çizelge 4.29. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde saptanan yağda linoleik asit oranı değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları .....	102
Çizelge 4.30. Bazı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotiplerinde belirlenen yağda linoleik asit oranlarına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	103
Çizelge 4.31. İki farklı lokasyonda incelenen ayçiçeği genotiplerinde agromorfolojik özellikler arası kolerasyon katsayıları.....	107
Çizelge 4.32. 96 ayçiçeği genotipinde 16 ISSR primerinin kullanılması sonucu elde edilen toplam band sayısı, polimorfik band sayısı ve PIC oranları .....	111

## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil.3.1.	Adana lokasyonundan bir görüntü.....	30
Şekil.3.2.	Ceyhan lokasyonunda bir görüntü.....	31
Şekil.3.3.	DNA ekstraksiyonundan sonra DNA miktarlarını konsantrasyonu bilinen $\lambda$ DNA'lar A) 20 ng/yuva B) 50 ng/yuva C) 100 ng/yuva jel görüntüsü .....	35
Şekil.3.4.	DNA konsantrasyonu eşitlenmesi çalışmalarına ait örnek jel görüntüsü.....	35
Şekil.4.1.	Doksan altı ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus L.</i> ) genotipinde ISSR verileri kullanılarak Dice genetik uzaklığına göre çizilen UPGMA dendogramı .....	114
Şekil.4.2.	ISSR verileri kullanılarak 96 ayçiçeği için yapılan kümeleme analizi .....	116





## SİMGELER VE KISALTMALAR

AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism
DNA	: Deoksiribonükleik asit
dNTP	: Deoksiribonükleozid trifosfat
EDTA	: Etilendiamintetraasetik asit
HCl	: Hidroklorik asit
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeat
ml	: Mililitre
ng	: Nanogram
µg	: Mikrogram
µl	: Mikrolitre
NIRS	: Near Infrared Reflectance Spectroscopy
PCR	: Polimeraz Zincir Reaksiyon
PIC	: Polymorphism Information Content
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism
RNase	: Ribonuclease A
SCAR	: Sequence characterized amplified region
SRAP	: Simple Repeat Amplified Polymorphic
SSR	: Simple Sequence Repeat
Taq	: Thermus aquaticus
TİGEM	: Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü
Tris	: Tris (hidroksimetil) aminometan
UPGMA	: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average



## 1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* ssp. *macrocarpus* (DC.) Cockerell), *Asteraceae* familyasından tek yıllık somatik kromozom sayısı  $2n=34$  olan diploid bir bitkidir. Ayçiçeği, aslında tohumlarının besin, doğal boya ve t6renlerde s6s bitkisi kaynağı olarak kullanılan ve yaklaşık 3000-4000 yıl 6nce Kuzey Amerika'nın orta-doğu kesiminde k6lt6re alınmış olan bir k6lt6r bitkisidir (Mandel ve ark, 2013). Ayçiçeği cinsinin 67 kadar yabani t6r6 mevcuttur (Jan 1997). *Helianthus* cinsinin farklı ploidy seviyesine sahip, dallı, tek yıllık veya 6ok yıllık yabani t6rleri de bulunmaktadır (Aboki ve ark, 2012). G6n6m6zde ayçiçeği; yağ bitkisi, s6s bitkisi ve 6erezlik ayçiçeği gibi pek 6ok ama6la yetiştirilmektedir (Filippi ve ark, 2014).

Ayçiçeği, halen d6nyada tek yıllık yağ bitkileri arasında soya, kanola ve yerfıstığından sonra en b6y6k d6rd6nc6 bitkisel yağ kaynağıdır (FAO, 2019). Ayçiçek yağı, y6ksek doymamış yağ asidi bileşimi nedeniyle talep edilen bir yağ olarak kabul edilmektedir (Bowers ve ark, 2012). G6n6m6zde ayçiçeği, ağırlıklı olarak Rusya Federasyonu, Ukrayna, Hindistan ve Arjantin'de yetiştirilmektedir. 2017 yılı verilerine g6re d6nyada yaklaşık olarak 26.533 milyon hektar alanda ayçiçeği yetiştirilmiş olup, 6retimi 47.863 milyon tondur (FAO, 2019).

T6rkiye'ye ayçiçeği ilk defa I. D6nya Savaşı'ndan sonra Romanya ve Bulgaristan'dan gelen g6çmenler tarafından getirilmiş ve Trakya b6lgesinde yetiştirilmeye başlanmıştır. 6lkemizin hemen her b6lgesinde kuru veya sulu şartlarda yetiştirilebilen ayçiçeğinin adaptasyon kabiliyeti olduk6a y6ksektir. T6rkiye'de 2017 yılında ayçiçeği 779.439 ha alanda ekilmiş 1.964.385 ton 6r6n elde edilmiş ve dekara verim ise 252 kg olarak ger6ekleşmiştir (FAO, 2019). 6lkemizde yetiştirilen ayçiçeğinden yaklaşık olarak yıllık 931 bin ton yağ elde edilmesine karşın, 6lkesel olarak yıllık ayçiçeği yağına olan talep 2.130 bin tondur (Anonymous, 2018). Bu a6ık yurtdışından ithalat yolu ile karşılanmaktadır. Bu bağlamda, 6lkemizin farklı ekolojik koşullarına uygun, y6ksek verimli ve kaliteli

yağ içeriğine sahip melez ayçiçeği çeşitlerinin acilen hem özel hem de kamu kuruluşları tarafından geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak ayçiçeğinde hibrit çeşit geliştirmek için ilk önce ülkesel bazda eldeki ayçiçeği gen kaynaklarının hem morfolojik hem de moleküler seviyede tanımlanması ve amaca göre kullanımının sağlanması gerekmektedir. Bundan dolayı ülkemizde ayçiçeği ıslahı yapan kamu kurumlarındaki ayçiçeği gen kaynaklarının moleküler ve morfolojik olarak karakterize edilmesi oldukça önemlidir. Bu araştırma, Doğu Akdeniz Araştırma Enstitüsü ayçiçeği ıslah programında mevcut bulunan 96 adet kendilenmiş ayçiçeği genotipi, moleküler, morfolojik ve yağ içerikleri bakımından karakterize etmek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* ssp. *macrocarpus*), tüm çiçekli bitkilerin yaklaşık %10'unu temsil eden, 24 binin üzerinde tanımlanmış türle yeryüzündeki en büyük bitki familyası olan *Asteraceae* familyasının *Helianthus* cinsine ait bir türdür (Stevens, 2010). Farklı ploidy düzeyine sahip, 14 adet tek yıllık ve 37 adet çok yıllık, 51 tür ve 19 alt türden oluşan (Seiler, 2007) *Helianthus* cinsinin temel kromozom sayısı,  $x=17$  olup diploid ( $2n=2x=34$ ), tetraploid ( $2n=4x=68$ ) ve hexaploid ( $2n=6x=102$ ) türleri de bulunmaktadır (Jan, 1997).

Ayçiçeği (*Helianthus*) cinsinin en iyi bilinen ve ekonomik olarak en önemli iki türü mevcuttur. Bunlardan ilki yemeklik yağların üretiminde kullanılan ayçiçeği (*Helianthus annuus*) diğeri de bal kaynağı ve karbonhidratlar bakımından zengin yumruları için yetiştirilen yer elması (*Helianthus tuberosus*)'dır. Ayrıca ayçiçeğinin süs bitkisi olarak kullanılan türü de mevcuttur (Balogh,2008).

Kuzey Amerika'nın doğu-orta kesiminde 3000-4000 yıl önce çerezlik ve diğer amaçlar için kullanılan orada yaşayan uygarlıklar tarafından kültüre alınan ayçiçeğinin 67 kadar yabani türü bulunmaktadır (Mandel ve ark, 2013). O günden bugüne ayçiçeği; yağ bitkisi (ana kullanımı), süs bitkisi ve tohumlarının çerez olarak doğrudan kullanım gibi (çerezlik ayçiçeği) farklı kullanım şekillerine sahip olmuştur.

Bitkisel yağ bitkisi olarak, ayçiçeği halen dünyada tek yıllık yağ bitkileri arasında soya, kanola ve yarfıstığından sonra en fazla üretilen yağ bitkisidir (Anonymous, 2018). Günümüzde tarımı, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Hindistan ve Arjantin'de yoğunlaşan ayçiçeğinde, 2017 yılında dünya çapında yılda yaklaşık olarak 26.533milyon hektar alanda 47.833 milyon ton üretim gerçekleştirilmektedir (FAO, 2019).

### 2.1. Ayçiçeğinde Morfolojik ve Tarımsal Özelliklerle İlgili Çalışmalar

Genotiplerin performansları üzerinde çevrenin rolü büyük önem taşımaktadır. Kalıtım derecesi düşük olan kantitatif karakterler üzerinde genetik etkilerden gelen pay düşük olup, bu karakterler çevreden etkilenmekte ve bu nedenle de farklı çevrelerde yetiştirilen çeşitlerden birçok agronomik özellik bakımından farklı performanslar elde edilmektedir (Tan,1993). Ayçiçeğinde bugüne kadar agro-morfolojik özellikleri belirlemek için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar aşağıda konu başlıkları halinde verilmiş ve kendi içinde özetlenmiştir.

#### 2.1.1. Tane verimi (kg/da)

Ayçiçeğinde tane verimi, diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi oldukça kompleks bir özellik olup birçok farklı özellik tarafından direk ve/veya dolaylı olarak etkilenmektedir (Bange ve ark, 1997). Yapılan çalışmalar, ayçiçeğinde verimin çevre koşullarından aşırı derecede etkilendiğini göstermiştir (Miller ve Fick, 1997). Tane verimi ile ilgili olarak Dünyanın değişik ülkelerinde birçok çalışma yapılmıştır. Rusya'da eski Sovyetler Birliği döneminde yapılan ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen açık tozlanan çeşitler ve hibrit çeşitlerde tohum veriminin 260–278 kg/da arasında (Plyiinkova, 1972), Sengallia'da yapılan tarla denemelerinde 127-362 kg/da arasında (Paradisi, 1989), Osima'da yapılan tarla denemelerinde 90-419 kg/da arasında (Pirani, 1989), İtalya Bacilicata'da yapılan bir çalışmada 165-230 kg/da arasında (Perniola ve ark, 1988), Rieti'de yürütülen denemelerde 155 kg/da-523 kg/da arasında (Bianchi ve ark, 1989), Papiiano'da 106-291 kg/da arasında (Monotti ve Trubbiannelli, 1989) ve Güney Bulgaristan'ın kuru koşullarında 83.0-309.5 kg/da arasında (Tahsin ve Yankov, 2015) değiştiği rapor edilmiştir.

Ülkemizde farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda da farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bilhassa ayçiçeği tarımının yoğun olarak yapıldığı Trakya koşullarında tane veriminin 63.9–427.7 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır(Kılıç, 2010).

Ülkemizde nispeten soğuk olan daha çok çerezlik ayçiçeğinin yoğun olarak ekildiği Erzurum sulu koşullarında ise tane veriminin 193.6-340 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Kara,1991. Yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sulanmayan koşullarda yürütülen çalışmada ise ortalama tohum veriminin 238.8- 261.3 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Baytekin ve ark, 2001). Adana’da yürütülen çalışmada, tane veriminin I. ürün koşullarında 300.7-406.8 kg/da, II. ürün koşullarında ise 169.7-349.7 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Çil ve ark, 2016). Bursa ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, tane veriminin 184.7-244 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Göksoy ve Turan, 2000). Tohum veriminin Konya sulu koşullarında yürütülen araştırmada 199.9 - 382.4 kg/da arasında (Öztürk ve ark, 2008), Manisa susuz koşullarında yürütülen çalışmada 34.16-92.95 kg/da arasında (Doğan, 2010), Ankara/Haymana ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada 135.5 – 240.6 kg/da arasında (Katar ve ark, 2012) ve İzmir ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada ise 467-575 kg/da arasında (Tan ve ark, 2013) değiştiği rapor edilmiştir. Iğdır Ovası koşullarında yürütülen bir çalışmada ise tohum veriminin 271.46 – 316.38 kg da arasında değiştiği bildirilmiştir (Deviren ve Eryiğit, 2017).

Ülkemizde ve yurt dışında yapılan ve yukarıda özetlenen çalışmalardan anlaşıldığı gibi ayçiçeğinde tohum verimi, çok sayıda gen tarafından kontrol edilen ve çevresel, morfolojik ve fizyolojik özelliklerden büyük ölçüde etkilenen karmaşık bir kantitatif özelliktir. Diğer taraftan, tohum verimi, çeşitlerin genetik potansiyelinin, yetiştirme koşullarının, yapılan kültürel uygulamaların ve tüm bu faktörlerin interaksiyonlarının etkisi altında olduğu saptanmıştır. Ayçiçeği tohum verimi, diğer bitkilerde olduğu gibi, aralarındaki karşılıklı ilişkiyi sağlayan ve doğrudan veya dolaylı olarak tane verimini etkileyen birçok özelliğin birleşimidir (Abad ve ark, 2013).



**2.1.2. Bin Dane Ağırlığı (gr)**

Bin dane ağırlığı, ayçiçeğinde verimi etkileyen en önemli özelliklerden bir tanesidir. Çerezlik ayçiçeği tiplerinde yapılan bir çalışmada, bin dane ağırlığının küçük tohumlu çeşitlerde 35–40 gr, orta büyüklükte tohumlara sahip çeşitlerde 90–120 gr ve iri tohumlu tiplerde ise 100–200 gr arasında değiştiği rapor edilmiştir (İncekara, 1973). Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği materyalinde yapılan çalışmada, toplanan köy popülasyonları ve yerel çeşitler arasında morfolojik olarak büyük farklılıklar olduğu ve bin dane ağırlığının 78.40 - 109.00 gr arasında (Tan ve Tan 2011), Denizli ve Erzurum yöresinden toplanan yerel çerezlik ayçiçeği popülasyonlarının bin dane ağırlığının ise 59.22 - 86.11 gr arasında (Tan ve ark, 2013) değiştiği saptanmıştır.

Trakya koşullarında yağlık ayçiçeğinde yürütülen bir çalışmada; bin dane ağırlığının, 46.4–63.9 gr arasında değiştiği (Taşbölen, 1988), aynı ekolojik koşullarda ayçiçeğinde yağ veriminin oluşumunda belirleyici rol oynayan verim öğeleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ise 25.0-69.5 gr arasında değiştiği rapor edilmiştir (Kaya ve ark,2009).

Erzurum sulu koşullarında ayçiçeği çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerini belirlemek için yürütülen çalışmada bin dane ağırlığının 50.4-76.2 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Tozlu ve ark,2008). Van ekolojik koşullarında ayçiçeğinin adaptasyon kabiliyetini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada bin dane ağırlığının 21.1- 41 gr arasında değiştiği saptanmıştır (Arslan ve ark, 2000 ve Tunçtürk ve ark, 2005). Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada ise bu değer 35.15-42.39 gr arasında değiştiği belirlenmiştir (Deviren ve Eryiğit, 2017).

Ayçiçeğinde bin dane ağırlığının, Bursa ekolojik koşullarda bazı tarımsal özelliklerin ve melez performanslarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada 53.9-56.5 gr arasında (Göksoy ve Turan, 2000), Diyarbakır ilinde sulanmayan koşullarda 52-81 gr arasında (Karaaslan ve ark, 2002), Manisa sulanmayan koşullarında 25.43-44.6 gr arasında (Doğan, 2010), İzmir koşullarında 80.60-

183.50 gr arasında (Tan, 2014), Tokat- Kazova şartlarında 73-93 gr (Yılmaz ve Kınay, 2015), Çukurova bölgesinde sulanmayan koşullarda yetiştirilen genotiplerde 37-78.8 gr arasında (Çil ve ark, 2016) değiştiği saptanmıştır. Bulgaristan'ın güney kısımlarında, kuru koşullarında yürütülen bir araştırmada, bin dane ağırlığının 22.7-58.8 gr (Tahsin ve Yankov, 2015), Amerika Birleşik Devletleri Kuzey Dakota Eyaleti Fargo'da yürütülen bir çalışmada yabancı tek yıllık türlerin melezlemesinden elde edilen ayçiçeği hatlarında bin dane ağırlığının 20.3-80.7 gr arasında (Seiler, 1991), İtalya Bacilicata'da yapılan bir çalışmada ise bin dane ağırlığının 39.1 - 61.4 gr arasında (Perniola ve ark, 1988) değiştiği rapor edilmiştir.

Çevresel etkilerin büyük etkisi nedeniyle tohum veriminin kalıtım derecesi oldukça düşük olmasına rağmen, bin tane ağırlığının kalıtım derecesi nispeten yüksektir. Yukarıda özetlenen çalışmalardan da anlaşılacağı gibi, ayçiçeğinde bin dane ağırlığı; çeşitlere, yetiştirildiği ekolojiye ve yapılan kültürel uygulamalara göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır.

### 2.1.3. Bitki Boyu (cm)

Ayçiçeği çeşit özelliğine bağlı olarak farklı şekillerde boylanmakta ve dallanmaktadır. Ayçiçeği tarımının başladığı ilk yıllarda, üretimde kullanılan çeşitler dallanmakta ve boyları uzun olmaktadır. Makinalı hasadın başlamasıyla birlikte dallanmayan kısa boylu çeşitler ıslah edilmiştir. Bitki boyunun kısa olması istenen bir özelliktir.

Çeşitli iklim ve toprak koşullarına sahip bölgelerde ayçiçeğinin yetiştirilmesi, farklı bitki boylarına sahip çeşitlerin ve hibritlerin ıslah edilmesine neden olmuştur. Bitki boyu, 150 ile 170 cm arasında optimum yükseklikte, kalıtsal bir karakter olarak kabul edilmekte (Marinković ve ark, 2011) ve bitki boyunun tohum veriminde en yüksek genotipik etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Jocković ve ark, 2012).

Ayçiçeğinde bitki boyunu saptamak için Trakya ekolojik koşullarında yapılan araştırmalarda; 110–160 cm (Atakişi, 1985), 109.6– 143.4 cm (Taşbölen, 1988), 98.3-134.3 (Kaya ve Atakişi, 2004), 128.1-162.1 cm (Kılıç, (2010) ve 88.0-192.0 cm arasında(Kaya ve ark, 2009) değiştiği saptanmıştır. Bulgaristan'ın güney kesimde kuru koşullarda yürütülen bir araştırmada ise, bitki boyunun 76.1-148.6 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir (Tahsin ve Yankov, 2015). Çukurova koşullarında yürütülen ayçiçeği adaptasyon çalışmalarında bitki boyunun 143-222 cm arasında değiştiği belirlenmiştir (Kıllı, 1988 ve Dilci, 1993). Erzurum ekolojik koşullarında ayçiçeğinin bölgeye uyum performansını belirlemek için yürütülen çalışmalarda ise bitki boyunun; 114.2-163.7 cm (Oral ve Kara, 1989), 124.5-150.4 cm (Kara, 1991) ve 150.57-167.12 cm (Tozlu ve ark, 2008) arasında değiştiği belirlenmiştir. Çukurova ekolojik koşullarında yetiştirilen ayçiçeği genotiplerinde bitki boyunun 130.5-170.5 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir (Çil ve ark, 2011 ve Çil ve ark, 2016). Bursa ekolojik koşullarında ayçiçeği genotiplerinin adaptasyonun belirlemek için yapılan araştırmalarda bitki boyunun 149.7-169 cm arasında değiştiği (Göksoy, 1999 ve Göksoy ve Turan, 2000), Van ekolojik koşullarında yetiştirilen ayçiçeği genotiplerinde ise bitki boyunun 127-160 cm arasında (Arslan ve ark, 2000) değiştiği rapor edilmiştir. Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen bir çalışmada ise bitki boyunun 162.30-199.17 cm arasında değişim gösterdiği rapor edilmiştir (Deviren ve Eryiğit, 2017).

Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği materyallerinin karakterizasyonu amacıyla yürütülen araştırmada, köy popülasyonları ve yerel çeşitler arasında morfolojik olarak büyük farklılıklar olduğu ve bitki boyunun 157.0 -238.8 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Tan ve Tan, 2011). Manisa'da sulanmayan şartlarda yürütülen bir çalışmada bitki boyunun 72.07 - 98.56 cm arasında değiştiği (Doğan, 2010), Ankara/Haymana ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada ise bitki boyuna ait değerlerin 101.77 – 127.53 cm arasında değiştiği (Katar ve ark, 2012) bildirilmiştir.

Bitki boyu, lokasyonlara bağlı olarak sürekli değişkenlik göstermektedir. Bu farklılık, bu özelliğin çok sayıda gen tarafından kontrol edilmesinden kaynaklanmaktadır. Yabani türlerdeki büyük değişkenlik ve bu özelliğin kantitatif kalıtımı nedeniyle birden fazla kalıtım biçimi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, kalıtım derecesi ebeveynler arasındaki genetik farklılıklar ve çevresel etkileşimler ile belirlenmektedir (Terzić ve ark, 2006). Yukarıda özetlenen çalışmalardan da anlaşılacağı gibi, ayçiçeğinde bitki boyunun; çeşitlere, yetiştirildiği ekolojiye ve uygulanan yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır.

#### 2.1.4. Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Bitkinin yetiştirildiği bölgedeki vejetasyon döneminin uzunluğuna bağlı olarak erkenci veya geççi ayçiçeği çeşitleri yetiştirilmelidir. Ülkemizde ayçiçeği tarımında erkencilik, yetişme mevsimi kısa olan yerlerde önemli bir özelliktir. Ayrıca ikinci ürün veya dolu zararı gibi nedenlerden dolayı ekimin geç yapılması hasat zamanı açısından önemli bir üstünlük sağlamaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinde Kuzey Dakota Fargo'da yabani tek yıllık türlerin melezlemesinden elde edilen 15 türler arası melez ayçiçeği hattının agronomik karakterlerinin saptanması amacıyla yürütülen araştırmada, % 50 çiçeklenme gün sayısının 50-62 gün arasında değiştiği (Seiler, 1991), Güney Bulgaristan kuru koşullarında yürütülen araştırmada %50 çiçeklenme gün sayısının 57.3-67.5 gün arasında değiştiği (Tahsin ve Yankov, 2015), Trakya koşullarında yürütülen çalışmalarda çiçeklenme süresinin 59.0-86.0 gün arasında değiştiği (Kılıç 2010), Çukurova ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda ise % 50 çiçeklenme gün sayısının 48.1-73.5 gün arasında değiştiği (Çil ve ark, 2011 ve Çil ve ark, 2016) saptanmıştır.

Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği materyallerinin morfolojik karakterlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen

araştırmada, çiçeklenme gün sayısının 46.00-70 gün arasında değiştiği (Tan 2014 ) ve Tokat koşullarında yürütülen bir çalışmada ise % 50 çiçeklenme süresinin 60-72 gün arasında değiştiği (Acar ve ark, 2012) rapor edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda çiçeklenme süresi üzerine genetik faktör ve çevre koşullarının etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

### 2.1.5. Tabla Çapı (cm)

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yetiştiriciliğinde tabla çapı çok önemli bir tarımsal özelliktir. Çünkü çiçek ve tohum sayısı ile tohum verimi üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır. Bazı araştırmacıların yaptığı çalışmalarda, tabla çapının ayçiçeğinde tohum verimi üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu saptanmıştır (Yasin ve Singh 2010). Bu nedenle ayçiçeğinde ıslah stratejisinde tabla çapı her zaman önemli bir rol oynamıştır.

Bursa koşullarında ayçiçeğinde bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, tabla çapının 15.4-16.7 cm arasında (Göksoy ve Turan, 2000), Trakya ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmalarda tabla çapının 13.50-17.9 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir (Kılıç 2010). Van-Erciş sulu şartlarına uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada tabla çapının 14.30-15.90 cm arasında (Tunçtürk ve ark, 2005), Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada tabla çapının 26.50-33.10 cm arasında (Deviren ve Eryiğit, 2017), Erzurum-Pasinler ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada ise tabla çapının 22.36-25.65 cm arasında değiştiği (Tozlu ve ark, 2008) saptanmıştır.

Çukurova ekolojik koşullarında bazı ayçiçeği genotiplerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmalarda tabla çapının 15.5-24.0 cm arasında (Çil ve ark, 2011ve Çil ve ark, 2016), Manisa şartlarında sulanmayan koşullarında uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada tabla çapının 8.78-11.02 cm arasında (Doğan 2010), Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği

materyallerinin morfolojik olarak tanımlanması amacıyla yürütülen araştırmada ise tabla çapının 16.40-27.00 cm arasında (Tan ve ark, 2013) değiştiği rapor edilmiştir.

Yurtiçi ve yurtdışında birçok araştırmacı tarafından değişik lokasyonlarda yürütülen çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre tabla çapı üzerinde genetik faktör ve çevre koşullarının etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca tabla çapının ayçiçeği verimini etkileyen önemli bir özellik olduğu saptanmıştır ( Jocković ve ark, 2012).

### 2.1.6. Gövde Kalınlığı(cm)

Ayçiçeğinde çeşit özelliğine bağlı olarak sap kalınlığı 1-10 cm arasında değişmektedir (Arıoğlu, 1999). Ayçiçeğinde sap uzunluğu arttıkça bitkideki boğum sayısı artmakta ve sap kalınlığı azalmaktadır. Kısa boylu çeşitlerde boğum sayısı azalmakta ve sap kalınlığı artmaktadır. Son yıllarda yapılan ıslah çalışmalarında daha çok kalın saplı çeşitler tercih edilmektedir.

Ayçiçeğinde gövde kalınlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar aşağıdaki özetlenmiştir. Erzurum-Pasinler ekolojik şartlarında yağlık ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, gövde kalınlığı 2.35-2.78 cm arasında (Tozlu ve ark, 2008), Güney Bulgaristan kuru koşullarında ayçiçeğinin tarımsal özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütülen araştırmada gövde kalınlığının 1.42-2.09 cm arasında (Tahsin ve Yankov, 2015) değiştiği rapor edilmiştir. Trakya Bölgesinde yaygın olarak ekimi yapılan farklı olgunlaşma grubundaki ayçiçeklerinde yürütülen çalışmada, gövde kalınlığının 16.4 mm ile 24.3 mm arasında (Poyraz, 2012), Van ekolojik koşullarında ise sap çapının 24 – 30 mm arasında (Ekin, 2005) değiştiği belirlenmiştir.

Yukarıda özetlenen araştırma sonuçları, ayçiçeğinde gövde kalınlığının genotiplere, ekolojik koşullara ve uygulanan yetiştirme tekniğine bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır.

**2.1.7. Tane Boyu ve Tane Eni (mm)**

Ayçiçeği tanelerinin uzunluk, en ve kalınlıkları gibi özellikler, bir çeşidin tanımlanmasında önemli özelliklerdir ve verim ile yakından ilgilidirler. Genotipler arasında bu özellikler değişik varyasyonlar göstermektedir. Fick (1978), tane uzunluklarının 6- 25 mm, genişliklerinin ise 3-13 mm arasında değiştiğini, İncekara (1973) ise tane boyunun 7-20 mm, eninin 5-15 mm ve kalınlığının 3-7 mm arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Tekirdağ koşullarında ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırmada tane boyunun 16.5-21.6 cm arasında değiştiği (Ergen ve Sağlam, 2005), Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu ayçiçeği materyallerinde ise bu özelliğin 10.66-14.92 mm ve 16.68-26.18 mm arasında değiştiği (Tan, 2014), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında yağlık ayçiçeği tanelerinin incelendiği çalışmada, ortalama tane boyunun 10.6-11.4 mm arasında değiştiği (Gül ve ark, 2017) rapor edilmiştir. Ege bölgesi koşullarında yapılan bir çalışmada ayçiçeğinde tane eninin 5.60-9.16 mm arasında (Tan, 2014), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında ise bu özelliğin 4.9-5.4 mm arasında (Gül ve ark, 2017) değişim gösterdiği saptanmıştır.

Yukarıda özetlenen araştırma bulgularından, ayçiçeğinde tane boyu ve eninin, genotipe, yetiştirme koşullarına ve uygulanan yetiştirme tekniklerine bağlı olarak değiştiği anlaşılmaktadır.

**2.1.8. Kabuk iç oranı (%)**

Ayçiçeği tanesinde kabuk oranının az, tane iç oranının yüksek olması istenen bir özelliktir. Ayçiçeği tanesindeki kabuk oranı, yağ verimini etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Yağlık ve çerezlik ayçiçeğinde tane iç oranının yüksek olması istenen özelliktir. Çerezlik ayçiçeğinde kabuğun ince ve kolay çıtlatabilir olması, tüketici tarafından tercih sebebidir (Pekcan, 2014). Yağlık ayçiçeği tanelerinde ortalama kabuk oranı %17.9 olduğu ve üretim bölgelerine göre %12.7-26.1 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Gül ve ark, 2017).

Ayçiçeği tohum kabuğu her bitkide olduğu gibi, taneyi kaplar ve dış etmenlerden korur. Yağlık ayçiçeği tanesinin toplam ağırlığın yaklaşık % 21-30'u kabuktur. Çerezlik çeşitlerde bu oran % 36-50 arasında değişir. Ancak çerezlik ve yağlık tiplerin kimyasal kompozisyonları arasında, çerezliklerin biraz daha fazla lif içermesi hariç, belirgin bir fark yoktur. Yüksek verim için, ayçiçeği hibritlerinde kabuk oranının % 26'nın altında olması gerektiği bildirilmiştir (Kaya ve ark, 2007).

Ayçiçeğinde kabuk oranının %50 olduğu ve ıslah çalışmalarıyla bu oranın %35 ve daha aşağılara düşürülebileceği rapor edilmiştir (İncekara, 1973). Sovyetler Birliği döneminde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda kabuk oranının %21.1–21.6 arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Plyiinkova, 1972). Tekirdağ koşullarında verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada kabuk oranının % 42.77-55.14 arasında (Ergen ve Sağlam, 2005), Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu ayçiçeği örneklerinde yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmasında kabuk oranının % 20.95-40.73 arasında (Tan ve Tan 2011), aynı koşullarda yürütülen benzer bir diğer çalışmada ise kabuk oranının % 21.34-26.3 arasında (Tan ve ark, 2013) değiştiği saptanmıştır.

Ülkemizde yapılan bazı çalışmalarda kabuk oranı yerine iç oran ifade edilmektedir. Bu şekilde yapılan çalışmalarda tanenin oranı alınmış ve bu nedenle farklı sonuçlar elde edilmiştir. Farklı ekolojik koşullarda yürütülen araştırmalarda, iç oranlarının %35–75 arasında değiştiği ve çevre koşullarının buna etki ettiği (Atakişi, 1985), Erzurum koşullarında sulanmayan şartlarda en iyi adapte olabilen genotipi belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada, iç oranını % 61.9-71.9 arasında değiştiğini (Kara, 1991), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında yapılan ve pazara sunulan yağlık ayçiçeği tanelerinin incelendiği çalışmada, tane iç oranının %58.7-77.5 arasında olduğu (Gül ve ark, 2017) ve Güney Bulgaristan kuru koşullarında ayçiçeği hatlarının tohum verimi ve diğer tarımsal özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütülen araştırmada, iç oranının % 65.6-74.6 arasında değiştiği (Tahsin ve Yankov, 2015) rapor edilmiştir.



### 2.1.9. Ayçiçeğinde Yağ asitleri Kompozisyonu

Ayçiçeği yağında hâkim yağ asitleri linoleik, oleik, palmitik, ve stearik asittir. İlk ikisi toplamın %90'nını oluşturmaktadır. Çevre koşullarından, özellikle yetiştirme süresindeki sıcaklıktan, yüksek derecede etkilenen linoleik asit ile oleik asit arasında ters bir ilişki bulunmaktadır. Yemelik olarak kullanımda olan ayçiçeği çeşitlerinde oleik asit oranının yüksek olması arzu edilen bir özelliktir. Macaristan'ın doğu bölgesinde, normal, linoleik asit ve yüksek oleik asit tipine sahip 7 ayçiçeği genotipinin yağ asidi kompozisyonunu belirlemek amacıyla yürütülen iki yıllık bir çalışmada, birinci yıl linoleik asit içeriği % 44.5-61.0 arasında bulunurken, ikinci yıl linoleik asit içeriğinin % 2.2-14.0 arasında değişkenlik gösterdiği, oleik asit içeriğinin genotip ve yıla bağlı olarak ilk yıl % 24.2-45.2 ve ikinci yıl % 82.2-90.9 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Pepó, ve Novák, 2017). Pakistan'da yürütülen bir çalışmada, ilkbahar ve sonbahar sezonunda ayçiçeğinde oleik asit içeriğinin %38.02-%52.44, linoleik asit içeriğinin ise %35.31-%53.40 arasında değiştiği belirlenmiştir (Kaleem ve ark, 2011).

Filipescu ve Stoenescu (1979), farklı lokasyonlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin yağ oranları ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri bir çalışmada, linoleik asit oranının %52,2 -75 arasında değiştiğini, oleik asit oranının % 39.3, palmitik asit oranının % 5.4-%7.3 ve stearik asit oranının %4.5-6.9 arasında değişim gösterdiğini rapor etmişlerdir. Yine aynı araştırmacıların farklı lokasyonlarda yaptıkları başka bir çalışmada, ayçiçeği genotiplerinde linoleik asit oranının %50.0,3-75.4, oleik asit oranının %13.5-37.4, palmitik asit oranının % 5.4-7.2 ve stearik asit oranının ise %4.7-6.7 arasında değiştiğini, bu çalışmalar sonucunda doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranla genotip ve çevre şartlarından daha fazla etkilendiklerini, özellikle kuzey Avrupa ikliminin ayçiçeğinde linoleik asit sentezini arttırdığını rapor etmişlerdir (Filipescu ve Stoenescu, 1979).

Lajara ve ark. (1990), standart tip ayçiçeklerinde lokasyon ve iklim şartlarının yağ asidi kompozisyonu üzerine etkilerinin inceledikleri bir çalışmada,

oleik asit oranının %15.73-39.16, linoleik asit oranının %48.67-70.23, stearik asit oranının %3.22-5.58 ve palmitik asit oranının ise %6.12-8.06 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Yine standart tip Ayçiçeği populasyonlarında yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla Ankara ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada; oleik asit oranının %41.99-43.38, linoleik asit oranının %40.25-44.73, stearik asit oranının %5.44-7.48 ve palmitik asit oranının ise %7.16-7.52 arasında değiştiği saptanmıştır (Alpaslan ve Gündüz, 2000). Türkiye’de üretimi yapılan bazı ayçiçeği çeşitlerinin yağ oranı ve yağ asidi kompozisyonlarının büyüme koşullarından önemli derecede etkilendiğini, standart tip ayçiçeklerinde yağ oranının %43-51.5 arasında, oleik asit oranının %14.8-40.1 arasında, linoleik asit oranının ise %49.7-74.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Farklı tipte ayçiçeği genotipleri kullanılarak yapılan bir çalışmada, oleik asit oranlarının standart genotiplerde %24.37, orta oleik genotiplerde %57.33, yüksek oleik genotiplerde ise %71 olarak bulunduğu, linoleik asit oranlarının ise aynı sırayla, %62.80, %31.21 ve %17.65 olarak saptandığı rapor edilmiştir (Merwe ve ark, 2013). Alberio ve ark, (2015), bazı ayçiçeği genotiplerini farklı çevrelerde yetiştirdikten sonra elde edilen üründe yağ asitleri stabilitesini inceledikleri bir çalışmada, yeni yüksek oleik tip ayçiçeği genotiplerinde oleik asit oranının %90’ın üzerinde olduğunu, standart çeşitlerde oleik asit oranının %15-50.9, yüksek oleik tiplerde ise oleik asit oranının %87.4-91.2 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonunun stabil olmayıp; yağ asitleri sentezinin genetik ve ekolojik faktörler ile, yetiştirme sırasında yapılan kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan birçok araştırmada vurgulanmıştır (Karaca ve Aytaç, 2007). Ülkemizde ve yurt dışında bu konuda yapılan oldukça fazla araştırma bulunmaktadır. Örneğin, ülkemizde üretimi yapılan bazı ayçiçeği çeşitlerinde büyüme koşullarının yağ asidi kompozisyonlarını önemli derecede etkilediği rapor edilmiştir (Alpaslan ve Gündüz, 2000).

Ayçiçeğinde genetik özelliğin yağ asitleri kompozisyonunu önemli oranda etkilediği belirlenmiştir. Sıcaklık değişimlerinin, standart genotiplerde, oleik ve linoleik yağ asidi içeriğinde daha yüksek varyasyonlara neden olduğunu saptayan bir çalışma (Anastasi ve ark, 2000) olmasına rağmen, diğer bir başka çalışmada Salera ve Baldini(1998), yüksek oleik yağ asit genotiplerinin daha yüksek varyasyon gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu durum, farklı genotiplerde oleik ve linoleik yağ asitleri konsantrasyonunun çevresel etkilerden etkilenmesinin farklılık gösterdiği düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

### 2.1.10. Tanedeki Yağ Oranı (%)

Ayçiçeği, hem tropik hem de ılıman bölgelerde yetiştiği için ve kuraklığa karşı dayanıklı olduğu için bu bitkinin önemi gittikçe artmaktadır. Ayçiçeği yağı özellikle kızartma yağlarında ve özel margarinlerde kullanılmaktadır. Ayçiçeğinde tanedeki yağ oranı hem kabuk oranına ve hem de içteki yağ oranına bağlıdır. Yağ oranı kantitatif bir karakter olup eklemeli gen etkisine sahiptir. Ayçiçeği yağı, açık bir renge, yumuşak bir tada, yüksek bir erime noktasına sahiptir. Nispeten yüksek oranda doymamış yağ asidi olan linoleik asit içermektedir. Bu durum ayçiçeği yağını birinci sınıf bir yemeklik yağ ve gıda imalat sanayinde kullanılan başlıca bitkisel yağlardan biri haline getirmektedir (Chandrasekaran 2012).

Tekirdağ koşullarında ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, yağ oranının %29.6-39.5 arasında değiştiği (Ergen ve Sağlam, 2005), benzer ekolojik koşullarda farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ise yağ oranının %42.5-47.0 arasında değiştiği (Kılıç 2010), Konya sulu koşullarında yağlık ayçiçeğinde yürütülen bir araştırmada, ham yağ oranının % 34.4 – 46.0 arasında (Öztürk ve ark, 2008), Ankara/Haymana ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada ise yağ oranının % 36.83 – 46.13 arasında (Katar ve ark, 2012) değiştiği tespit edilmiştir.

Erzurum-Pasinler ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, yağ oranının %42.28-47.38 arasında (Tozlu ve ark, 2008), yine Erzurum şartlarına iyi adapte olabilen çeşitlerin tespit edilmesinin hedeflendiği araştırmada ham yağ oranını % 35.1-43. arasında (Kara, 1991) değiştiği saptanmıştır.

Manisa sulanmayan koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, ham yağ oranının % 19.55-40.02 arasında (Doğan 2010), Çukurova ekolojik koşullarında yağlık ayçiçeğinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, yağ oranının % 41.3-47.6 arasında (Çil ve ark, 2011), aynı bölgenin II. Ürün koşullarında yetiştirilen ayçiçeği genotiplerinde yağ oranının 29.96-40.37 arasında (Çil ve ark, 2016), Türkiye Ulusal Gen Bankasında uzun süreli korumaya alınan çerezlik ayçiçeği yerel çeşitlerinin morfolojik özellikler yönünden karakterize edilmesi amacıyla yürütülen çalışmada, yağ oranının % 39.36-45.67 arasında (Tan ve ark, 2013), Tokat-Kazova şartlarında bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, yağ oranının %33.5-44.5 arasında (Yılmaz ve Kınay, 2015), Karadeniz Bölgesi koşullarında üretici bazında yetiştiriciliği yapılan ve pazara sunulan yağlık ayçiçeği genotiplerinde ise yağ oranının %41.57-45.67 arasında (Gül ve ark, 2017) değiştiği saptanmıştır. Van ekolojik koşullarında ayçiçeği çeşitlerinin adaptasyon kabiliyetinin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmada ham yağ oranının % 33-45 arasında (Arslan ve ark, 2000), benzer ekolojilerde sulu şartlarda uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada yağ oranının % 36.0- % 41.3 arasında değiştiği (Tunçtürk ve ark, 2005), Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada, ham yağ oranının %36.63 olduğu (Deviren ve Eryiğit, 2017) saptanmıştır. Ayçiçeğinde yağ ve protein oranının NIRS (Near-Infrared Reflectance Spectroscopy) yardımıyla belirlendiği bir çalışmada yağ oranının %30.9-42.7 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Şanal ve ark,2011).

Ayrıca ülkemizin değişik coğrafyalarında yapılan çalışmalarda, Kaya ve ark (2009), sulanmayan koşullarda yaptıkları çalışma sonunda çeşitlere bağlı olarak

yağ oranının %47-48 arasında, Şimşek ve Sinan (2001), sulu koşullarda yaptıkları çalışmada yağ oranının % 35-39 arasında değiştiğini, Doğan (2010), sulanmayan koşullarda yaptığı çalışma sonucunda yağ oranını % 19.55-40.02 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Karakaş ve Arslanoğlu (2010), kıraç ve sulu koşullarda yaptıkları çalışmada, susuz koşullarda yağ oranını ortalama % 40.40 sulu koşullarda ise ortalama % 39.38 olarak saptamışlardır.

### 2.1.11. Protein Oranı (%)

Son yıllarda insan beslenmesinde protein kaynağı olarak ayçiçeğinin kullanımına yönelik talep giderek artmaktadır (Dorrell ve Vick 1997). Ayçiçeğinden elde edilen proteinin kalitesinin, soya ve diğer baklagil bitkilerinin içerdiği proteinler ile kıyaslanabilir durumda olduğu bazı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Zilic ve ark, 2010). Proteinler, hayvansal ve bitkisel bütün canlı hücrelerin protoplazmasının yapısını ve bütün hayvan dokularının temel maddesini, birçok hormon ve enzimlerin bileşenlerini oluşturmaktadır (Ergen ve Sağlam 2005). Bu konuda yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Tekirdağ koşullarında çerezlik ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada protein oranının % 11.74-17.18 arasında (Ergen ve Sağlam, 2005), Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada ham protein oranının %22.06-23.59 arasında değiştiği (Deviren ve Eryiğit, 2017), Almanya'da ve Mısır'da 2 farklı lokasyonda 5 melez ayçiçeği ile bir açık tozlanan çeşidi kullanarak yürütülen çalışmada, protein içeriğinin Almanya'da, % 19.8 ve Mısır'da ise % 27.3 olarak saptandığı bildirilmiştir (Kandil ve ark,1990). Öte yandan ayçiçeğinde protein oranını belirlemek için yapılan diğer bir çalışmada bu değer %14.0-20.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Şanal ve ark, 2011).

Ayçiçeğinde protein oranını belirlemek için yürütülen diğer çalışmalarda, Demir (2009), sulanmayan koşullarda yaptığı çalışmada protein oranını % 24.96-34.84 arasında değiştiğini, Karaaslan ve ark (2007), sulu koşullarda yaptıkları

çalışmada protein oranının % 15,20-22,26 arasında değiştiğini, Karakaş ve Arslanoğlu (2010), kıraç ve sulu koşullarda yaptıkları araştırmada susuz koşullarda protein oranını ortalama % 18.72, sulu koşullarda ise ortalama % 18.76 olarak belirlemişlerdir. Yapılan birçok çalışmada da belirtildiği gibi kullanılan genotiplerin kuru şartlarda protein oranında görülen farklılıkların, genotiplerin ve çevresel koşulların farklı olması ve farklı kültürel uygulamalardan kaynaklandığı belirtilmiştir (Şimşek 2001). Ayrıca Karaaslan ve ark, (2007), yaptıkları çalışmada sulamayla tohumdaki azot oranının azaldığını ve fazla miktardaki yağışın protein oranının düşmesine neden olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.2. Ayçiçeğinde Moleküler Karakterizasyon İle İlgili Çalışmalar

İslah çalışmalarında seleksiyon kadar önemli bir diğer husus, ıslah programının başlangıcında, özellikle melezleme ve heterosis ıslahında kullanılacak genotiplerin belirlenmesidir. Genotipler arasındaki genetik benzerlik ya da uzaklık, yeni genetik kombinasyonlar oluşturulurken hangi bireylerin kullanılmasının daha uygun olacağını belirleyen önemli bir kriterdir (Çil, 2012). İslahta kullanılacak olan genotiplerin fenotipik özelliklere göre bir sınıflandırmaya tabi tutulması, özellikle bu fenotipik özelliklerin çevrenin etkisinde kalması, genotiplerin mevcut potansiyellerinin tam anlaşılmasına neden olacak ve yapılan istatistiki analizler, özellikle kümeleme analizleri vb. gibi yetersiz kalacaktır. Bundan dolayı başlangıç materyalinin sahip olduğu genetik potansiyelin DNA moleküler markör teknikleriyle tanımlanması herhangi bir ıslah programının başarısı için elzemdir (Santalla ve ark. 1998). DNA moleküler markörleri, çevresel faktörlerden etkilenmemekte ve her zaman her koşulda stabil kalmakta, aynı zamanda doku tipi ya da yaşam evrelerine göre farklılık göstermemekte, epistatik ve pleiotropik etkilere hassasiyet göstermemekte, dominant veya kodominant özellikte olabilmektedirler (Williams ve ark, 1990).

Bitkilerde genetik ilişkileri ortaya çıkarmak için kullanılan ilk DNA markörü RFLP (Restriction Length Polymorphism)'dir (Tanksley ve ark, 1989).

Ancak bu yöntemin maliyetinin çok yüksek ve yavaş olması, PCR'a dayalı moleküler markörlerin gelişmesine neden olmuştur. Bunlardan bazıları, RAPD (Random Amplified Polimorphic DNAs), AFLP (Amplified Fragment Length Polimorphisms), SSR (Simple Sequence Repeats) ve ISSR (Intersimple Sequence Repeats)'dır. Bu tekniklerden RAPD, AFLP, SSR ve ISSR DNA markörleri, farklı kültür bitkilerinde genetik çeşitliliğin saptanmasında yoğun olarak kullanılmış olup, halen kullanılmaya devam edilmektedir. Farklı kültür bitkilerinde yapılan çalışmalar sonucunda, polimorfizm bakımından SSR ve AFLP teknikleri, maliyet bakımından RAPD ve ISSR teknikleri, tekrarlanabilirlik bakımından RFLP, SSR, ISSR ve AFLP tekniklerinin avantajlı oldukları rapor edilmiştir. Bunların ötesinde çalışılacak laboratuvar olanakları göz önünde bulundurulduğunda, RAPD, SSR ve ISSR yöntemlerinin radyoaktif madde kullanımının olmadığı ve araştırma olanaklarının sınırlı olduğu laboratuvarlar da rahatlıkla kullanılacak yöntemler olduğu bildirilmiştir (Rana ve Bhat 2004).

Farklı DNA moleküler markör teknikleri kullanılarak farklı kültür bitkilerinde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar alınabilmektedir. Örneğin, Métais ve ark (2000), 24 fasulye çeşidinde genetik çeşitliliği belirlemek için RFLP, DAMD-PCR, ISSR ve RAPD DNA markörlerini kullanmışlar ve RAPD moleküler markör tekniğinin diğer tekniklere göre daha polimorfik sonuçlar verdiğini bildirerek, RAPD DNA markörünün fasulyede rahatlıkla kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Chowdhury ve ark (2002), 19 nohut genotip ve hattında genetik ilişkileri incelemek için ISSR ve RAPD DNA moleküler markörlerini kullanarak yapmış oldukları araştırmalarında özellikle ISSR primerlerinin RAPD primerlerine göre daha polimorfik olduğunu saptamışlardır. Reddy ve ark (2002), ISSR moleküler markör tekniğinin mikrosatellit bölgelerini hedef alan bir teknik olduğunu ve bundan dolayı da ISSR markörlerinin daha polimorfik ve güvenilir olduğunu bildirerek, bu DNA moleküler markörünün genetik çeşitlilik, filogenetik, gen işaretleme gibi birçok araştırmada kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Ayrıca, ISSR tekniğinin birbirine ters yönlü ve

yakın olan mikrosatellit bölgelerinin (100–3000 bp) amplifikasyonu esasına dayanan bir teknik olduğunu, mikrosatellitlerin genomda bol miktarda ve orantılı olarak dağılmış olarak bulunduğunu, bu şekilde primerler ile elde edilen PCR ürünlerinin SSR lokusları olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda, aynı araştırmacılar bu tekniğin en önemli avantajının ön sekans bilgisine ihtiyaç duyulmaması olduğunu bildirmişlerdir. ISSR tekniği, uygulama kolaylığından, bir reaksiyonda çoklu bantlar elde edilmesinden, otomasyona uygun olması ve reaksiyonlarda radyoaktif madde kullanımının olmamasından dolayı son yıllarda tercih edilmektedir. Ancak, bu tekniğin olumlu yönleri dışında olumsuz yönleri de sahip olduğu, özellikle dominant bir markör tekniği olması gösterilebilir. Ancak ISSR tekniğinin filogenetik çalışmalar, genetik kaynakların karakterizasyonu, genetik varyasyonun belirlenmesi, genotipler arasında genetik ilişkilerin saptanması ve çeşit tanımlanmaları gibi alanlarda kullanılabilirdiğini birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kafkas 2006). Birçok moleküler genetik laboratuvarında farklı bitki türlerinde ISSR'lar başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Örneğin; mısır (Osipova ve ark, 2003), buğday (Nagaoka ve Ogiyara, 1997), patates (Prevost ve Wilkinson, 1999), çeltik (Qian ve ark, 2001), fasulye (Marotti ve ark, 2006), arpa (Hou ve ark, 2005), nohut (Sudapak, 2004), çavdar (Matos ve ark, 2001), bezelye (Kuznetsova ve ark, 2005), çilek (Arnau ve ark, 2003), mercimek (Duran ve ark, 2004)'te başarı ile kullanılmıştır. Farklı DNA moleküler markör tekniği kullanılarak ayçiçeğinde yapılmış bazı araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Kumar ve ark. (2017), RAPD, ISSR ve SSR markörlerini kullanarak ayçiçeğinin CMS (sitoplazmik erkek kısır), sürdürücü ve restorer hatlarındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, RAPD ve ISSR primerlerini 20 adet anaç ve restorer ayçiçeği hattında analiz ettiklerini ve sırasıyla %67.74 ve %91.30 oranında polimorfizm bulunduğunu, RAPD, ISSR ve SSR için ortalama PIC değerinin sırasıyla 0.193, 0.234 ve 0.289 olarak bulunduğunu, RAPD, ISSR ve SSR'den elde edilen veriler kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucunda, analiz edilen ayçiçeği genotiplerinin üç ana grupta toplandığını



saptadıklarını bildirerek, bu tip çalışmalarda bu DNA markör tekniklerinin başarı ile kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Budak ve ark. (2004), *Buchleo dactyloides* (manda çimi) genotiplerinde SSR, ISSR, SRAP ve RAPD markörleri ile genetik çeşitliliği ortaya çıkarmak için yaptıkları çalışmada, ortalama genetik benzerliğin SSR'da 0.52, ISSR'da 0.51, SRAP'da 0.62, ve RAPD'te 0.57 olduğunu, kullanılan SSR, ISSR, SRAP ve RAPD primerlerinin birbirleri ile karşılaştırılması ile en yüksek korelasyon değerinin ( $r=0.73$ ) RAPD ve SRAP markörleri arasında bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Talhinhas ve ark. (2005), 61 yabancı lüpen (*Lupinus angustifolius*) popülasyonu ve 27 lüpen çeşit ve hattı ile sürdürdükleri çalışmada, incelenen materyalin morfolojik özellikler açısından önemli bir varyasyon gösterdiğini, moleküler analizler için 3 ISSR primeri kullanılarak 25 band elde edildiğini, incelenen 35 popülasyon arasındaki benzerlik katsayısının 0.5185 ile 0.9767 arasında değiştiğini, markörlerden yararlanılarak yapılan gruplamada modern çeşitlerin yabancı popülasyon içerisinde bir alt grup olarak ortaya çıktığını, bu durumun ise modern çeşitlerin dar bir genetik tabana dayandığını gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çukurova koşullarında 5 mürdümük varyetesi, 4 mürdümük hattı ve bir adet tescil edilmiş mürdümük çeşidi arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkları saptamak amacıyla yürütülen çalışmada, 10 adet ISSR primeri kullanılarak incelenen çeşit varyete ve hatlar arasında önemli farklılıklar olduğu Gedik (2007), tarafından rapor edilmiştir. Benzer şekilde *Lathyrus* cinsindeki genetik çeşitliliği değerlendirmek amacıyla ISSR tekniği ile *Lathyrus* cinsine giren *L. sativus*, *L. cicera* ve *L. ochrus* türleri üzerinde yapılan çalışmada, 5 ISSR primeri kullanılarak 60 polimorfik DNA bandı saptanmış, elde edilen bulguların mürdümükte tür içi ve türler arası yüksek bir moleküler polimorfizm bulunduğu Belaid ve ark (2006) tarafından bildirilmiştir.

Ünverdi (2007), Türkiye'de tescil ettirilmiş 10 adi fiğ çeşidi arasındaki morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkları saptamak amacıyla yürüttüğü bir çalışmada, moleküler karakterizasyon için 12 adet ISSR primeri kullandığını, ISSR

analiz sonucunda incelenen genotipler arasında Jaccard benzerlik katsayısının 0.36 ile 0.62 arasında değiştiğini ve ortalama 0.52 olarak bulunduğunu, ISSR analizleri sonucu oluşturulan dendograma göre 10 fiğ çeşidinin A ve B olmak üzere iki ana gruba ayrıldığını rapor ederek, ISSR DNA markör tekniğinin fiğ çeşitlerinin tanımlanmasında başarı ile kullanılabileceğini bildirmiştir.

Çeker (2008), Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 93 nohut genotipinde genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, ISSR ve SRAP moleküler markörlerini kullandığını, iki DNA markör tekniğinde de polimorfizm oranının oldukça düşük olduğunu, UPGMA analizi sonucunda incelenen 93 genotipin A ve B olmak üzere iki ana gruba ayrıldığını belirterek, incelenen yerel nohut genotiplerinin genetik tabanının dar olduğunu rapor etmiştir.



## 3. MATERYAL VE METOD

## 3.1. Materyal

Bu araştırmada materyal olarak ABD gen bankası, Uludağ Üniversitesi, DNA Tohumculuk, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen toplam 96 adet ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotipi kullanılmıştır. Denemede 6 adet genotip (HA-445, HA-444B, BR-2, RHA-436, 6973-R ve RHA-527) kontrol olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bitki materyali hakkında detaylı bilgi Çizelge 3.1' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bitki materyali olarak kullanılan kendilenmiş ayçiçeği genotiplerinin ID, orijini, adları ve tiplerine ait bilgiler

No	Id	Orijin	Bitki İsmi	TİP
1	PI 617 026	ABD	BR1	Yağlık
2	PI 639162	ABD	RHA 439 SC	Yağlık
3	PI-172906	Türkiye	NO.8188	Çerezlik
4	PI-195945	Etiyopya	No.9596	Çerezlik
5	PI-219651	Almanya	BOLS 4	Çerezlik
6	PI-253772	Irak	NO.K948	Çerezlik
7	PI-265499	Kolombiya	CINZA 42	Çerezlik
8	PI-307941	SSCB	VNIIMIK6540	Yağlık
9	PI-369360	ABD	SENECA	Çerezlik
10	PI-380567	ABD	BR2	Yağlık
11	PI-380568	Kenya	A-141	Çerezlik
12	PI-380570	Kenya	A-1413	Çerezlik
13	PI-386323	Ukrayna	L-2625	Yağlık
14	PI-413011	ABD	A-1455	Çerezlik
15	PI-413030	ABD	A-1476	Çerezlik
16	PI-413034	ABD	A-1480	Çerezlik
17	PI-413036	ABD	RHA 436	Yağlık
18	PI-413078	Türkiye	DAP-R-044	Yağlık
19	PI-413086	ABD	HA-370-B	Yağlık
20	PI-413087	ABD	A-1536	Yağlık
21	PI-413102	ABD	A-1551	Yağlık
22	PI-413103	ABD	A-1552	Yağlık
23	PI-413108	ABD	A-1557	Yağlık
24	PI-413120	ABD	A-1569	Yağlık
25	PI-413128	ABD	A-1577	Çerezlik
26	PI-413156	ABD	A-1605	Yağlık
27	PI-413170	ABD	HA-371-B	Yağlık

Çizelge 3.1'in devamı

28	PI-426200	Afganistan	K-1014	Çerezlik
29	PI-431505	Polonya	T 6547-1-1	Yağlık
30	PI-431520	Romanya	ADV-946	Yağlık
31	4087R	ABD	4087R IMI	Yağlık
32	3578 R	ABD	3578 R OR	Yağlık
33	PI-431528	SSCB	40-44 VK-25	Yağlık
34	PI-431529	SSCB	43-48 VK-32	Yağlık
35	PI-431532	SSCB	40-42 VK-53	Yağlık
36	PI-431533	SSCB	51 VK-63	Yağlık
37	PI-431566	Sırbistan	V 6540 4/7-1	Yağlık
38	PI-433377	Mısır, Kahire	GİZA	Çerezlik
39	PI-476759	Bulgaristan		Yağlık
40	PI-483077	SSCB	PERVENETS	Yağlık
41	PI-497250	SSCB	VIR 160	Yağlık
42	PI-497930	Rusya	Cakinskij 269	Yağlık
43	PI-497938	Rusya	TA 3697	Yağlık
44	PI-507901	ABD	HA-423-B	Yağlık
45	PI-507906	Macaristan	3100523	Yağlık
46	PI-507909	Macaristan	3100526	Yağlık
47	PI-507911	Macaristan	3100528	Çerezlik
48	PI-507918	Macaristan	3100535	Yağlık
49	PI-507922	Macaristan	31000539	Yağlık
50	PI-507923	Macaristan	3100540	Çerezlik
51	PI-552937	ABD	HA 292	Yağlık
52	PI-599755	ABD	RHA 399	Yağlık
53	PI-599757	ABD	RHA 270	Yağlık
54	PI-599758	ABD	RHA 273	Yağlık
55	PI-599759	ABD	RHA 274	Yağlık
56	PI-599761	ABD	RHA 276	Yağlık
57	PI-599773	ABD	HA 89	Yağlık
58	PI-600761	ABD	GSF-1	Çerezlik
59	PI-650351	Ukrayna	L-2625-1	Yağlık
60	PI-650352	Ukrayna	L-2625-3	Yağlık
61	RHA 640	ABD	RHA 640	Yağlık
62	R 13006	Türkiye	BDY-R-13006	Yağlık
63	PI-650363	Fransa	6 SC Z6-2	Yağlık
64	PI-650369	Almanya	OLEA	Yağlık
65	PI-650423	ABD	HA 424A	Yağlık
66	PI-650449	Belirsiz	Rodeo	Yağlık
67	PI-650456	Eski SSCB	VNIIMK 8931	Yağlık
68	PI-650476	Polonya	PL 7968-84	Yağlık
69	PI-650483	Belirsiz	VIR 115	Yağlık
70	PI-650493	Romanya	HS-64	Yağlık
71	PI-650513	Canada	S37-388	Yağlık
72	PI-650515	Canada	RNS-M-1	Yağlık

Çizelge 3.1'in devamı

73	PI-650520	Canada	S8 V8883 4/2-1	Yağlık
74	PI-650529	Canada	456 BS	Yağlık
75	PI-650533	Belirsiz	VIR 101	Yağlık
76	PI-650538	Arjantin	IMPIRA	Yağlık
77	PI-650548	Kanada	953-88-31-5-4	Yağlık
78	PI-650553	ABD	HIGH OIL 75	Yağlık
79	PI-650572	ABD	CMC HA 89	Yağlık
80	PI-650657	Çin	JB 4	Çerezlik
81	PI-650658	Çin	JB 8	Çerezlik
82	PI-650661	Çin	JB 3161	Çerezlik
83	PI-650662	Çin	JB 3186	Çerezlik
84	PI-650788	Çin	AMES 21671	Çerezlik
85	PI-650790	ABD	BRS-1	Yağlık
86	PI-650792	Çin	AMES 22282	Çerezlik
87	PI-650823	ABD	RHA-420	Çerezlik
88	PI-664685	Avustralya	WAS-002	Çerezlik
89	RHA 04	ABD	RHA 04	Yağlık
90	RHA 14	ABD	RHA 14	Yağlık
91	HA-445	ABD	HA-445	Yağlık
92	HA-444B	ABD	HA-444B	Yağlık
93	PI 617 027	ABD	BR 2	Yağlık
94	PI 633746	ABD	RHA-436	Yağlık
95	6973-R	ABD	6973-R	Yağlık
96	RHA-527	ABD	RHA-527	Yağlık

### 3.2. Deneme Alanı

Araştırma ile ilgili tarla denemeleri, Adana ve Ceyhan olmak üzere iki lokasyonda yürütülmüştür. Adana lokasyonu denemesi denizden 12 m yükseklikte, 36°51' kuzey enlemi ile 35°20' doğu boylamları arasında yer alan Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Doğankent işletmesinde, Ceyhan lokasyonu denemesi ise denizden 29 metre yükseklikte 37°1' kuzey enlemi ve 35°48' doğu boylam koordinatında bulunan Ceyhan'daki TİGEM Mercimek Tarım İşletmesinde yürütülmüştür.

#### 3.2.1. Deneme Alanlarının İklim Özellikleri

Her iki deneme lokasyonu da Akdeniz iklim kuşağında yer almakta olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen bir iklim hakimdir. Çizelge 3.2'

de verilen yağış verileri incelendiğinde, deneme yılında denemenin yapıldığı alanların bağlı bulunduğu meteorolojik ölçüm istasyonlarına düşen toplam yağış miktarının Adana, Ceyhan ve uzun yıllar ortalaması için sırasıyla 213.3 mm, 188.0 mm ve 196.3 mm olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.2. Adana ve Ceyhan deneme alanlarının 2015 yılı ve uzun yıllar ortalaması aylık ortalama sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ ), yağış (mm) ve nisbi nem (%) değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık ( $^{\circ}\text{C}$ )			Toplam Yağış (mm)			Nisbi Nem (%)		
	U.Yıl.	Adana	Ceyhan	U.Yıl.	Adana	Ceyhan	U.Yıl.	Adana	Ceyhan
<b>Mart</b>	13.3	13.9	12.0	65.4	115.8	127.0	65.1	64.6	81.0
<b>Nisan</b>	17.3	15.8	15.0	51.2	7.9	20.0	66.8	62.5	72.0
<b>Mayıs</b>	21.6	21.7	20.0	47.3	81.0	13.0	66.0	64.3	74.0
<b>Haz.</b>	25.5	24.2	24.0	20.5	0.0	28.0	66.7	69.1	77.0
<b>Tem.</b>	28.0	28.0	27.0	6.3	0.0	0.0	66.6	69.3	78.0
<b>Ağus.</b>	28.4	29.6	28.0	5.6	8.6	0.0	66.7	62.1	70.0
<b>Ort.</b>	22.4	22.2	21.0	196.3	213.3	188.0	66.3	65.3	75.3

Kaynak: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü, Adana, Ceyhan TİGEM meteoroloji verileri

Bölgede ayçiçeğinin yetişme sezonun olan Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında düşen yağışın Adana'da uzun yıllar ortalamasından daha yüksek, Ceyhan'da ise daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ancak yetiştirme yılındaki aylar uzun yıllar ile karşılaştırıldığı zaman, yağıştaki düzensizlik anlaşılmaktadır. Denemelerin yürütüldüğü 2015 yılı yetiştirme döneminde en düşük ortalama sıcaklık hem Adana hem de Ceyhan için mart ayında sırasıyla 13.9 ve 12  $^{\circ}\text{C}$  olarak kaydedilmiştir. Genel olarak deneme yılının Ceyhan lokasyonu için uzun yıllar ortalamasına göre daha kurak, Adana lokasyonu için ise daha yağışlı geçtiği, fakat uzun yıllar ortalamasına göre yağışın dağılımının daha düzensiz olduğunu söylemek mümkündür. Yağışın miktarı yanında, vejetasyon periyodu içerisindeki dağılımı da önem arz etmektedir.

Uzun yıllar ortalamasına göre, Adana ve Ceyhan lokasyonlarında ayçiçeği yetiştirme dönemine ait ortalama sıcaklık 22.35 °C'dir. Deneme yılında Adana ve Ceyhan lokasyonlarında ise, sırası ile 22.2 °C ve 21.3 °C olmuştur. Her iki lokasyonda uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük yıllık ortalama sıcaklık söz konusu olmuştur. Ayrıca Adana, Ceyhan ve uzun yıllar ortalamasına ait nisbi nem değerleri sırasıyla, % 65.31, % 66.32 ve % 75.31 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2).

### 3.2.2. Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanlarında 0-20 cm ve 20-40 cm derinliğinden toprak örnekleri alınmış ve toprak analizleri yapılmıştır. Deneme alanlarının topraklarına ait fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.3'de verilmiştir

Çizelge 3.3. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Lok.	Profil Der.	Bünye Sınıfı	pH	Su ile Doy.(%)	Kireç (%)	Fosfor (kg/da)	Pot. (kg/da)	Azot (kg/da)
Adana	0-20	K- Tınlı	7.9	61	30.00	10.25	87.62	1.45
	20-40	K.-Tınlı	8.1	59	29.82	11.36	70.23	0.91
Ceyhan	0-20	K.-Tınlı	8.0	62	17.03	5.80	126.80	0.75
	20-40	K.-Tınlı	8.1	59	16.82	7.36	110.23	0.80

Kaynak: Anonymaous, 2015

Yapılan toprak analizi sonuçları, her iki lokasyondaki deneme alanı topraklarının killi-tınlı tekstürlü toprak yapısına sahip olduğunu göstermiştir. Her iki lokasyonda 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin pH'sının, sırasıyla Adana lokasyonunda 7.9 ve 8.1, Ceyhan lokasyonunda ise 8.0 ve 8.1, kireç oranının ise Adana lokasyonunda %30.00 ve %29.82, Ceyhan lokasyonunda ise %17.03 ve %16.82 sınırları arasında değiştiği belirlenmiştir. Su ile doygunluk oranları Adana lokasyonunda; 0-20 cm'de %61 olurken, 20-40 cm'de % 59, Ceyhan lokasyonunda ise 0-20 cm'de % 62 olurken 20-40 cm'de %



59 olarak tespit edilmiştir. Elverişli fosfor miktarı, 0-20 cm ve 20-40 cm derinlikte sırasıyla, Adana lokasyonunda 10.25 ve 11.36 kg/da, Ceyhan lokasyonunda 5.80 ve 7.36 kg/da, elverişli potasyum miktarı Adana lokasyonunda 87.62 kg/da ve 70.23 kg/da, Ceyhan lokasyonunda ise 126.80 kg/da ve 110.23 kg/da olduğu belirlenmiştir. Organik madde oranları Adana lokasyonunda; 0-20 cm'de %1.45 olurken, 20-40 cm'de %0.91; Ceyhan lokasyonunda ise 0-20 cm'de % 0.75 olurken 20-40 cm'de %0.80 olarak tespit edilmiştir.

### 3.3. Metod

#### 3.3.1. Ekim, Bakım ve Hasat İşlemleri

Araştırma ile ilgili tarla denemeleri, 2015 yetişme sezonunda her iki lokasyonda Agumented Deneme Desenine göre kurulmuştur (Şekil 3.1).



Şekil.3.1. Adana lokasyonundan bir görüntü

Deneme yerleri, ekim öncesi tava gelince pullukla sürülüp, diskaro ve sürgü çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir. Toprak hazırlığı sırasında toprağa saf madde olarak 10 kg'da-1 azot (N) ve 10 kg'da-1 fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) uygulanmıştır.

Fosforlu gübre pulluk altına, azotlu gübre ise diskaro altına olmak üzere tamamı ekimden önce verilmiştir. Saf madde olarak 10 kg NPK yeterli ve genel olarak uygulanan dozlardır. Her genotip 1,4 m (2 sıra x 0,70 m) genişliğinde ve 6 m uzunluğundaki parsellere sıra üzeri 30 cm olacak şekilde Adana lokasyonunda 23 Mart 2015, Ceyhan lokasyonunda ise 24 Mart 2015 tarihinde elle ekilmiştir. Her iki lokasyonda deneme üç bloktan oluşmuş ve her blokta 30 adet genotip ve 6 adet standart olacak şekilde 36 genotip yer almıştır Bitkinin toprak yüzeyine çıkışından yaklaşık iki hafta sonra seyreltme ve el çapası, sıra aralarında freze ile makinalı çapa ve boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Çiçeklenme tamamlandıktan sonra kuş zararını önlemek amacıyla çiçek tablaları pamuk ipliğinden üretilmiş bez torbalar ile izole edilmiştir (Şekil 3.2). Tabla kenarındaki sarı yapraklar kuruyup, çiçekler döküldükten ve danelerin olgunlaşarak sertleşmesinden sonra tablalar kesilerek hasat edilmiştir. Denemeler, Adana ve Ceyhan lokasyonlarında sırasıyla 28-29 Temmuz 2015 tarihlerinde hasat edilmiştir.



Şekil.3.2. Ceyhan lokasyonunda bir görüntü

### 3.3.2. Araştırmada İncelenen Agro-Morfolojik ve Kalite Özellikleri

Araştırmada incelenen özellikler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. **Çiçeklenme gün sayısı (gün):** Çıkıştan itibaren parseldeki bitkilerin %50'inin çiçeklendiği tarihe kadar geçen süre çiçeklenme gün sayısı olarak tespit edilmiştir (Schneiter ve Miller, 1981).
2. **Bitki Boyu (cm):** Parseldeki bitkiler fizyolojik olgunluk devresine geldiğinde her parseldeki 5 bitkinin toprak yüzeyindeki kök boğazı ile tablanın sapa bağlandığı mesafe "cm" olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.
3. **Gövde Kalınlığı(cm):** Fizyolojik olgunluk devresinde, her parseldeki 5 bitkide sapın ilk boğum arasının orta kısmının kalınlığı kumpas yardımı ile ölçülmüş ortalaması alınmıştır.
4. **Tabla Çapı (cm):** Parseldeki bitkiler fizyolojik olgunluk devresine geldiğinde, her parselden rastgele seçilen 5 adet bitkinin, tabla çapları "cm" olarak ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.
5. **Bin Tane Ağırlığı (gr):** Her parselde hasat edilen her genotipe ait numuneden alınan 4 adet 100'er tohumun ağırlığının ortalaması 10 ile çarpılarak bulunmuştur.
6. **Tane Boyu (cm):** Tesadüfi olarak seçilen 20 tohumun arka ve uç noktaları arasında kalan mesafe kumpas ile ölçülmüş ve ortalama değer alınmıştır.
7. **Tane Eni (mm):** Tesadüfi olarak seçilen ve tane boyu ölçülen 20 tohumun en geniş yeri kumpas ile ölçülmüş ve ortalama değer alınmıştır.
8. **Kabuk İç Oranı (%):** Kuru madde esası üzerinden tartılan danelerin kabukları el ile çıkartılıp, yine kuru madde esası üzerinden "g" iç ağırlığı bulunmuştur. Daha sonra kabuk/iç oranı yüzde olarak hesaplanmıştır.
9. **Tane verimi (kg/da):** Her parselden elde edilen tohumlar tartılmış, dekara verime çevrilerek dekara verimi hesaplanmıştır. Tartım anında tanedeki

nem oranı John Dickey nem ölçüm cihazı ile belirlenerek, %10 neme göre hesaplanmıştır.

10. **Ham Yağ Oranı (%):** Her parselden elde edilen tohumlardan alınan 5 gr tohum örneği laboratuvar değirmeni ile ince olarak öğütülmüş; örnekler soxelet cihazında, eter içerisinde çözündürülerek yağı çıkartılmıştır.
11. **Yağ aside kompozisyonu tayini (%):** Yağ asidi kompozisyonu tayininde kapiler kolonlu Gaz Kromatografi cihazı kullanılmıştır. 5 mL'lik kapaklı deney tüpünün içerisine 0,1 g yağ numunesi tartılıp, 0.2 mL 2 N metanolde çözünmüş potasyum hidroksit çözeltisi eklenip, 2 mL heptan ilave edilerek kapağı sıkıca kapatılıp 30 saniye kuvvetlice çalkalanmıştır. Üst faz berraklaşana kadar beklenmiş, metil esterleri içeren üst fazdan yaklaşık 1 mL alınarak Agilent 7890A marka Gaz Kromatografi cihazına enjeksiyona verilmiştir (TGK Tebliği No: 2010/36). Enjeksiyon sonunda kromotogramlardaki sonuçlar % olarak belirlenmiştir.
12. **Tanedeki Protein oranı (%):** Blenderdan en büyük 1 mm çapa kadar öğütülerek alınan yaklaşık 1 gr numune kjeldahl yaş yakma metoduna göre 250 ml'lik yakma tüplerine konularak üzerine katalizör tablet ve sülfirik asit ilave edilmiş ve yaş yakma yapılmıştır. Tecator 2200 Kjelttec marka destilasyon cihazı ile destilasyona, ardından da titrasyona tabi tutularak gerekli hesaplamalardan sonra kuru madde üzerinden azot oranı belirlenmiştir (AOAC, 1990).

### 3.3.3. Moleküler Karakterizasyon

#### 3.3.3.1. DNA izolasyonu

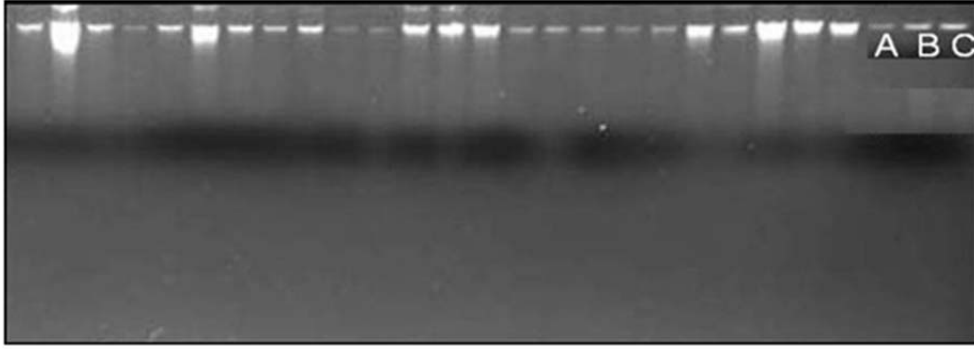
Adana lokasyonundaki denemede, ayçiçeği bitkileri 3-5 yapraklı olduğu dönemde her genotip için eşit miktarda genç yaprak örnekleri alınıp sıvı azot içerisinde dondurulmuş ve sonra -80°C'lik derin dondurucuya konulmuştur. Daha sonra genç yaprak örnekleri sıvı azot kullanılarak havanda öğütme işlemine tabi tutulmuştur. Öğütülen örnekler plastik tüplerde -80°C'de muhafaza edilmiştir.

Öğütülmüş bu örneklerden DNA izolasyonu, DNeasy Plant Mini Kit(250) (QIAGEN) kullanılarak yapılmıştır. DNA izolasyonunda üretici firmanın belirttiği protokol uygulanmıştır: Öğütülmüş bitki örneği 100 mg olacak şekilde tartılmış ve 2 ml tüpe konulmuştur. Bu tüpün içerisine AP solüsyonundan 400 µl ve RNase A'dan 4 µl eklenmiştir. 2ml tüpler 10 dakika 65 derecedeki su banyosunda bekletildikten sonra oda sıcaklığında 1-2 dakika bekletilmiştir. Her bir tüpe 130 µl buffer P3 eklenmiş, vorteks ile hafif çalkalanmış ve 5 dakika buz içerisinde bekletilmiştir. Daha sonra 2 ml'lik tüpler 14000 rpm'de 5 dk santrifüj edilmiş, sonra 2 ml'lik tüplerin içinden üst faz alınarak filtrelili tüplere aktarılmıştır. Daha sonra 12.000 rpm de 2 dk santrifüj edildikten sonra tüplerin filtreleri atılmış altta çöken sıvı üzerine kendi miktarının 1.5 katı kadar AW1 solüsyonu eklenerek yeniden filtrelili tüplere aktarılmıştır. Daha sonra bu tüpler 8000 rpm'de 1 dk santrifüj yapılmış, filtrelerin altında bulunan tüpler atılmış ve filtreler yeni tüplere konularak tekrar 8000 rpm'de 1 dakika santrifüj yapılmıştır. Daha sonra 500 µl AW2 solüsyon eklenerek 6000 rpm de 1 dk santrifüj yapılmış, tekrar 500 µl AW2 solüsyonu eklenerek 20000 rpm de 2 dk santrifüj yapılmıştır. Daha sonra filtreler yeni 1.5 ml tüplere aktarılmış, 5 dk oda sıcaklığında bekletilmiş ve 100 µl AE solüsyonu eklenmiştir. Filtrelili tüpler, 6000 rpm de 1 dk santrifüj yapılarak tüplere DNA'nın çökmesi sağlanmıştır.

### 3.3.3.2. DNA konsantrasyonunun belirlenmesi

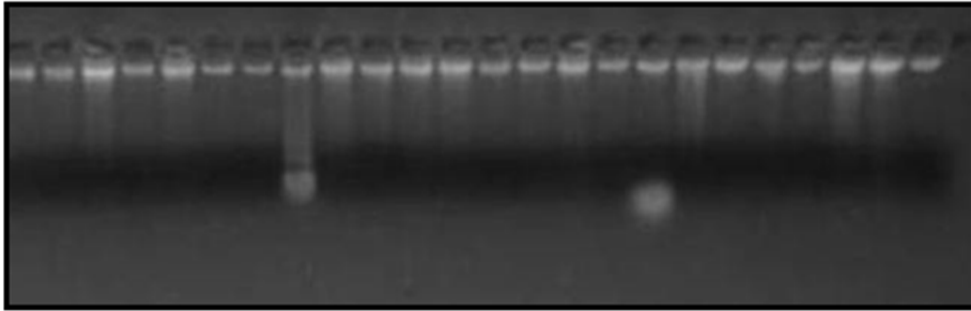
DNA'nın miktarı ve kalitesi yapılacak PCR çalışmalarını etkilediği için, PCR yapmadan önce elde edilen DNA'nın kalitesinin ve konsantrasyonunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Bundan dolayı elde edilen tüm DNA örneklerinde hem kalite hem de konsantrasyon tespiti çalışması yapılmıştır. DNA konsantrasyonunun belirlenmesi için her bir örnek için toplam hacmi 10 µl olacak şekilde 5 µl DNA, 5 µl jel yükleme boyası (500 µl/ml glycerol, 20 mM EDTA, 0.6 mg/ml bromophenol blue) konularak örnekler hazırlanmıştır. Hazırlanan örneklerden 10 µl'si, %1'lik agaroz jel üzerinde hazırlanmış kuyucuklara

yüklenmiş Aynı zamanda farklı kuyuculara da DNA konsantrasyonu bilinen örneklerde karşılaştırma amacı ile yüklenmiştir. Bu işlemden sonra, 90 voltta 60 dakika elektroforezde örnekler koşulmuştur. Daha sonra 10 dakika 0.5 µg/ml etidyum bromür ile muamele edilen agaroz jel, jel görüntüleme cihazı vasıtasıyla görüntülenmiştir (Şekil. 3.3).



Şekil.3.3. DNA ekstraksiyonundan sonra DNA miktarlarını konsantrasyonu bilinen λ DNA'lar A) 20 ng/yuva B) 50 ng/yuva C) 100 ng/yuva jel görüntüsü

DNA örnekleri, konsantrasyonu belli λ DNA'lar (20ng-50ng-100ng/yuva) ile karşılaştırılarak, konsantrasyonları tespit edilmiş, daha sonra her örnek için PCR analizlerinde kullanılacak ve konsantrasyonu 10 ng olan örnekler hazırlanmıştır. Böylece her bir genotipten elde edilen stok DNA konsantrasyonları tespit edilmiştir (Şekil.3.4).



Şekil.3.4. DNA konsantrasyonu eşitlenmesi çalışmalarına ait örnek jel görüntüsü

**3.3.3.3. ISSR DNA Analizleri**

Çalışmada kullanılan ISSR primerlerine ait detaylı bilgi Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan ISSR primerlerinin adı, baz dizilimleri, baz sayısı, GC oranı (%) ve bağlanma sıcaklıkları (°C).

Primer Adı	Baz Dizilimleri (5'-3')	Baz Sayısı	GC Oranı (%)	Bağlanma (Ta) Sıcaklıkları (°C)
UBC 823	TCT CTC TCT CTC TCT CC	17	52.9	52
UBC 834	AGA GAG AGA GAG AGA GT	17	47.1	52
UBC 835	AGA GAG AGA GAG AGA GC	17	52.9	54
UBC854	TCTCTCTCTCTCTCTCG	17	52.9	54
UBC 836	AGAGAGAGAGAGAGAGA	17	47.1	52
UBC 891	TGTGTGTGTGTGTG	14	50.0	51
UBC 852	TCTCTCTCTCTCTCTCA	17	47.1	52
UBC 815	CTCTCTCTCTCTCTCTG	17	52.9	52
UBC 807	AGAGAGAGAGAGAGAGT	17	47.1	50
UBC 824	TCTCTCTCTCTCTCTCG	17	52.9	52
UBC 826	ACACACACACACACC	17	52.9	52
UBC 841	GAGAGAGAGAGAGAGAC	17	52.9	54
UBC 842	GAGAGAGAGAGAGAGAG	17	52.9	54
UBC 843	CTCTCTCTCTCTCTCTA	17	47.1	52
UBC 844	CTCTCTCTCTCTCTCTC	17	52.9	54
UBC 857	ACACACACACACACACG	17	52.9	54

PCR reaksiyonları, 96'lık plate'lerde, 25 µl'lik toplam reaksiyon hacminde Favorgen marka Termal Cyler PCR makinesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir 25 µl'lik PCR örneğinin son konsantrasyonu; 1x PCR tamponu (10 mM Tris-HCl pH 8.3, 50 mM KCl, %0.01 jelatin), 40ng genomik DNA, 0.5 mM dNTPs, 25 mM MgCl<sub>2</sub>, 20 ng primer, 0.5 U Taq DNA polimeraz (Promega) enzimi olacak şekilde ayarlanmıştır.

PCR reaksiyonu 94°C'de 2 dakika, 94°C'de 1 dakika primer bağlanma sıcaklığında 52°C'de 1 dakika, 72°C'de 2 dakika olan reaksiyon döngülerinden

geçirilerek ve son olarak 72°C'de 10 dakika tutularak toplam 40 döngü olacak şekilde reaksiyon tamamlanmıştır.

PCR işlemi sonucu elde edilen PCR ürünleri 100 volt ve 300-400 amper sabit akımda %2.5'lik agaroz jelde 3.5 saat süreyle yürütülmüştür. Devamında jeller 10 dakika 0.5 µg/ml etidyum bromür ile muamele edilen agaroz jel, jel görüntüleme cihazı vasıtasıyla görüntülenmiştir.

### 3.3.4. Verilerin analizleri

Elde edilen verilerin Varyans analizleri "Biometria no R; version 101" (Bhering, 2017) paket programı kullanılarak yapılmış ve veriler düzeltme katsayısı ile düzeltilmiştir. Aynı zamanda istatistiki olarak önemli bulunan özelliklerin ortalamaları Tukey'e göre gruplandırılmıştır. İncelenen özellikler arası ilişkiler JMP 5.0.1. (SAS Institute 1989) paket programına göre yapılmıştır.

ISSR DNA analizleri sonucunda elde edilen jel görüntülerinde, DNA bantları bant var (1) yok (0) şeklinde skorlanarak binary matrisi oluşturulmuştur. Moleküler veri analizi DARwin 5.0 sürümü kullanılarak hesaplanmıştır (Perrier ve ark., 2003). Bu paket programından genetik uzaklıklar Dice (1945)'e göre hesaplanmış, elde edilen hem genetik uzaklık katsayısı hem de binary data kullanılarak kümeleme analizi yapılmış ve dendrogram çizilmiştir.





## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

## 4.1. Agro-Morfolojik Karakterizasyon

## 4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinde saptanan bitki boyu değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1'de, ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde belirlenen bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan bitki boyu değerleri (cm) ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	369.23	139.50
Standart	6	15420.34**	6829.34**
Genotip	89	5249.04**	2067.70**
Hata	10	73.394	132.19
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.1 incelendiğinde, bitki boyu yönünden genotipler arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Çizelge 4.2 incelendiğinde, bitki boyu değerleri Adana lokasyonunda 53.5 - 375.8 cm, Ceyhan lokasyonunda 57.3 - 275.1 cm arasında değişmiştir. En düşük bitki boyu değerleri Adana ve Ceyhan lokasyonlarında PI-650352 genotipinden elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu değerleri ise Adana ve Ceyhan lokasyonlarında sırasıyla PI-380568 ve PI-413034 genotiplerinden elde edilmiştir.

İki lokasyon ortalama analiz sonuçlarına göre, en yüksek bitki boyu değeri 307.5 cm ile PI-380568 genotipinden, en düşük bitki boyu değeri ise 55.4 cm PI-650352 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.2. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde saptanan bitki boyuna (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Bitki Boyu(cm)				Ortalama
	Adana		Ceyhan		
PI 617 026	134.4	F-L*	101.1	k-o*	117.8
PI 639162	130.2	F-L	106.1	j-o	118.2
PI-172906	251.8	g-u	154.1	c-o	203.0
PI-195945	283.8	b-o	195.1	a-j	239.5
PI-219651	278.8	d-p	191.1	a-j	235.0
PI-253772	300.8	b-k	141.8	d-o	221.3
PI-265499	344.8	a-d	207.6	a-i	276.2
PI-307941	188.8	s-F	121.1	f-o	155.0
PI-369360	293.8	b-l	189.1	a-j	241.5
PI-380567	322.8	a-f	196.1	a-j	259.5
PI-380568	375.8	a	239.1	a-c	307.5
PI-380570	350.8	a-c	185.1	a-j	268.0
PI-386323	81.2	K-M	72.1	no	76.6
PI-413011	147.8	E-K	138.1	e-o	143.0
PI-413030	238.8	i-x	215.1	a-g	227.0
PI-413034	302.8	a-j	275.1	a	289.0
PI-413036	292.8	b-n	255.1	ab	274.0
PI-413078	232.8	j-y	185.1	a-j	209.0
PI-413086	231.2	j-z	225.1	a-e	228.1
PI-413087	272.8	e-q	235.1	a-d	254.0
PI-413102	190.8	s-F	115.1	h-o	153.0
PI-413103	202.8	q-E	175.1	b-l	189.0
PI-413108	219.5	m-D	155.1	c-o	187.3
PI-413120	162.8	y-J	215.1	a-g	189.0
PI-413128	310.8	a-h	205.1	a-i	258.0
PI-413156	232.8	j-y	205.1	a-i	219.0
PI-413170	207.8	p-E	185.1	a-j	196.5
PI-426200	307.8	a-i	145.1	c-o	226.5
PI-431505	62.8	LM	155.1	c-o	109.0
PI-431520	104.1	J-M	93.1	l-o	98.6
4087R IMI	109.2	J-M	58.6	o	83.9

Çizelge 4.2.'nin devamı

3578 R OR	137.2	E-L	88.6	m-o	112.9
PI-431528	104.2	J-M	73.9	no	89.0
PI-431529	118.2	J-M	81.6	no	99.9
PI-431532	174.2	w-J	118.6	g-o	146.4
PI-431533	141.2	E-K	101.6	k-o	121.4
PI-431566	149.2	D-K	75.6	no	112.4
PI-433377	359.2	ab	224.5	a-e	291.9
PI-476759	189.2	s-F	97.0	k-o	143.1
PI-483077	191.2	s-F	134.4	e-o	162.8
PI-497250	143.6	E-K	99.6	k-o	121.6
PI-497930	185.0	u-G	145.6	c-o	165.3
PI-497938	226.4	k-B	153.6	c-o	190.0
PI-507901	263.2	e-r	215.5	a-f	239.4
PI-507906	315.2	a-g	199.6	a-j	257.4
PI-507909	247.2	g-v	166.6	b-m	206.9
PI-507911	303.4	a-j	192.6	a-j	248.0
PI-507918	239.2	h-x	160.6	b-n	199.9
PI-507922	259.2	f-t	181.6	a-k	220.4
PI-507923	263.2	e-r	195.6	a-j	229.4
PI-552937	158.2	y-J	114.4	i-o	136.3
PI-599755	154.5	A-K	113.6	i-o	134.0
PI-599757	146.6	E-K	120.6	g-o	133.6
PI-599758	126.0	G-M	91.6	l-o	108.8
PI-599759	133.8	F-L	110.6	i-o	122.2
PI-599761	129.4	F-L	108.6	i-o	119.0
PI-599773	145.2	E-K	107.6	i-o	126.4
PI-600761	270.2	e-q	183.6	a-k	226.9
PI-650351	84.4	K-M	63.1	o	73.7
PI-650352	53.5	M	57.3	o	55.4
RHA 640	174.5	v-J	121.3	f-o	147.9
ORX-R 13006	178.1	u-J	107.3	i-o	142.7
PI-650363	134.5	F-L	94.3	l-o	114.4
PI-650369	139.5	E-K	117.3	g-o	128.4
PI-650423	178.5	u-I	116.3	g-o	147.4
PI-650449	192.9	r-F	136.3	e-o	164.6
PI-650456	198.1	q-E	138.3	d-o	168.2
PI-650476	161.3	y-J	89.3	l-o	125.3
PI-650483	144.3	E-K	97.6	k-o	121.0
PI-650493	151.9	C-K	125.3	e-o	138.6
PI-650513	126.7	G-M	88.3	m-o	107.5

Çizelge 4.2.'nin devamı

PI-650515	220.1	I-C	167.3	b-m	193.7
PI-650520	153.1	C-K	120.3	g-o	136.7
PI-650529	122.3	H-M	75.3	no	98.8
PI-650533	163.5	x-J	119.3	g-o	141.4
PI-650538	161.1	y-J	112.3	i-o	136.7
PI-650548	240.5	g-w	157.3	b-o	198.9
PI-650553	187.5	t-F	111.3	i-o	149.4
PI-650572	155.1	z-K	101.3	k-o	128.2
PI-650657	181.1	u-H	106.3	i-o	143.7
PI-650658	123.7	H-M	64.3	no	94.0
PI-650661	229.1	j-A	131.3	e-o	180.2
PI-650662	263.1	f-s	124.3	e-o	193.7
PI-650788	293.1	b-m	178.3	a-k	235.7
PI-650790	332.1	a-f	211.3	a-h	271.7
PI-650792	279.1	c-p	171.3	b-l	225.2
PI-650823	162.4	y-J	127.3	e-o	144.8
PI-664685	334.1	a-e	190.3	a-j	262.2
RHA 04	138.7	E-L	105.3	j-o	122.0
RHA 14	149.5	D-K	94.3	l-o	121.9
HA-445	134.8	F-L	104.0	k-o	119.4
HA-444B	118.2	J-M	84.0	no	101.1
PI 617 027	122.3	H-M	87.7	m-o	105.0
PI 633746	126.8	G-L	84.3	no	105.6
6973-R	124.3	H-M	95.4	l-o	109.9
RHA-527	120.2	I-M	88.7	m-o	104.5
<b>Ortalama</b>			197.8	139.1	168.5

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Ayçiçeği bitkisinde bitki boyunu belirlemek üzere ülkemizin farklı ekolojik bölgelerde oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Örneğin, Trakya ekolojik koşullarında yapılan çalışmalarda bitki boyunun 110 -160 cm (Atakişi, 1985), 109.6 - 143.4 cm (Taşbolen, 1988), 98.3-134.3cm (Kaya ve Atakişi, 2004) ve 128.1-162.1 cm (Kılıç, 2010), yine aynı bölgede Kırklareli'nde sulanmayan şartlarda yapılan çalışmada 125-160 cm (Kaya ve ark., 2005) arasında değiştiği rapor edilmiştir. Çukurova koşullarında bitki boyu ortalamalarının 143-154 cm (Kıllı, 1988), 130.5-162.6 cm (Çil ve ark, 2011) ve 139.5-170.5 cm (Çil ve ark,

2016), Bursa ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda ise bu değerin 154-169 cm (Göksoy, 1999) ve 149.7-154.4 cm arasında (Göksoy ve Turan, 2000), Van ekolojik koşullarında ise 127-160 cm (Arslan ve ark, 2000) ve 101.9- 114. 9 cm (Tunçtürk ve ark, 2005) arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmamızda bitki boyu ile ilgili olarak saptadığımız bulgular yukarıda açıklanan çalışmalarda elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir. Farklı ekolojik koşullarda ve farklı araştırmalarda aynı tür için bitki boyu değerlerinin geniş bir varyasyon göstermesinin sebebi, ekolojik koşulların farklılığı, kullanılan araştırma materyalinin yağlık ve çerezlik olması, kullanılan genotiplerin farklılığı ve bazılarının türler arası melezlerden gelmesi olabilir. .

#### 4.1.2. Gövde kalınlığı (cm)

Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinde saptanan gövde kalınlığı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de, ayçiçeği genotiplerinde belirlenen gövde kalınlığına (cm) ait ortalama değerler Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan gövde kalınlığı verilerine (cm) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.0554	0.0222
Standart	5	1.5409**	0.3604**
Genotip	89	0.5561**	0.4035**
Hata	10	0.0871	0.0448
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.3 incelendiğinde, gövde kalınlığı yönünden genotipler arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Çizelge 4.4’de görüldüğü üzere denemenin Adana lokasyonunda, gövde kalınlığı değerleri 1.05 - 4.21 cm arasında değişmiş, en yüksek gövde kalınlığı PI-600761 genotipinden elde edilirken, en düşük gövde kalınlığı değeri ise PI-431505 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda ise gövde kalınlığı değerleri, 0.64 - 4.39 cm arasında değişmiştir. En yüksek gövde kalınlığı değeri PI-195945 genotipinden elde edilirken, en düşük değer ise PI-431505 genotipinde saptanmıştır.

İki lokasyon ortalamasına göre gövde kalınlığı değerleri en yüksek 4.02 cm ile PI-195945 genotipinden, en düşük gövde kalınlığı değeri ise 0.84 cm ile PI-431505 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde belirlenen gövde kalınlığına (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Gövde Kalınlığı(cm)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	1.80 c-f*	1.26 g-j*	1.53
PI 639162	1.28 ef	1.38 g-j	1.33
PI-172906	3.22 a-f	2.94 a-h	3.08
PI-195945	3.66 a-e	4.39 a	4.02
PI-219651	2.72 a-f	2.44 b-j	2.58
PI-253772	2.96 a-f	3.01 a-f	2.98
PI-265499	4.04 ab	3.12 a-e	3.58
PI-307941	1.52 ef	1.82 d-j	1.67
PI-369360	3.60 a-f	2.94 a-h	3.27
PI-380567	3.42 a-f	2.38 b-j	2.90
PI-380568	3.84 a-c	2.46 b-i	3.15
PI-380570	4.06 ab	2.30 b-j	3.18
PI-386323	2.22 a-f	1.80 d-j	2.01
PI-413011	2.32 a-f	1.94 c-j	2.13
PI-413030	2.96 a-f	2.94 a-h	2.95
PI-413034	3.22 a-f	2.94 a-h	3.08
PI-413036	3.52 a-f	2.94 a-h	3.23
PI-413078	2.82 a-f	1.94 c-j	2.38

Çizelge 4.4.dün devamı

PI-413086	3.35 a-f	2.44 b-j	2.89
PI-413087	3.52 a-f	2.94 a-h	3.23
PI-413102	2.32 a-f	2.14 c-j	2.23
PI-413103	2.22 a-f	1.94 c-j	2.08
PI-413108	2.56 a-f	2.28 b-j	2.42
PI-413120	1.32 ef	1.14 ij	1.23
PI-413128	3.82 a-d	3.24 a-d	3.53
PI-413156	2.32 a-f	2.14 c-j	2.23
PI-413170	3.82 a-d	3.44 a-c	3.63
PI-426200	3.80 a-d	3.94 ab	3.87
PI-431505	1.05 f	0.64 j	0.84
PI-431520	2.54 a-f	1.90 d-j	2.22
4087R IMI	1.81 c-f	1.26 g-j	1.53
3578 R OR	2.27 a-f	2.06 c-j	2.16
PI-431528	1.71 d-f	1.69 d-j	1.70
PI-431529	1.77 c-f	1.24 g-j	1.50
PI-431532	2.45 a-f	2.04 c-j	2.24
PI-431533	1.91 c-f	1.54 f-j	1.72
PI-431566	1.97 b-f	1.64 e-j	1.80
PI-433377	3.51 a-f	2.84 a-i	3.17
PI-476759	2.53 a-f	2.66 a-i	2.59
PI-483077	3.33 a-f	3.66 a-c	3.49
PI-497250	2.07 a-f	1.82 d-j	1.94
PI-497930	2.55 a-f	1.90 d-j	2.22
PI-497938	2.23 a-f	1.94 c-j	2.08
PI-507901	3.33 a-f	2.96 a-g	3.14
PI-507906	3.83 a-d	2.08 c-j	2.95
PI-507909	2.87 a-f	1.88 d-j	2.37
PI-507911	3.61 a-f	2.76 a-i	3.18
PI-507918	3.19 a-f	2.16 c-j	2.67
PI-507922	3.01 a-f	2.44 b-j	2.72
PI-507923	3.99 a-c	3.66 a-c	3.82
PI-552937	3.51 a-f	1.46 g-j	2.48
PI-599755	2.26 a-f	1.20 h-j	1.73
PI-599757	2.43 a-f	1.62 e-j	2.02
PI-599758	1.95 c-f	1.90 d-j	1.92
PI-599759	2.05 a-f	1.60 f-j	1.82
PI-599761	1.89 c-f	1.24 g-j	1.56
PI-599773	2.71 a-f	1.78 d-j	2.24
PI-600761	4.21 a	2.76 a-i	3.48



Çizelge 4.4.dün devamı

PI-650351	2.37	a-f	2.02	c-j	2.19
PI-650352	2.59	a-f	2.09	c-j	2.34
RHA 640	1.96	c-f	1.76	d-j	1.86
ORX-R 13006	2.30	a-f	1.68	d-j	1.99
PI-650363	2.04	a-f	1.88	d-j	1.96
PI-650369	2.06	a-f	1.68	d-j	1.87
PI-650423	2.88	a-f	1.62	e-j	2.25
PI-650449	2.96	a-f	1.68	d-j	2.32
PI-650456	2.92	a-f	1.80	d-j	2.36
PI-650476	1.72	d-f	1.12	ij	1.42
PI-650483	2.08	a-f	1.74	d-j	1.91
PI-650493	2.70	a-f	1.76	d-j	2.23
PI-650513	1.80	c-f	1.40	g-j	1.60
PI-650515	3.34	a-f	1.98	c-j	2.66
PI-650520	2.04	a-f	1.54	f-j	1.79
PI-650529	1.84	c-f	1.68	d-j	1.76
PI-650533	2.38	a-f	1.70	d-j	2.04
PI-650538	2.38	a-f	1.54	f-j	1.96
PI-650548	3.50	a-f	2.30	b-j	2.90
PI-650553	1.90	c-f	1.32	g-j	1.61
PI-650572	3.02	a-f	1.40	g-j	2.21
PI-650657	2.86	a-f	1.34	g-j	2.10
PI-650658	2.12	a-f	1.50	f-j	1.81
PI-650661	2.76	a-f	1.34	g-j	2.05
PI-650662	2.96	a-f	1.23	g-j	2.09
PI-650788	3.70	a-d	1.78	d-j	2.74
PI-650790	3.54	a-f	2.30	b-j	2.92
PI-650792	3.90	a-c	1.86	d-j	2.88
PI-650823	3.04	a-f	1.62	e-j	2.33
PI-664685	2.30	a-f	2.40	b-j	2.35
RHA 04	2.12	a-f	1.86	d-j	1.99
RHA 14	1.70	d-f	1.96	c-j	1.83
HA-445	2.00	b-f	1.92	d-j	1.96
HA-444B	2.03	b-f	1.65	e-j	1.84
PI 617 027	2.35	a-f	2.19	c-j	2.27
PI 633746	1.59	ef	1.48	g-j	1.54
6973-R	1.96	c-f	1.86	d-j	1.91
RHA-527	1.77	d-f	1.61	f-j	1.69
<b>Ortalama</b>	<b>2.65</b>		<b>2.05</b>		<b>2.35</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Adana koşullarında yağlık ayçiçeği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada gövde kalınlığının 2.35 - 2.78 cm (Tozlu ve ark, 2008), Güney Bulgaristan kuru koşullarında ayçiçeğinin tarımsal özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütülen araştırmada gövde kalınlığının 1.42 - 2.09 cm arasında değiştiği rapor edilmiştir (Tahsin ve Yankov, 2015). Trakya Bölgesinde yaygın olarak ekimi yapılan farklı olgunlaşma grubundaki ayçiçeklerinde yürütülen çalışmada, gövde kalınlığının 16.4 - 24.3 mm arasında değiştiği (Poyraz, 2012), Van ekolojik koşullarında yağlık ayçiçeği çeşitlerinde farklı ekim zamanı ve bitki sıklıklarının tarımsal, fizyolojik, verim ve kalite özellikleri belirlendiği çalışmada ise gövde kalınlığının 24 - 30 mm arasında değiştiği saptanmıştır (Ekin, 2005). Farklı ekolojik koşullarda ve farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bulgularımız benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.3. Tabla çapı

Araştırmada incelenen Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde saptanan tabla çapı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5’de, ayçiçeği genotiplerinde belirlenen tabla çapına ait ortalama değerler Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan tabla çapı değerleri (cm) ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.442	4.771
Standart	6	119.440**	35.481**
Genotip	89	79.406**	26.741**
Hata	10	1.804	1.964
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.5. incelendiğinde, tabla çapı yönünden her iki lokasyonda da genotipler arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi Adana lokasyonunda en yüksek tabla çapı değeri PI-380570 (42.8 cm) genotipinden elde edilirken, Ceyhan lokasyonunda PI-195945 (25.8 cm) genotipinden saptanmıştır.

Ülkemizin farklı ekolojik bölgelerinde farklı araştırmacılar tarafında bir çok araştırma yürütülmüştür. Bursa koşullarında ayçiçeğinde bazı tarımsal özelliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, tabla çapının 15.4-16.7 cm (Göksoy ve Turan, 2000), Trakya ekolojik koşullarında farklı ayçiçeği çeşitlerinin verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmalarda, tabla çapının 14.1-17.9 cm (Kılıç, 2010) ve 13.50-15.75 cm (Ergen ve Sağlam, 2005) arasında değişim gösterdiği, Van-Erciş sulu şartlarına uygun yağlık ayçiçeği çeşitlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada tabla çapının 14.30-15.90 cm (Tunçtürk ve ark, 2005), Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada tabla çapının 26.50-33.10 cm (Deviren ve Eryiğit, 2017), Tokat-Kazova şartlarında yürütülen çalışmada ise tabla çapının 21-25 cm arasında değiştiği saptanmıştır (Yılmaz ve Kınay, 2015).

Çukurova ekolojik koşullarında bitkisel ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada tabla çapının 15.8-24.0 cm (Çil ve ark, 2011), aynı bölgenin II. Ürün koşullarında ise 15.5-22.9 cm (Çil ve ark, 2016) arasında değiştiği bildirilmiştir. Manisa sulanmayan koşullarına uygun ayçiçeği çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada tabla çapının 8.78-11.02 cm (Doğan, 2010), Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği örneklerinin morfolojik karakter yönünden değerlendirildiği çalışmada tabla çapı 16.4-27.0 cm (Tan ve Tan, 2011) ve Güney Bulgaristan kuru koşullarında ayçiçeğinin tarımsal özelliklerini tespit etmek amacıyla yürütülen araştırmada tabla çapının 9.5-19.0 cm arasında değiştiği (Tahsin ve Yankov, 2015) rapor edilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar literatürle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.6. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen tabla çapına (cm) ait ortalama değerler

Genotipler	Tabla çapı(cm)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	10.2 u-C*	10.2 e-l*	10.2
PI 639162	7.6 x-C	7.8 f-l	7.7
PI-172906	15.8 h-y	15.8 g-l	15.8
PI-195945	29.0 b-f	25.8 a	27.4
PI-219651	19.4 f-u	17.8 a-e	18.6
PI-253772	26.6 c-i	22.1 a-f	24.3
PI-265499	36.6 a-c	21.2 a-f	28.9
PI-307941	11.8 r-C	15.0 a-f	13.4
PI-369360	23.8 d-q	19.0 a-g	21.4
PI-380567	30.0 b-f	15.2 a-g	22.6
PI-380568	30.2 b-f	17.0 a-h	23.6
PI-380570	42.8 a	16.8 a-i	29.8
PI-386323	12.9 q-C	15.4 a-j	14.1
PI-413011	6.2 x-C	5.8 a-j	6.0
PI-413030	4.3 y-C	5.8 a-j	5.1
PI-413034	3.2 A-C	3.3 a-k	3.2
PI-413036	4.2 y-C	4.3 a-k	4.2
PI-413078	2.7 C	4.8 a-k	3.7
PI-413086	4.3 y-C	4.8 a-k	4.5
PI-413087	3.2 A-C	3.4 a-k	3.3
PI-413102	4.7 y-C	16.8 a-l	10.7
PI-413103	3.1 BC	3.8 a-l	3.4
PI-413108	3.7 z-C	3.8 a-l	3.7
PI-413120	2.7 C	4.8 a-l	3.7
PI-413128	9.2 w-C	8.6 b-l	8.9
PI-413156	3.2 A-C	3.4 b-l	3.3
PI-413170	8.2 x-C	7.8 b-l	8.0
PI-426200	14.4 j-C	13.8 b-l	14.1
PI-431505	5.2 x-C	6.8 b-l	6.0
PI-431520	20.4 e-t	15.2 b-l	17.8
4087R IMI	13.1 o-C	5.2 b-l	9.2
3578 R OR	11.5 t-C	6.2 b-l	8.9
PI-431528	14.3 k-C	15.3 b-l	14.8
PI-431529	14.9 i-B	12.6 b-l	13.8
PI-431532	23.5 d-s	19.4 b-l	21.5
PI-431533	11.5 t-C	11.0 b-l	11.3
PI-431566	15.5 h-z	8.2 b-l	11.9

Çizelge 4.6.nın devamı

PI-433377	33.9	a-d	19.6	b-l	26.8
PI-476759	20.9	e-t	11.6	b-l	16.3
PI-483077	22.9	d-s	8.2	b-l	15.6
PI-497250	8.5	x-C	13.6	b-l	11.1
PI-497930	18.5	g-w	11.4	b-l	15.0
PI-497938	19.5	f-u	18.4	b-l	19.0
PI-507901	31.3	a-e	8.6	b-l	20.0
PI-507906	20.7	e-t	15.2	b-l	18.0
PI-507909	22.9	d-s	17.2	b-l	20.1
PI-507911	25.7	c-i	14.0	b-l	19.9
PI-507918	19.7	f-u	13.5	b-l	16.6
PI-507922	23.3	d-s	18.0	b-l	20.7
PI-507923	29.5	b-f	22.0	b-l	25.8
PI-552937	24.5	d-n	13.0	b-l	18.8
PI-599755	14.8	i-B	13.8	c-l	14.3
PI-599757	16.9	g-x	11.6	c-l	14.3
PI-599758	8.5	x-C	7.0	d-l	7.8
PI-599759	9.5	v-C	6.6	d-l	8.1
PI-599761	9.7	v-C	8.0	d-l	8.9
PI-599773	17.1	g-x	12.2	d-l	14.7
PI-600761	40.3	ab	20.8	e-l	30.6
PI-650351	15.1	h-A	13.8	f-l	14.5
PI-650352	13.8	m-C	8.0	f-l	10.9
RHA 640	13.1	q-C	11.0	f-l	12.0
ORX-R 13006	12.3	q-C	8.4	f-l	10.3
PI-650363	8.7	w-C	7.0	f-l	7.8
PI-650369	16.9	g-x	14.2	f-l	15.5
PI-650423	20.7	e-t	17.4	f-l	19.0
PI-650449	22.1	d-t	17.4	f-l	19.7
PI-650456	24.3	d-p	17.2	f-l	20.7
PI-650476	14.5	j-C	11.7	f-l	13.1
PI-650483	15.9	h-y	12.0	fg-l	13.9
PI-650493	23.7	d-r	14.2	g-l	18.9
PI-650513	13.9	m-C	11.0	g-l	12.5
PI-650515	27.5	c-g	18.4	g-l	22.9
PI-650520	15.1	i-A	14.6	g-l	14.8
PI-650529	8.7	w-C	9.8	g-l	9.2
PI-650533	19.7	f-u	14.6	g-l	17.1
PI-650538	9.1	w-C	16.0	g-l	12.5
PI-650548	24.9	c-m	21.2	h-l	23.0

Çizelge 4.6.nın devamı

PI-650553	8.7	w-C	8.0	i-l	8.3
PI-650572	15.1	i-A	13.6	kl	14.3
PI-650657	8.1	x-C	10.6	kl	9.3
PI-650658	27.5	c-g	8.5	kl	18.0
PI-650661	24.5	d-o	11.8	ab	18.1
PI-650662	19.9	e-t	10.2	a-c	15.0
PI-650788	25.7	c-k	17.6	a-c	21.6
PI-650790	25.1	c-l	16.0	a-c	20.5
PI-650792	26.9	c-h	14.2	a-c	20.5
PI-650823	19.2	f-v	16.2	a-d	17.7
PI-664685	5.7	x-C	5.4	a-d	5.5
RHA 04	7.7	x-C	7.0	a-d	7.3
RHA 14	13.3	n-C	10.0	a-d	11.6
HA-445	18.7	g-v	15.1	kl	16.9
HA-444B	8.2	x-C	8.3	kl	8.2
PI 617 027	9.9	v-C	7.7	kl	8.8
PI 633746	8.5	x-C	8.6	ı	8.6
6973-R	10.3	u-C	8.5	ı	9.4
RHA-527	9.5	w-C	10.1	ı	9.8
<b>Ortalama</b>	<b>16.20</b>		<b>12.12</b>		<b>14.16</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Turkey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

#### 4.1.4. Çiçeklenme süresi (gün)

Araştırmada incelenen Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde saptanan çiçeklenme süresi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7’de, ayçiçeği genotiplerinde belirlenen çiçeklenme süresine ait ortalama değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan çiçeklenme süresi değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	11.055	11.055
Standart	6	20.125	20.271**
Genotip	89	40.783**	40.872**
Hata	10	8.722	8.722
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.7 incelendiğinde, çiçeklenme süresi yönünden genotipler arasındaki fark her lokasyonda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Adana lokasyonunda standartlar arasındaki farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu, ancak Ceyhan lokasyonunda bu farkın  $P < 0.01$  seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8 incelendiğinde, Adana lokasyonunda çiçeklenme süresi bakımından elde edilen değerlere göre 61.9 gün ile PI-307941 genotipi en erkenci olurken, aynı lokasyonda en geççi genotip ise PI-195945 (94.9 gün) olmuştur. Denemenin Ceyhan lokasyonunda elde edilen ortalama çiçeklenme süresi verileri incelendiğinde (Çizelge 4.8), elde edilen ortalama değerlerin 54.9-94.9 gün arasında değiştiği, en uzun değer Adana lokasyonunda da en geççi olan PI-195945 genotipinden elde edildiği ortaya çıkmaktadır. En erkenci değerler ise PI-307941 genotipinden elde edilmiştir. İki lokasyonun ortalama değerleri incelendiğinde, çiçeklenme süresi bakımından, en yüksek değer 91.4 gün ile PI-195945 genotipinden, en düşük değer ise 58.4 gün ile PI-307941 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen çiçeklenme süresine(gün) ait ortalama değerler

Genotipler	Çiçeklenme süresi (gün)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	65.9 c-d*	58.9 c-d*	62.4
PI 639162	67.9 c-d	60.9 c-d	64.4
PI-172906	69.9 b-d	62.9 b-d	66.4
PI-195945	94.9 a	87.9 a	91.4
PI-219651	64.9 c-d	57.9 c-d	61.4
PI-253772	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-265499	81.9 a-d	74.9 a-d	78.4
PI-307941	61.9 d	54.9 d	58.4
PI-369360	63.9 c-d	56.9 c-d	60.4
PI-380567	70.9 a-d	63.9 a-d	67.4
PI-380568	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-380570	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-386323	78.9 a-d	71.9 a-d	75.4
PI-413011	65.9 c-d	58.9 c-d	62.4
PI-413030	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-413034	80.9 a-d	73.9 a-d	77.4
PI-413036	75.9 a-d	68.9 a-d	72.4
PI-413078	74.9 a-d	67.9 a-d	71.4
PI-413086	70.9 a-d	63.9 a-d	67.4
PI-413087	79.9 a-d	72.9 a-d	76.4
PI-413102	86.9 a-c	79.9 a-c	83.4
PI-413103	77.9 a-d	70.9 a-d	74.4
PI-413108	77.9 a-d	70.9 a-d	74.4
PI-413120	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-413128	68.9 b-d	61.9 b-d	65.4
PI-413156	84.9 a-d	77.9 a-d	81.4
PI-413170	83.9 a-d	76.9 a-d	80.4
PI-426200	77.9 a-d	70.9 a-d	74.4
PI-431505	77.9 a-d	70.9 a-d	74.4
PI-431520	65.9 c-d	58.9 c-d	62.4
4087R IMI	69.4 b-d	62.4 b-d	65.9
3578 R OR	70.4 b-d	63.4 b-d	66.9
PI-431528	63.4 c-d	56.4 c-d	59.9
PI-431529	63.4 c-d	56.4 c-d	59.9
PI-431532	65.4 c-d	58.4 c-d	61.9
PI-431533	68.4 c-d	61.4 c-d	64.9
PI-431566	70.4 b-d	63.4 b-d	66.9



Çizelge 4.8'in devamı

PI-433377	79.4	a-d	72.4	a-d	75.9
PI-476759	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-483077	63.4	c-d	56.4	c-d	59.9
PI-497250	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-497930	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-497938	74.4	a-d	67.4	a-d	70.9
PI-507901	73.4	a-d	66.4	a-d	69.9
PI-507906	76.4	a-d	69.4	a-d	72.9
PI-507909	73.4	a-d	67.4	a-d	70.4
PI-507911	70.4	b-d	63.4	b-d	66.9
PI-507918	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-507922	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-507923	69.4	b-d	62.4	b-d	65.9
PI-552937	69.4	b-d	62.4	b-d	65.9
PI-599755	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-599757	69.4	b-d	62.4	b-d	65.9
PI-599758	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-599759	74.4	a-d	67.4	a-d	70.9
PI-599761	67.4	c-d	60.4	c-d	63.9
PI-599773	67.4	c-d	60.4	c-d	63.9
PI-600761	68.4	c-d	61.4	c-d	64.9
PI-650351	67.4	c-d	60.4	c-d	63.9
PI-650352	73.4	a-d	66.4	a-d	69.9
RHA 640	68.6	c-d	61.6	c-d	65.1
ORX-R 13006	68.6	c-d	61.6	c-d	65.1
PI-650363	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650369	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650456	65.6	c-d	58.6	c-d	62.1
PI-650476	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650483	63.6	c-d	56.6	c-d	60.1
PI-650493	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650513	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650515	65.6	c-d	58.6	c-d	62.1
PI-650520	68.6	c-d	61.6	c-d	65.1
PI-650529	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650533	64.6	c-d	57.6	c-d	61.1
PI-650538	65.6	c-d	58.6	c-d	62.1
PI-650548	65.6	c-d	58.6	c-d	62.1
PI-650553	66.6	c-d	59.6	c-d	63.1
PI-650572	72.6	a-d	65.6	a-d	69.1

Çizelge 4.8'in devamı

PI-650657	63.6 c-d	56.6 c-d	60.1
PI-650658	72.6 a-d	65.6 a-d	69.1
PI-650661	65.6 c-d	58.6 c-d	62.1
PI-650662	73.6 a-d	66.6 a-d	70.1
PI-650788	69.6 b-d	62.6 b-d	66.1
PI-650790	75.6 a-d	68.6 a-d	72.1
PI-650792	81.6 a-d	74.6 a-d	78.1
PI-650823	75.6 a-d	68.6 a-d	72.1
PI-664685	74.6 a-d	67.6 a-d	71.1
RHA 04	64.6 c-d	57.6 c-d	61.1
RHA 14	89.6 a-b	82.6 ab	86.1
HA-445	69.3 b-d	62.3 b-d	65.8
HA-444B	69.3 b-d	62.3 b-d	65.8
PI 617 027	67.7 c-d	60.7 c-d	64.2
PI 633746	70.7 b-d	63.7 b-d	67.2
6973-R	68.7 c-d	61.7 c-d	65.2
RHA-527	68.0 c-d	61.0 c-d	64.5
<b>Ortalama</b>	71.4	64.4	67.9

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Amerika Birleşik Devletlerinde Kuzey Dakota Fargo'da türler arası ayçiçeği melezi ile yürütülen bir çalışmada çiçeklenme süresinin 50-62 gün arasında değiştiği (Seiler, 1991), Güney Bulgaristan kuru koşullarında yürütülen araştırmada ise, 57.3-67.5 gün (Tahsin ve Yankov, 2015) arasında değiştiği rapor edilmiştir. Trakya koşullarında yürütülen çalışmalarda çiçeklenme süresinin 69.6-71.8 gün (Kaya ve Atakişi, 2004), 59.0-86.0 gün (Kaya ve ark, 2009) ve 61.8-66.3 gün (Kılıç, 2010) arasında değiştiği saptanmıştır. Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği örneklerinin morfolojik karakter yönünden değerlendirilmesi için yürütülen çalışmalarda, çiçeklenme süresinin 52-70 gün (Tan ve Tan, 2011), 50.9-56.5 gün (Tan ve ark, 2013) ve 46.0-60.0 gün arasında olduğu tespit edilmiştir (Tan, 2014). Tokat koşullarında yürütülen bir çalışmada da çiçeklenme süresinin 60-72 gün arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir (Acar ve ark, 2012). Çukurova ekolojik koşullarında yürütülen bir

çalışmada ise çiçeklenme süresinin 69.5-73.5 gün (Çil ve ark, 2011) arasında değiştiği saptanmıştır. Anılan özellikle ilgili yukarıda açıklanan daha önceki araştırmalarda saptanan değerler bulgularımız ile benzerlik göstermektedir.

Çukurova ekolojik koşullarında II. Üründe şartlarında yürütülen çalışmada saptanan çiçeklenme süresi değerleri (48.1-54.7 gün) (Çil ve ark, 2016) araştırmamızda saptanan bulgulardan farklılık göstermiştir. Buna neden olarak, araştırmaların yürütüldükleri ekolojik koşulların aynı olmasına rağmen incelenen materyalin genotipik özelliklerinin farklı olması ve genotiplerin ikinci ürün olarak yetiştirilmiş olması gösterilebilir. Farklı ekolojilerde veya aynı ekolojide farklı çiçeklenme süresinin gözlenmesi beklenen bir sonuçtur. Çünkü, bitkide generatif gelişme ekolojik koşullar ve özellikle iklim ile çok yakından ilişkilidir.

#### 4.1.5. Tane eni (cm)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde saptanan tane eni değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9'da, deneme lokasyon verilerine ait ortalama tane eni değerleri ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotiplerinde Adana ve Ceyhan Lokasyonlarında saptanan tane eni verilerine (cm) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.0085	0.0071
Standart	6	0.0317**	0.0305**
Genotip	89	0.0262**	0.0244**
Hata	10	0.0028	0.0042
Genel	107		

\*P< 0.05 ve \*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.9 incelendiğinde, araştırmadan elde edilen tane eni değerlerinin istatistiki analizleri sonucunda hem Adana hem de Ceyhan lokasyonunda, hem standart hem de genotipler arasında farklılık  $P<0.01$  seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır.

Adana lokasyonunda, elde edilen tane eni değerleri incelendiğinde (izelge 4.10), genotiplere bağlı olarak 0.12-0.92 cm arasında değişmiş, en yüksek tane eni değer PI-195945 genotipinde elde edilirken, en dŐk tane eni değer ise PI-413011 genotipinde saptanmıştır.

Çizelge 4.10 incelendiğinde, Ceyhan lokasyonunda genotiplerden elde edilen tane eni değerleri 0.10-0.89 cm arasında değişmiş, en yüksek tane eni değer PI-195945 genotipinde elde edilirken, en dŐk tane eni değer ise PI-413011 genotipinden elde edilmiştir.

İki lokasyonun ortalama değerlerine göre, en yüksek tane eni değerleri, 0.89 cm ile PI-600761 genotipinden elde edilmiştir. En dŐk tane eni değer ise 0.11 cm ile PI-413011 genotipinden elde edilmiştir (izelge 4.10).

Çizelge 4.10. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen tane enine (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Tane eni(cm)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	0.22 d-f*	0.23 b-e*	0.23
PI 639162	0.42 b-f	0.47 a-e	0.45
PI-172906	0.62 a-d	0.60 a-e	0.61
PI-195945	0.82 ab	0.89 a	0.86
PI-219651	0.52 b-f	0.54 a-e	0.53
PI-253772	0.52 b-f	0.50 a-e	0.51
PI-265499	0.52 b-f	0.49 a-e	0.51
PI-307941	0.32 d-f	0.34 b-e	0.33
PI-369360	0.52 b-f	0.50 a-e	0.51
PI-380567	0.72 a-c	0.75 a-c	0.74
PI-380568	0.62 a-d	0.67 a-e	0.65
PI-380570	0.72 a-c	0.76 ab	0.74
PI-386323	0.52 b-f	0.51 a-e	0.52
PI-413011	0.12 f	0.10 e	0.11
PI-413030	0.17 e-f	0.22 c-e	0.20
PI-413034	0.32 d-f	0.42 a-e	0.37
PI-413036	0.12 f	0.14 d-e	0.13
PI-413078	0.32 d-f	0.37 b-e	0.35
PI-413086	0.42 b-f	0.37 b-e	0.40
PI-413087	0.12 f	0.14 d-e	0.13
PI-413102	0.22 d-f	0.27 b-e	0.25
PI-413103	0.17 e-f	0.13 d-e	0.15
PI-413108	0.22 d-f	0.27 b-e	0.25
PI-413120	0.27 d-f	0.28 b-e	0.28
PI-413128	0.32 d-f	0.37 b-e	0.35
PI-413156	0.12 f	0.18 d-e	0.15
PI-413170	0.62 a-d	0.67 a-e	0.65
PI-426200	0.42 b-f	0.47 a-e	0.45
PI-431505	0.32 d-f	0.31 b-e	0.32
PI-431520	0.42 b-f	0.47 a-e	0.45
4087R IMI	0.22 d-f	0.22 c-e	0.22
3578 R OR	0.32 d-f	0.37 b-e	0.35
PI-431528	0.52 b-f	0.50 a-e	0.51
PI-431529	0.42 b-f	0.40 a-e	0.41
PI-431532	0.42 b-f	0.45 a-e	0.44
PI-431533	0.42 b-f	0.42 a-e	0.42
PI-431566	0.52 b-f	0.56 a-e	0.54

Çizelge 4.10'un devamı

PI-433377	0.52 b-f	0.55 a-e	0.54
PI-476759	0.32 d-f	0.40 a-e	0.36
PI-483077	0.62 a-e	0.62 a-e	0.62
PI-497250	0.37 c-f	0.42 a-e	0.40
PI-497930	0.42 b-f	0.51 a-e	0.47
PI-497938	0.52 b-f	0.55 a-e	0.54
PI-507901	0.52 b-f	0.60 a-e	0.56
PI-507906	0.42 b-f	0.43 a-e	0.43
PI-507909	0.52 b-f	0.60 a-e	0.56
PI-507911	0.52 b-f	0.61 a-e	0.57
PI-507918	0.42 b-f	0.37 b-e	0.40
PI-507922	0.52 b-f	0.54 a-e	0.53
PI-507923	0.72 a-c	0.71 a-d	0.72
PI-552937	0.72 a-c	0.64 a-e	0.68
PI-599755	0.32 d-f	0.41 a-e	0.37
PI-599757	0.62 a-e	0.57 a-e	0.60
PI-599758	0.52 b-f	0.62 a-e	0.57
PI-599759	0.32 d-f	0.33 b-e	0.33
PI-599761	0.43 b-f	0.54 a-e	0.49
PI-599773	0.42 b-f	0.46 a-e	0.44
PI-600761	0.92 a	0.86 a	0.89
PI-650351	0.42 b-f	0.42 a-e	0.42
PI-650352	0.52 b-f	0.47 a-e	0.50
RHA 640	0.36 c-f	0.34 b-e	0.35
ORX-R 13006	0.26 d-f	0.27 b-e	0.26
PI-650363	0.26 d-f	0.31 b-e	0.28
PI-650369	0.46 b-f	0.41 a-e	0.43
PI-650423	0.46 b-f	0.39 a-e	0.42
PI-650449	0.46 b-f	0.47 a-e	0.46
PI-650456	0.46 b-f	0.51 a-e	0.48
PI-650476	0.46 b-f	0.40 a-e	0.43
PI-650483	0.56 a-f	0.57 a-e	0.56
PI-650493	0.56 a-f	0.55 a-e	0.55
PI-650513	0.36 c-f	0.34 b-e	0.35
PI-650515	0.46 b-f	0.49 a-e	0.47
PI-650520	0.46 b-f	0.51 a-e	0.48
PI-650529	0.36 c-f	0.37 b-e	0.36
PI-650533	0.46 b-f	0.49 a-e	0.47
PI-650538	0.36 c-f	0.41 a-e	0.38
PI-650548	0.48 b-f	0.44 a-e	0.46

Çizelge 4.10'in devamı

PI-650553	0.17 e-f	0.19 c-e	0.18
PI-650572	0.36 c-f	0.35 b-e	0.35
PI-650657	0.76 a-c	0.68 a-e	0.72
PI-650658	0.61 a-e	0.66 a-e	0.63
PI-650661	0.66 a-d	0.57 a-e	0.61
PI-650662	0.56 a-f	0.55 a-e	0.55
PI-650788	0.56 a-f	0.65 a-e	0.60
PI-650790	0.66 a-d	0.56 a-e	0.61
PI-650792	0.66 a-d	0.60 a-e	0.63
PI-650823	0.66 a-d	0.64 a-e	0.65
PI-664685	0.46 b-f	0.42 a-e	0.44
RHA 04	0.26 d-f	0.29 b-e	0.27
RHA 14	0.36 c-f	0.37 b-e	0.36
HA-445	0.53 b-f	0.55 a-e	0.54
HA-444B	0.33 d-f	0.36 b-e	0.35
PI 617 027	0.30 d-f	0.33 b-e	0.32
PI 633746	0.33 d-f	0.33 b-e	0.33
6973-R	0.33 d-f	0.35 b-e	0.34
RHA-527	0.40 c-f	0.39 b-e	0.39
<b>Ortalama</b>	<b>0.44</b>	<b>0.46</b>	<b>0.45</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Ege Bölgesi koşullarında istenilen özelliklere uygun yağlık hibrit ayçiçeği çeşit adaylarını saptamak amacıyla yürütülen bir çalışmada tane eninin 5.60-9.16 cm arasında olduğu (Tan, 2014), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında yağlık ayçiçeği tanelerinin incelendiği çalışmada ise, ortalama tane eninin 4.9-5.4 cm (Gül ve ark, 2017) arasında değiştiği bildirilmiştir. Sayılan bulgular çalışmamızda elde edilen bulgularla uyum içerisinde.

#### 4.1.6. Tane boyu (cm)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan tane boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de, deneme lokasyonlarına ve ortalama verilere ait ortalama tane boyu değerleri ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan tane boyu verileri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.0106	0.0113
Standart	6	0.0504*	0.0457**
Genotip	89	0.0924**	0.0787**
Hata	10	0.0098	0.0080
Genel	107		

\*P< 0.05 ve \*\*) P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.11 incelendiğinde, tane boyu yönünden genotipler arasındaki farklılıklar Adana lokasyonunda istatistiki olarak P<0.05, Ceyhan lokasyonunda ise istatistiki olarak P<0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Adana lokasyonunda, elde edilen tane boyu değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.12), genotiplere bağlı olarak 0.34-1.96 cm arasında değişmiş, en yüksek tane boyu değeri PI-650792 ve PI-650823 genotiplerinden elde edilirken, en düşük tane boyu değeri ise PI-413103 ve PI-413108 genotiplerinde saptanmıştır.

Çizelge 4.12 incelendiğinde, Ceyhan lokasyonunda genotiplerden elde edilen tane boyu değerleri 0.37-1.93 cm arasında değişmiş, en yüksek tane boyu değeri PI-650792 genotipinden elde edilirken, en düşük tane boyu değeri ise PI-650553 genotipinden elde edilmiştir.

İki lokasyonun ortalamasından elde edilen sonuçlara göre, en yüksek tane boyu değerleri, 1.94 cm ile PI-650792 genotipinden, en düşük tane boyu değeri ise 0.36 cm ile PI-650553 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu ayçiçeği örnekleri ile yürütülen çalışmada, tane boyunun 10.66-14.92 mm arasında değiştiği (Tan ve Tan (2011), Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında ise 10.6-11.4 mm arasında değiştiği rapor edilmiştir (Gül ve ark, 2017). Çalışmamızda saptanan tane boyu



değerleri yukarıda açıklanan araştırmalarda saptanan değerlerin oldukça üzerinde gerçekleşmiştir. Bunun nedeninin araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların ve denemelerde test edilen genotiplerin farklılığı olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.12. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen tane boyuna (cm) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Tane boyu(cm)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	1.14 a-h*	1.12 b-i*	1.13
PI 639162	1.24 a-g	1.22 a-g	1.23
PI-172906	1.14 a-h	1.14 b-i	1.14
PI-195945	1.14 a-h	1.15 b-i	1.14
PI-219651	1.14 a-h	1.12 b-i	1.13
PI-253772	1.04 b-h	1.14 b-i	1.09
PI-265499	1.14 a-h	1.04 c-i	1.09
PI-307941	0.84 c-h	0.87 d-i	0.85
PI-369360	1.24 a-g	1.27 a-f	1.25
PI-380567	1.24 a-g	1.29 a-f	1.26
PI-380568	1.44 a-e	1.49 a-d	1.46
PI-380570	1.24 a-g	1.22 a-g	1.23
PI-386323	1.04 b-h	1.02 c-i	1.03
PI-413011	0.39 h	0.44 h-i	0.41
PI-413030	0.45 g-h	0.44 h-i	0.44
PI-413034	0.60 e-h	0.54 f-i	0.57
PI-413036	0.44 g-h	0.45 h-i	0.44
PI-413078	0.94 b-h	1.04 c-i	0.99
PI-413086	0.64 e-h	0.75 e-i	0.69
PI-413087	0.54 f-h	0.58 e-i	0.56
PI-413102	0.74 e-h	0.76 e-i	0.75
PI-413103	0.34 h	0.44 h-i	0.39
PI-413108	0.34 h	0.46 g-i	0.40
PI-413120	0.54 f-h	0.52 f-i	0.53
PI-413128	1.14 a-h	1.19 a-h	1.16
PI-413156	0.54 f-h	0.56 e-i	0.55
PI-413170	0.94 b-h	1.02 c-i	0.98
PI-426200	0.94 b-h	1.04 c-i	0.99
PI-431505	0.84 c-h	0.87 d-i	0.85
PI-431520	0.94 b-h	0.92 c-i	0.93
4087R IMI	0.81 d-h	0.86 d-i	0.83

Çizelge 4.12'nin devamı

3578 R OR	0.81 d-h	0.81 d-i	0.81
PI-431528	1.01 b-h	1.00 c-i	1.00
PI-431529	1.11 a-h	0.98 c-i	1.04
PI-431532	0.91 c-h	1.01 c-i	0.96
PI-431533	0.81 d-h	0.81 d-i	0.81
PI-431566	1.01 b-h	1.11 c-i	1.06
PI-433377	1.01 b-h	0.98 c-i	0.99
PI-476759	0.91 c-h	1.21 a-h	1.06
PI-483077	1.01 b-h	1.01 c-i	1.01
PI-497250	0.71 e-h	0.76 e-i	0.73
PI-497930	1.31 a-g	1.31 a-f	1.31
PI-497938	1.01 b-h	1.07 c-i	1.04
PI-507901	1.51 a-d	1.46 a-d	1.48
PI-507906	1.31 a-g	1.36 a-e	1.33
PI-507909	1.41 a-f	1.41 a-d	1.41
PI-507911	1.01 b-h	1.01 c-i	1.01
PI-507918	1.31 a-g	1.26 a-g	1.28
PI-507922	1.31 a-g	1.26 a-g	1.28
PI-507923	1.41 a-f	1.36 a-e	1.38
PI-552937	1.31 a-g	1.26 a-g	1.28
PI-599755	1.11 a-h	1.16 a-i	1.13
PI-599757	1.01 b-h	0.91 c-i	0.96
PI-599758	0.76 e-h	0.91 c-i	0.83
PI-599759	0.91 c-h	0.96 c-i	0.93
PI-599761	0.81 d-h	0.91 c-i	0.86
PI-599773	1.01 b-h	0.99 c-i	1.00
PI-600761	1.51 a-d	1.36 a-e	1.43
PI-650351	1.01 b-h	0.99 c-i	1.00
PI-650352	1.11 a-h	0.98 c-i	1.04
RHA 640	1.06 b-h	1.10 c-i	1.08
ORX-R 13006	0.96 b-h	1.10 c-i	1.03
PI-650363	0.86 c-h	0.92 c-i	0.89
PI-650369	0.86 c-h	0.86 d-i	0.86
PI-650423	0.96 b-h	0.92 c-i	0.94
PI-650449	1.16 a-h	1.10 c-i	1.13
PI-650456	0.86 c-h	0.93 c-i	0.89
PI-650476	1.16 a-h	1.15 b-i	1.15
PI-650483	0.96 b-h	0.94 c-i	0.95
PI-650493	1.16 a-h	1.07 c-i	1.11
PI-650513	1.06 b-h	1.07 c-i	1.06

Çizelge 4.12'nin devamı

PI-650515	1.06 b-h	1.07 c-i	1.06
PI-650520	1.06 b-h	1.05 c-i	1.05
PI-650529	0.96 b-h	0.94 c-i	0.95
PI-650533	0.76 e-h	0.80 d-i	0.78
PI-650538	0.81 d-h	0.85 d-i	0.83
PI-650548	0.96 b-h	0.93 c-i	0.94
PI-650553	0.36 h	0.37 i	0.36
PI-650572	0.86 c-h	0.80 d-i	0.83
PI-650657	1.16 a-h	1.27 a-f	1.21
PI-650658	1.11 b-h	1.15 b-i	1.13
PI-650661	1.76 ab	1.57 a-c	1.66
PI-650662	1.46 a-e	1.34 a-e	1.40
PI-650788	1.36 a-f	1.34 a-e	1.35
PI-650790	1.56 a-c	1.50 a-d	1.53
PI-650792	1.96 a	1.93 a	1.94
PI-650823	1.96 a	1.83 ab	1.89
PI-664685	0.96 b-h	0.87 d-i	0.91
RHA 04	1.06 b-h	0.93 c-i	0.99
RHA 14	0.76 e-h	0.83 d-i	0.79
HA-445	0.93 c-h	0.97 c-i	0.95
HA-444B	0.80 e-h	0.77 e-i	0.78
PI 617 027	1.07 b-h	1.12 c-i	1.09
PI 633746	0.83 d-h	0.90 d-i	0.87
6973-R	1.10 b-h	1.05 c-i	1.08
RHA-527	1.10 b-h	1.02 c-i	1.06
<b>Ortalama</b>	1.01	1.02	1.02

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar TUKEY testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Tane boyu karakteri tane verimi ile olumlu ve önemli ilişkisi olan karakteristik bir özelliktir. Tane boyu karakterinin genotipler arasında farklılık göstermesinin, çalışmamızda kullanılan ayçiçeği genotiplerinin farklı genetik yapısından kaynaklandığı söylenebilir.

Tekirdağ koşullarında ayçiçeğinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yürütülen bir araştırmada tane boyunun 16.5-21.6 mm arasında değiştiği, çerezlik ayçiçeğinde tane verimi ve protein oranına, özellikle tane boyu ile bitki boyunun doğrudan etkisinin önemli olduğu (Ergen ve Sağlam, 2005), Ege

koşullarında yürütülen benzer bir çalışmada ise tane boyunun 16.68 - 26.18 mm (Tan, 2014) arasında değiştiği rapor edilmiştir.

#### 4.1.7. Bin tane ağırlığı (gr)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan bin tane ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan bin dane ağırlığı verilerine (gr) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	6.1665	3.6055
Standart	6	1153.7068**	1250.6800**
Genotip	89	828.0478**	827.6001**
Hata	10	44.2333	29.5029
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.13 incelendiğinde bin tane ağırlığı yönünden standart ve genotipler arasındaki farklar Adana ve Ceyhan lokasyonlarında istatistiki olarak P< 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Araştırmanın Adana lokasyonunda bin tane ağırlığı değerleri 4.3 gr (PI-413087) ile 133.2 gr (PI-600761) arasında değişmiştir. Araştırmanın Ceyhan lokasyonunda genotiplerde elde edilen bin tane ağırlığı değerleri 4.2 gr (PI-413087) ile 130.6 gr (PI-600761) arasında değişmiştir (Çizelge 4.14). İki lokasyonun ortalaması olarak bin tane ağırlığı değerleri 4.3-131.9 gr arasında değişmiş, en yüksek bin tane ağırlığı değerleri PI-600761 genotipinden, en düşük bin tane ağırlığı ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.30).

Ayçiçeğinde bin tane ağırlığı verimi etkileyen en önemli karakterlerden bir tanesidir. Hem genotip hem de çevre ve iklim koşullarından etkilendiği

bilinmektedir. Ülkemizde bu özellikle ile ilgili olarak birçok çalışma yürütülmüştür. Örneğin, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği materyalinde yapılan çalışmalarda bin tane ağırlığının 78.4-109.0 gr arasında değiştiği (Tan ve Tan, 2011), benzer bir çalışmada ise 59.22-86.11 gr arasında değiştiği saptanmıştır (Tan ve ark, 2013).

Trakya koşullarında yağlık ayçiçeğinde yürütülen iki araştırmada bin tane ağırlığının 25.0-69.5 gr (Kaya ve ark, 2009) ve 37.4-50.8 gr (Kılıç, 2010) arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Erzurum sulu koşullarında yürütülen çalışmada bin tane ağırlığının 54.19-68.19 gr arasında değiştiği (Tozlu ve ark, 2008), Van ekolojik koşullarında 21.1-24.5 gr arasında değiştiği (Tunçtürk ve ark, 2005) ve Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada ise bu değerlerin 35.15-42.39 gr arasında değiştiği saptanmıştır (Deviren ve Eryiğit, 2017).

Çizelge 4.14. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen bin tane ağırlığına (gr) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Bin dane ağırlığı(gr)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	36.3 g-p*	31.2 i-p*	33.8
PI 639162	32.3 g-p	27.2 l-p	29.8
PI-172906	64.3 c-o	60.2 e-m	62.3
PI-195945	65.3 c-n	62.2 e-m	63.8
PI-219651	36.3 g-p	36.2 i-p	36.3
PI-253772	80.3 a-k	83.2 b-h	81.8
PI-265499	52.3 d-p	53.2 e-n	52.8
PI-307941	55.3 c-p	53.2 e-n	54.3
PI-369360	45.3 f-p	48.2 g-p	46.8
PI-380567	81.3 a-j	78.2 b-i	79.8
PI-380568	53.3 d-p	59.2 e-m	56.3
PI-380570	69.3 b-l	67.2 d-l	68.3
PI-386323	87.3 a-h	86.7 a-g	87.0
PI-413011	6.8 op	8.2 op	7.5
PI-413030	8.3 n-p	8.2 op	8.3

Çizelge 4.14.' ün devamı

PI-413034	5.3 P	5.2 op	5.3
PI-413036	7.3 n-p	7.2 op	7.3
PI-413078	6.5 op	6.2 op	6.4
PI-413086	9.3 m-p	9.2 n-p	9.3
PI-413087	4.3 P	4.2 p	4.3
PI-413102	24.3 l-p	30.2 j-p	27.3
PI-413103	5.8 P	7.2 op	6.5
PI-413108	4.8 P	5.2 op	5.0
PI-413120	5.6 P	6.2 op	5.9
PI-413128	30.6 g-p	26.2 m-p	28.4
PI-413156	7.3 n-p	7.7 op	7.5
PI-413170	19.3 m-p	22.2 m-p	20.8
PI-426200	26.3 l-p	27.2 l-p	26.8
PI-431505	23.3 l-p	23.2 m-p	23.3
PI-431520	57.3 c-p	53.2 e-n	55.3
4087R IMI	30.2 j-p	21.6 m-p	25.9
3578 R OR	22.2 l-p	15.6 n-p	18.9
PI-431528	78.2 b-k	68.6 d-l	73.4
PI-431529	79.2 a-k	65.6 d-l	72.4
PI-431532	75.2 b-l	77.6 c-j	76.4
PI-431533	58.2 c-p	68.9 d-l	63.6
PI-431566	41.2 g-p	39.1 i-p	40.2
PI-433377	65.2 c-o	66.6 d-l	65.9
PI-476759	87.2 a-i	94.4 a-g	90.8
PI-483077	77.2 b-k	73.6 c-l	75.4
PI-497250	25.2 l-p	25.6 m-p	25.4
PI-497930	76.2 b-l	68.6 d-l	72.4
PI-497938	74.2 b-l	72.6 c-l	73.4
PI-507901	109.2 a-c	106.6 a-d	107.9
PI-507906	54.2 d-p	56.6 e-m	55.4
PI-507909	80.2 a-k	84.6 b-h	82.4
PI-507911	66.2 c-n	62.6 e-m	64.4
PI-507918	112.2 a-c	116.6 a-c	114.4
PI-507922	90.2 a-f	95.6 a-g	92.9
PI-507923	100.2 a-e	103.9 a-d	102.1
PI-552937	125.2 ab	122.6 ab	123.9

Çizelge 4.14.' ün devamı

PI-599755	77.2 b-k	71.6 d-l	74.4
PI-599757	76.2 b-l	75.6 c-k	75.9
PI-599758	25.2 l-p	25.6 m-p	25.4
PI-599759	20.2 m-p	23.6 m-p	21.9
PI-599761	24.2 l-p	20.6 m-p	22.4
PI-599773	78.2 b-k	75.6 c-k	76.9
PI-600761	133.2 A	130.6 a	131.9
PI-650351	76.2 b-l	70.6 d-l	73.4
PI-650352	79.2 a-k	74.6 c-l	76.9
RHA 640	30.5 h-p	30.1 j-p	30.3
ORX-R 13006	27.5 l-p	29.1 k-p	28.3
PI-650363	22.5 l-p	20.1 m-p	21.3
PI-650369	75.5 b-l	72.1 c-l	73.8
PI-650423	96.2 a-e	88.1 a-g	92.2
PI-650449	87.5 a-g	89.1 a-g	88.3
PI-650456	75.5 b-l	69.1 d-l	72.3
PI-650476	86.5 a-j	85.6 a-g	86.1
PI-650483	78.1 b-k	78.6 b-i	78.4
PI-650493	94.5 a-e	91.1 a-g	92.8
PI-650513	50.5 e-p	41.1 i-p	45.8
PI-650515	74.5 b-l	73.1 c-l	73.8
PI-650520	55.5 c-p	53.1 f-o	54.3
PI-650529	58.5 c-p	43.1 h-p	50.8
PI-650533	75.5 b-l	76.1 c-j	75.8
PI-650538	41.5 f-p	42.1 i-p	41.8
PI-650548	49.5 e-p	52.0 g-p	50.8
PI-650553	21.5 m-p	23.1 m-p	22.3
PI-650572	107.5 a-d	109.1 a-d	108.3
PI-650657	58.5 c-p	48.1 g-p	53.3
PI-650658	61.5 c-p	57.7 e-m	59.6
PI-650661	80.5 a-k	76.1 c-j	78.3
PI-650662	67.5 c-m	69.1 d-l	68.3
PI-650788	74.5 b-l	98.1 a-e	86.3
PI-650790	126.5 ab	106.1 a-d	116.3
PI-650792	100.5 a-e	97.1 a-f	98.8

Çizelge 4.14.' ün devamı

PI-650823	88.5 a-f	84.1 b-h	86.3
PI-664685	25.5 k-p	22.1 m-p	23.8
RHA 04	36.5 g-p	24.1 m-p	30.3
RHA 14	28.5 l-p	30.1 j-p	29.3
HA-445	68.7 c-l	64.3 e-l	66.5
HA-444B	21.7 m-p	17.5 n-p	19.6
PI 617 027	46.3 f-p	42.7 i-p	44.5
PI 633746	30.0 l-p	26.7 m-p	28.3
6973-R	46.0 f-p	46.7 h-p	46.3
RHA-527	41.3 g-p	41.0 i-p	41.2
<b>Ortalama</b>	55.62	54.16	54.89

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Manisa sulanmayan koşullarında bin tane ağırlığı 25.43-44.6 gr (Doğan, 2010), İzmir koşullarında 80.60-183.50 gr (Tan, 2014), Tokat-Kazova şartlarında 73-93 gr (Yılmaz ve Kınay, 2015), Çukurova'da sulanmayan ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda ise bu değerlerin 43.3-58.9 gr (Çil ve ark, 2016) ve 57.7-78.8 gr (Çil ve ark, 2011) arasında değiştiği saptanmıştır. Bitkide bin tane ağırlığı (gr) değerlerine ilişkin bulgularımız, diğer araştırmacılar tarafından elde edilen bin tane ağırlığı değerleri ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.1.8. Tane verimi (kg/da)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan tane verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'te, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.16'te verilmiştir.



Çizelge 4.15. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan tane verimi değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	2466.500	3.6055
Standart	6	461482.667**	1250.6800**
Genotip	89	331219.124**	827.6001**
Hata	10	17693.300	29.5029
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.15 incelendiğinde, araştırmadan elde edilen tane verimi değerlerinin istatistiki analizleri sonucunda Adana ve Ceyhan lokasyonlarında standartlar ve genotipler arasında arasında P<0.01 seviyesinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

Adana lokasyonunda tane verimi bakımından elde edilen değerler 10.32 - 317.05 kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer PI-600761, en düşük değer ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda genotiplerden elde edilen tane verimi değerleri 10.05-311.03 kg/da arasında değişmiş, en yüksek tane verimi değeri PI-600761 genotipinden elde edilirken, bu genotipi tane verimi açısından istatistiksel olarak aynı gruba giren PI-552937 genotipi izlemiştir. En düşük tane verimi değeri ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir. İki lokasyonun ortalama tane verimi değerleri 10.19 -314.04 kg/da arasında değişmiş, en yüksek değer PI-600761 genotipinden elde edilmiş, en düşük değer ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen tane verimine (kg/da) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Tane verimi(kg/da)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	86.5 g-p*	74.3 i-p*	80.4
PI 639162	77.0 g-p	64.8 l-p	70.9
PI-172906	153.2 c-o	143.4 e-m	148.3
PI-195945	155.5 c-n	148.1 e-m	151.8
PI-219651	86.5 g-p	86.2 i-p	86.4
PI-253772	191.3 a-k	198.1 b-h	194.7
PI-265499	124.6 d-p	126.7 e-n	125.7
PI-307941	131.7 c-p	126.7 e-n	129.2
PI-369360	107.9 f-p	114.8 g-p	111.4
PI-380567	193.6 a-k	186.2 b-i	189.9
PI-380568	127.0 d-p	141.0 e-m	134.0
PI-380570	165.1 b-l	160.0 d-l	162.6
PI-386323	207.9 a-h	206.5 a-g	207.2
PI-413011	16.3 op	19.5 op	17.9
PI-413030	19.8 n-p	19.5 op	19.7
PI-413034	12.7 p	12.4 op	12.6
PI-413036	17.4 n-p	17.2 op	17.3
PI-413078	15.5 op	14.8 op	15.2
PI-413086	22.2 m-p	21.9 n-p	22.1
PI-413087	10.3 p	10.0 p	10.2
PI-413102	57.9 l-p	71.9 j-p	64.9
PI-413103	13.9 p	17.2 op	15.6
PI-413108	11.5 p	12.4 op	12.0
PI-413120	13.4 p	14.8 op	14.1
PI-413128	72.8 g-p	62.4 m-p	67.6
PI-413156	17.4 n-p	18.4 op	17.9
PI-413170	46.0 m-p	52.9 m-p	49.5
PI-426200	62.7 l-p	64.8 l-p	63.8
PI-431505	55.5 l-p	55.3 m-p	55.4
PI-431520	136.5 c-p	126.7 e-n	131.6
4087R IMI	71.8 j-p	51.5 m-p	61.7
3578 R OR	52.8 l-p	37.2 n-p	45.0
PI-431528	186.1 b-k	163.4 d-l	174.8
PI-431529	188.5 a-k	156.3 d-l	172.4
PI-431532	179.0 b-l	184.8 c-j	181.9
PI-431533	138.5 c-p	164.2 d-l	151.4

Çizelge 4.16.'nın devamı

PI-431566	98.0	g-p	93.2	i-p	95.6
PI-433377	155.2	c-o	158.6	d-l	156.9
PI-476759	207.6	a-i	224.9	a-g	216.3
PI-483077	183.8	b-k	175.3	c-l	179.6
PI-497250	59.9	l-p	61.0	m-p	60.5
PI-497930	181.4	b-l	163.4	d-l	172.4
PI-497938	176.6	b-l	172.9	c-l	174.8
PI-507901	259.9	a-c	253.9	a-d	256.9
PI-507906	129.0	d-p	134.8	e-m	131.9
PI-507909	190.9	a-k	201.5	b-h	196.2
PI-507911	157.6	c-n	149.1	e-m	153.4
PI-507918	267.1	a-c	277.7	a-c	272.4
PI-507922	214.7	a-f	227.7	a-g	221.2
PI-507923	238.5	a-e	247.3	a-d	242.9
PI-552937	298.0	ab	292.0	ab	295.0
PI-599755	183.8	b-k	170.5	d-l	177.2
PI-599757	181.4	b-l	180.1	c-k	180.8
PI-599758	59.9	l-p	61.0	m-p	60.5
PI-599759	48.0	m-p	56.3	m-p	52.2
PI-599761	57.6	l-p	49.1	m-p	53.4
PI-599773	186.1	b-k	180.1	c-k	183.1
PI-600761	317.1	a	311.0	a	314.1
PI-650351	181.4	b-l	168.2	d-l	174.8
PI-650352	188.5	a-k	177.7	c-l	183.1
RHA 640	72.6	h-p	71.7	j-p	72.2
ORX-R 13006	65.5	l-p	69.3	k-p	67.4
PI-650363	53.6	l-p	47.9	m-p	50.8
PI-650369	179.8	b-l	171.7	c-l	175.8
PI-650423	229.1	a-e	209.8	a-g	219.5
PI-650449	208.3	a-g	212.2	a-g	210.3
PI-650456	179.8	b-l	164.6	d-l	172.2
PI-650476	205.9	a-j	203.9	a-g	204.9
PI-650483	185.9	b-k	187.2	b-i	186.6
PI-650493	225.0	a-e	216.9	a-g	221.0
PI-650513	120.2	e-p	97.9	i-p	109.1
PI-650515	177.4	b-l	174.1	c-l	175.8
PI-650520	132.1	c-p	126.5	f-o	129.3
PI-650529	139.3	c-p	102.7	h-p	121.0
PI-650533	179.8	b-l	181.2	c-j	180.5

Çizelge 4.16.'nın devamı

PI-650538	98.8 f-p	100.3 i-p	99.6
PI-650548	117.8 e-p	123.9 g-p	120.9
PI-650553	51.2 m-p	55.0 m-p	53.1
PI-650572	255.9 a-d	259.8 a-d	257.9
PI-650657	139.3 c-p	114.6 g-p	127.0
PI-650658	146.4 c-p	137.4 e-m	141.9
PI-650661	191.7 a-k	181.2 c-j	186.5
PI-650662	160.7 c-m	164.6 d-l	162.7
PI-650788	177.4 b-l	233.6 a-e	205.5
PI-650790	301.2 ab	252.7 a-d	277.0
PI-650792	239.3 a-e	231.2 a-f	235.3
PI-650823	210.7 a-f	200.3 b-h	205.5
PI-664685	60.7 l-p	52.7 m-p	56.7
RHA 04	86.9 g-p	57.4 m-p	72.2
RHA 14	67.8 l-p	71.7 j-p	69.8
HA-445	163.5 c-l	153.2 e-l	158.3
HA-444B	51.6 m-p	41.7 n-p	46.6
PI 617 027	110.3 f-p	101.6 i-p	105.9
PI 633746	71.4 l-p	63.5 m-p	67.4
6973-R	109.5 f-p	111.1 h-p	110.3
RHA-527	98.4 g-p	97.6 i-p	98.0
<b>Ortalama</b>	132.44	128.94	130.69

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Genotip ve genotip üzerine etki eden bir çok faktörün karşılıklı etkileşimi sonucu ortaya çıkan tane verimi, kompleks bir yapıya sahiptir. Genetik faktörler dışında, yetiştirme tekniğine ve ekolojik koşullara göre de farklılık gösterebilmektedir. Genotiplerin performanslarını karşılaştırmak için ele alınan ilk özelliklerden biri olan tane verimi genellikle tane sayısı, tane boyu, tane eni ve bin tane ağırlığı gibi karakterlerin etkili olduğu kantitatif bir özelliktir. Bu özellik ile ilgili olarak birçok çalışma yürütülmüştür. Ülkemizde farklı bölgelerde farklı çeşit ve koşullarda yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bilhassa ayçiçeği tarımının yoğun olarak yapıldığı Trakya koşullarında tane veriminin 115.2-237.2 kg/da (Kılıç, 2010), Tekirdağ koşullarında 223.52-364.55 kg/da (Ergen ve Sağlam,

2005), Kırklareli sulanmayan şartlarında 112.3-129.9 kg/da (Kaya ve ark, 2005) ve Edirne ekolojik koşullarında 63.9-424.7 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Kaya ve ark, 2009).

Ülkemizde nispeten soğuk olan daha çok çerezlik ayçiçeğinin yoğun olarak ekildiği Erzurum sulu koşullarında tane veriminin 267 ile 340 kg/da (Oral ve Kara, 1989), susuz şartlarda 93.6 ile 260.3 kg/da (Kara,1991) ve 214.62 ile 257.615 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Tozlu ve ark, 2008).

Çukurova Bölgesi koşullarında yürütülen çalışmalarda tane veriminin 140.7-175.2 kg/da (Şimşek ve Sinan, 2002) ve çalışmamızın yürütüldüğü benzer koşullarda yürütülen çalışmada ise tane veriminin 300.7 ile 406.8 kg/da arasında değiştiği rapor edilmiştir (Çil ve ark, 2011). Çukurova II. Ürün koşullarında ise yürütülen bir çalışmada tane veriminin 169.7-349.7 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çil ve ark, 2016). Van ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda tane veriminin 76-115 kg/da (Arslan ve ark, 2000), 255.5 - 706.2 kg/da (Ekin, 2005) ve 100.7-125,90 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır (Tunçtürk ve ark, 2005). Iğdır Ovası koşullarında yürütülen bir çalışmada ise tane veriminin 271.46 – 316.38 kg/da arasında değiştiği (Deviren ve Eryiğit, 2017) saptanmıştır. Konya sulu koşullarında yürütülen araştırmada tane verimi 199.9 - 382.4 kg/da (Öztürk ve ark, 2008), Manisa susuz koşullarında yürütülen çalışmada tane veriminin 34.16-92.95 kg/da (Doğan, 2010) ve Ankara/Haymana ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada ise bu değer 135.5 – 240.6 kg/da (Katar ve ark, 2012) arasında değiştiği belirlenmiştir. Elde edilen tane verimi değerleri çalışmamızda elde edilen tane verimi ile uyumludur..

Tokat koşullarında yürütülen çalışmada en yüksek verim 364.5 kg/da (Acar ve ark, 2012), benzer koşullarda yürütülen çalışmada tohum veriminin 423-608 kg/da arasında değiştiği (Yılmaz ve Kınay, 2015) ve İzmir ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada ise, tane veriminin 467-575 kg/da arasında değiştiği (Tan ve ark, 2013) rapor edilmiş olup bu çalışmalardan elde edilen tane verimi değerleri çalışmamızda elde edilen verim değerlerinden yüksektir. Araştırmalar arasında

tane verimi açısından ortaya çıkan bu farklılığın, araştırmalarda test edilen çeşitler ve araştırmaların yürütüldüğü ekolojik koşulların farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Çevre, toprak ve iklim faktörleri ile genotiplerin genetik yapısına bağlı olarak tane veriminin değiştiği bir çok araştırmacı tarafından da belirtilmiştir (Özer ve ark, 2003, Oraki ve ark, 2011 ve Duca ve Glijin, 2013).

#### 4.1.9. Kabuk iç oranı(%)

Araştırmada ele alınan ayçiçeği genotiplerinde kabuk iç oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17’de, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında saptanan kabuk iç oranı değerlerine (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	1.6270	2.0515
Standart	6	449.5805**	476.1662**
Genotip	89	187.1944**	175.5687**
Hata	10	1.0355	5.0254
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.17 incelendiğinde, kabuk iç oranı değeri yönünden genotipler arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiki olarak P < 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18 incelendiğinde Adana lokasyonunda kabuk iç oranının % 22.75 – % 87.35 arasında değiştiği izlenmektedir.. En yüksek değer PI-265499 genotipinden elde edilmiştir. En düşük değer ise PI-172906 genotipinden elde edilmiştir. Ceyhan lokasyonunda elde edilen en yüksek kabuk iç oranı değeri %

86.82 ile PI-265499 genotipinden, en düşük değer ise % 20.82 ile PI-172906 genotipinden elde edilmiştir. Ayrıca, PI-253772, PI 617 026, PI-413087, PI-431505 ve PI-507901 genotipleri kabuk iç oranı değeri bakımından en yüksek değer elde edilen PI-265499 genotipi ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.18).

İki lokasyon ortalaması kabuk iç oranı değerleri % 21.78-87.08 arasında değişmiş, en yüksek değer PI-265499 genotipinden elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak aynı gruba giren PI-253772 (% 85) genotipi izlemiştir. En düşük değer ise PI-172906 ayçiçeği genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen kabuk iç oranı değerlerine (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Kabuk iç oran(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	78.45 a-c*	80.72 a-b*	79.58
PI 639162	71.85 c-l	72.02 a-h	71.93
PI-172906	22.75 z-b	20.82 z-a	21.78
PI-195945	72.35 c-l	74.92 a-g	73.63
PI-219651	65.25 h-o	62.22 c-u	63.73
PI-253772	85.75 a-b	84.32 A	85.03
PI-265499	87.35 A	86.82 A	87.08
PI-307941	70.05 d-m	63.32 b-t	66.68
PI-369360	64.35 i-p	64.32 b-s	64.33
PI-380567	71.35 c-l	68.82 a-o	70.08
PI-380568	47.25 u-x	48.42 p-y	47.83
PI-380570	62.75 i-p	66.02 b-s	64.38
PI-386323	73.95 c-h	69.22 a-o	71.58
PI-413011	65.05 i-o	76.32 a-g	70.68
PI-413030	73.95 c-h	70.62 a-h	72.28
PI-413034	67.75 g-n	71.72 a-h	69.73
PI-413036	76.35 b-g	72.82 a-g	74.58
PI-413078	58.65 j-t	68.52 a-o	63.58
PI-413086	54.55 r-v	55.12 h-v	54.83

Çizelge 4.18.'in devamı

PI-413087	79.25	a-c	80.92	a-b	80.08
PI-413102	71.65	c-l	55.62	h-v	63.63
PI-413103	42.25	v-y	44.02	u-z	43.13
PI-413108	68.95	f-n	66.92	b-q	67.93
PI-413120	68.95	e-n	69.12	a-o	69.03
PI-413128	69.85	d-n	68.92	a-o	69.38
PI-413156	77.75	a-d	74.62	a-g	76.18
PI-413170	73.95	c-h	76.02	a-g	74.98
PI-426200	53.25	s-w	54.32	i-v	53.78
PI-431505	80.55	a-c	80.12	a-d	80.33
PI-431520	70.95	d-l	69.22	a-o	70.08
4087R IMI	66.85	g-o	66.80	b-r	66.82
3578 R OR	56.25	n-u	69.60	a-m	62.92
PI-431528	58.65	j-s	60.60	d-u	59.62
PI-431529	69.85	d-n	72.40	a-h	71.12
PI-431532	71.45	c-l	71.00	a-h	71.22
PI-431533	75.15	c-g	74.30	a-g	74.72
PI-431566	67.25	g-n	71.80	a-h	69.52
PI-433377	28.75	z-b	28.30	z-a	28.52
PI-476759	71.35	c-l	71.80	a-h	71.57
PI-483077	72.95	c-k	69.90	a-k	71.42
PI-497250	73.55	c-j	73.30	a-g	73.42
PI-497930	72.55	c-l	73.00	a-g	72.77
PI-497938	69.85	d-n	70.60	a-i	70.22
PI-507901	76.25	b-g	79.30	a-e	77.77
PI-507906	33.95	y-z	34.00	w-a	33.97
PI-507909	47.45	u-x	51.00	j-x	49.22
PI-507911	35.75	w-z	37.40	v-z	36.57
PI-507918	74.15	c-h	71.60	a-h	72.87
PI-507922	56.35	l-t	59.40	g-u	57.87
PI-507923	59.95	i-q	60.00	g-u	59.97
PI-552937	51.85	t-x	47.70	q-y	49.77
PI-599755	69.85	d-m	73.10	a-g	71.47
PI-599757	71.75	c-l	73.70	a-g	72.72
PI-599758	76.45	b-f	74.50	a-g	75.47
PI-599759	54.75	p-v	55.00	h-v	54.87
PI-599761	77.85	a-c	77.70	a-g	77.77
PI-599773	73.35	c-j	65.50	b-s	69.42
PI-600761	70.95	D	71.30	a-h	71.12
PI-650351	73.85	c-i	70.90	a-h	72.37



Çizelge 4.18.'in devamı

PI-650352	74.85	c-h	77.50	a-g	76.17
RHA 640	71.70	c-l	74.08	a-g	72.89
ORX-R 13006	70.60	d-m	69.39	a-n	69.99
PI-650363	76.90	b-c	80.48	a-c	78.69
PI-650369	41.00	v-y	50.09	m-x	45.54
PI-650423	73.20	c-j	63.89	b-s	68.54
PI-650449	73.20	c-j	66.79	b-s	69.99
PI-650456	73.80	c-i	69.79	a-l	71.79
PI-650476	69.50	d-n	60.79	d-u	65.14
PI-650483	72.00	c-l	69.99	a-j	70.99
PI-650493	75.30	c-d	61.49	d-u	68.39
PI-650513	73.00	c-k	71.48	a-h	72.24
PI-650515	68.60	g-n	71.38	a-h	69.99
PI-650520	67.80	g-n	60.19	e-u	63.99
PI-650529	67.90	g-n	70.98	a-h	69.44
PI-650533	69.70	d-n	68.69	a-o	69.19
PI-650538	73.00	c-k	71.98	a-h	72.49
PI-650548	73.30	c-j	74.98	a-g	74.14
PI-650553	59.70	i-r	61.89	d-u	60.79
PI-650572	36.00	v-y	31.79	x-a	33.89
PI-650657	53.40	s-v	59.89	g-u	56.64
PI-650658	35.60	x-z	40.19	Va	37.89
PI-650661	65.40	g-o	67.89	b-p	66.64
PI-650662	54.60	q-v	51.89	i-w	53.24
PI-650788	34.20	x-z	38.89	Va	36.54
PI-650790	29.40	z-a	28.79	y-a	29.09
PI-650792	79.40	a-c	78.98	a-f	79.19
PI-650823	47.90	t-x	51.49	i-w	49.69
PI-664685	45.30	u-x	44.09	t-z	44.69
RHA 04	62.50	i-p	65.89	b-s	64.19
RHA 14	56.30	m-u	58.99	g-u	57.64
HA-445	68.20	g-n	68.30	b-o	68.25
HA-444B	55.73	o-v	54.97	i-v	55.35
PI 617 027	58.50	k-t	56.90	h-u	57.70
PI 633746	42.40	u-x	41.97	Va	42.18
6973-R	75.30	c-d	76.70	a-g	76.00
RHA-527	77.47	a-e	76.16	a-g	76.82
<b>Ortalama</b>	<b>64.47</b>		<b>64.39</b>		<b>64.43</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda kabuk iç oranı özelliği, bazen kabuk oranı bazen iç oranı olarak ifade edilmektedir. Bu şekilde yapılan çalışmalarda kabuk iç oranı özelliği açısından farklı sonuçlar elde edilmiştir. Tekirdağ koşullarında yürütülen bir araştırmada iç oranının %35–75 arasında değiştiği (Atakişi, 1985), Erzurum sulanmayan şartlarda yürütülen çalışmada ise kabuk iç oranının % 61.9-71.9 arasında değiştiği (Kara, 1991) rapor edilmiştir.

Ayçiçeğinde kabuk oranının ilk başta %50 olduğu ve ıslah çalışmalarıyla bu oranın %35 ve daha aşağılara düşürülebileceği kaydedilmiştir (İncekara, 1972). Sovyetler Birliği döneminde yapılan ıslah çalışmaları sonucunda kabuk oranının %21.1(78.9)–21.6(78.4) arasında değişim gösterdiği belirtilmiştir (Pliyiinkova, 1972). Orta Karadeniz Bölgesi koşullarında yürütülen bir çalışmada, kabuk iç oranının %58.7-77.5 arasında (Gül ve ark, 2017) değiştiği, Güney Bulgaristan kuru koşullarında ise bu değer % 65.6-74.6 arasında değiştiği (Tahsin ve Yankov, 2015) tespit edilmiştir. Tekirdağ koşullarında yürütülen bir çalışmada kabuk oranının % 42.77-55.14 arasında değiştiği (Ergen ve Sağlam, 2005) saptanmıştır. Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu ayçiçeği örneklerinde yapılan morfolojik karakterizasyon çalışmasında kabuk oranının % 20.95-40.73 arasında değiştiği (Tan ve Tan, 2011), aynı koşullarda yürütülen benzer bir diğer çalışmada kabuk oranının % 21.34-26.3 arasında olduğu (Tan ve ark, 2013) saptanmıştır. Bulgularımız yukarıda açıklanan çalışmalarda saptanan bulgularla paralellik göstermektedir.

#### **4.1.10. Yağ oranı (%)**

Araştırmada ele alınan ayçiçeği genotiplerinde saptanan yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da, ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında yetiştirilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağ oranı değerlerine (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	2.58265	0.5479
Standart	6	75.6201**	113.6052**
Genotip	89	55.1139**	61.1198**
Hata	10	2.00965	2.7734
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.19 incelendiğinde; yağ oranı bakımından genotipler arasındaki farklılıkların her iki lokasyonda da istatistiki olarak  $P \leq 0.01$  düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

İncelenen genotipler Adana lokasyonunda yetiştirildiğinde yağ oranı değerleri % 7.70 – 46.13 arasında değişmiş, en yüksek değer PI-650483 genotipinden, en düşük değer ise PI-507901 ayçiçeği genotipinden elde edilmiştir. Genotipler Ceyhan lokasyonunda yetiştirildiğinde elde edilen en yüksek yağ oranı değeri % 45.35 ile PI-650483 genotipinden, en düşük değer ise % 3.74 ile PI-507901 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

İki lokasyon ortalaması yağ oranı değerleri % 5.72 – 45.74 arasında değişmiş, en yüksek değer PI-650483 genotipinden elde edilmiş, bunu aynı gruba giren PI-650548 (% 43.38) ve PI-650538 (% 42.79) genotipleri izlemiştir. En düşük değer ise PI-507901 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4. 20. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen yağ oranlarına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Yağ Oranı(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	35.35 a-o*	38.56 a-e*	36.96
PI 639162	35.05 a-p	37.65 a-g	36.35
PI-172906	25.95 g-x	20.65 k-p	23.30
PI-195945	31.45 d-t	27.42 d-p	29.44
PI-219651	36.95 a-l	34.14 a-k	35.54
PI-253772	26.15 g-x	24.55 f-p	25.35
PI-265499	15.35 x-z	14.95 o-q	15.15
PI-307941	29.95 e-v	30.06 c-n	30.01
PI-369360	25.35 h-x	26.09 e-p	25.72
PI-380567	20.75 s-y	22.16 i-p	21.46
PI-380568	40.85 a-d	44.42 a-b	42.63
PI-380570	39.65 a-f	44.66 a-b	42.16
PI-386323	39.85 a-f	37.50 a-g	38.67
PI-413011	24.15 n-y	21.85 j-p	23.00
PI-413030	20.95 s-y	22.84 h-p	21.90
PI-413034	24.75 k-y	26.63 e-p	25.69
PI-413036	35.35 a-o	33.35 a-l	34.35
PI-413078	36.15 a-n	33.44 a-k	34.80
PI-413086	37.35 a-i	40.64 a-d	39.00
PI-413087	32.25 c-t	35.96 a-h	34.11
PI-413102	41.85 a-d	32.42 a-l	37.14
PI-413103	39.75 a-f	35.75 a-i	37.75
PI-413108	37.65 a-g	39.08 a-e	38.37
PI-413120	33.85 a-r	34.10 a-k	33.98
PI-413128	29.95 e-v	29.12 d-o	29.54
PI-413156	37.85 a-g	40.32 a-d	39.08
PI-413170	34.65 a-p	30.34 c-n	32.50
PI-426200	32.85 c-r	33.31 a-l	33.08
PI-431505	31.15 d-t	36.37 a-h	33.76
PI-431520	32.95 b-r	25.86 e-p	29.41
4087R IMI	32.00 d-t	28.67 d-o	30.34
3578 R OR	40.80 a-d	40.17 a-d	40.49
PI-431528	34.40 a-p	30.82 b-n	32.61
PI-431529	30.70 e-u	32.10 a-m	31.40
PI-431532	30.40 e-u	28.38 d-o	29.39
PI-431533	25.10 i-x	25.27 e-p	25.19
PI-431566	34.00 a-r	31.55 a-m	32.78

Çizelge 4.20.'nin devamı

PI-433377	31.00	d-t	29.52	c-o	30.26
PI-476759	28.00	f-x	27.39	e-p	27.70
PI-483077	30.20	e-v	26.19	e-p	28.20
PI-497250	32.40	c-s	24.97	e-p	28.69
PI-497930	34.20	a-q	37.92	a-g	36.06
PI-497938	30.20	e-v	25.42	e-p	27.81
PI-507901	7.70	z	3.74	q	5.72
PI-507906	12.60	y-z	13.52	p-q	13.06
PI-507909	28.70	f-w	24.00	g-p	26.35
PI-507911	26.90	g-x	24.10	g-p	25.50
PI-507918	25.10	k-x	24.19	g-p	24.65
PI-507922	27.90	f-x	29.61	c-o	28.75
PI-507923	30.60	e-u	35.48	a-j	33.04
PI-552937	26.50	g-x	24.81	e-p	25.66
PI-599755	31.70	d-t	29.48	c-o	30.59
PI-599757	36.20	a-n	32.81	a-l	34.51
PI-599758	34.50	a-p	32.32	a-l	33.41
PI-599759	37.30	a-j	35.73	a-j	36.51
PI-599761	42.20	a-c	39.77	a-d	40.99
PI-599773	39.10	a-f	42.02	a-c	40.56
PI-600761	37.60	a-h	38.40	a-f	38.00
PI-650351	36.10	a-n	34.77	a-k	35.44
PI-650352	40.50	a-e	33.56	a-k	37.03
RHA 640	42.73	a-c	39.65	a-d	41.19
ORX-R 13006	37.03	a-k	35.52	a-j	36.28
PI-650363	21.33	r-y	24.46	f-p	22.90
PI-650369	22.63	p-y	22.13	i-p	22.38
PI-650423	28.63	f-w	28.87	d-o	28.75
PI-650449	32.13	d-t	31.89	a-m	32.01
PI-650456	36.83	a-m	38.04	a-g	37.44
PI-650476	35.63	a-n	34.35	a-k	34.99
PI-650483	46.13	a	45.35	a	45.74
PI-650493	31.53	d-t	29.55	c-o	30.54
PI-650513	29.73	e-v	29.84	c-n	29.79
PI-650515	35.93	a-n	32.03	a-m	33.98
PI-650520	30.93	d-t	28.22	d-p	29.58
PI-650529	31.63	d-t	31.15	b-m	31.39
PI-650533	31.93	d-t	30.00	c-n	30.97
PI-650538	42.23	a-c	43.35	a-b	42.79
PI-650548	43.63	a-b	43.12	a-b	43.38

Çizelge 4.20.'nin devamı

PI-650553	31.83	d-t	29.35	c-o	30.59
PI-650572	19.63	t-z	18.77	l-p	19.20
PI-650657	18.13	u-z	17.40	m-q	17.77
PI-650658	16.63	w-z	16.04	n-q	16.34
PI-650661	17.63	v-z	16.19	n-q	16.91
PI-650662	28.33	f-w	29.53	c-o	28.93
PI-650788	24.63	ı-y	24.54	f-p	24.59
PI-650790	23.13	o-y	22.45	h-p	22.79
PI-650792	21.63	q-y	20.35	k-p	20.99
PI-650823	23.23	o-y	20.35	k-p	21.79
PI-664685	32.33	c-s	30.63	b-n	31.48
RHA 04	41.43	a-d	40.91	a-c	41.17
RHA 14	38.13	a-g	40.59	a-d	39.36
HA-445	32.20	d-t	27.41	e-p	29.80
HA-444B	41.33	a-d	42.11	a-b	41.72
PI 617 027	30.80	e-t	34.30	a-k	32.55
PI 633746	32.93	c-r	30.62	c-n	31.77
6973-R	31.90	d-t	29.27	d-o	30.58
RHA-527	38.96	a-f	39.12	a-d	39.04
<b>Ortalama</b>	<b>31.53</b>		<b>30.61</b>		<b>31.07</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Tekirdağ koşullarında yürütülen çalışmalarda yağ oranının %29.6-39.5 (Ergen ve Sağlam, 2005) ve %42.5-47.0 arasında değiştiği (Kılıç, (2010), Konya sulu koşullarında yürütülen bir araştırmada bu değer % 34.4 – 46.0 arasında değiştiği (Öztürk ve ark, 2008), Ankara/Haymana ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada ise yağ oranının % 36.83 – 46.13 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Katar ve ark, 2012). Erzurum-Pasinler ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, yağ oranının %42.28-47.38 (Tozlu ve ark, 2008), Manisa sulanmayan koşullarında %19.55-40.02 (Doğan, 2010), Çukurova ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda, yağ oranının % 41.3-47 (Çil ve ark, 2011) ve II. Ürün koşullarında ise % 29.96 - 40.37 arasında değiştiği saptanmıştır (Çil ve ark, 2016). İzmir koşullarında yürütülen çalışmada yağ oranının % 39.36-45.67 (Tan ve ark, 2013), Tokat-Kazova şartlarında % 33.5-44.5 (Yılmaz ve Kınay, 2015) ve

Karadeniz Bölgesi koşullarında %41.57-45.67 arasında değiştiği belirlenmiştir (Gül ve ark, 2017). Iğdır Ovası sulu koşullarında, ham yağ oranının %36.63 olduğu (Deviren ve Eryiğit, 2017), Güney Bulgaristan kuru koşullarında, yağ oranının % 41.37-49.14 arasında değiştiğini rapor edilmiştir (Tahsin ve Yankov, 2015). Yağ oranı yönünden elde ettiğimiz değerler diğer çalışmalarda elde edilen yağ oranı değerlerinden farklı olmuştur. Bu farklılığın, genotiplerin farklı olması, farklı çevresel koşullar ve farklı kültürel uygulamalardan kaynaklandığı söylenebilir. Ayçiçeği çevre şartlarına karşı dayanıklı olmasına rağmen iklim faktörleri (sıcaklık ve yağış gibi) özellikle tane gelişme dönemindeki sıcaklık ve güneşlenme süresi yağ oranı üzerine önemli etkide bulunduğu gibi (Bange ve ark, 1997), yağ oranı bakımından genotiplerin birbirlerine göre farklılıklar göstermektedir (Önder ve ark, 2001).

#### 4.1.11. Protein oranı (%)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan protein oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21’de, deneme lokasyonlarına ve iki lokasyon ortalama verilere ait ortalama protein oranı değerleri ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerin tanelerinde saptanan protein oranı seviyelerine (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.2659	1.2203
Standart	6	28.8006**	41.4044**
Genotip	89	11.6642**	13.7716**
Hata	10	1.1618	1.2484
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.21 incelendiğinde, protein oranı yönünden genotipler arasındaki farklılıklar Adana ve Ceyhan lokasyonlarında istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Adana lokasyonunda elde edilen ortalama protein oranı değerleri incelendiğinde (Çizelge 4.22), en yüksek protein oranı değeri % 27.76 ile PI-650662 genotipinden, en düşük protein oranı değeri ise % 9.29 ile PI-600761 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.22'de Ceyhan lokasyonu verileri incelendiğinde, elde edilen ortalama protein oranı değerleri % 11.37- 28.63 arasında değişirken, en yüksek protein oranı değeri PI-650493 genotipinden, en düşük protein oranı değeri ise PI-600761 çeşidinden elde edilmiştir.

İki lokasyon ortalamasına göre, protein oranı en yüksek PI-307941 genotipinde (% 26,26) en düşük ise PI-600761 genotipinde (% 10.33) saptanmıştır (Çizelge 4.22). Bitkilerin yapısına katılan ve bir çok durumda aminoasitlerin kondensasyonu sonucu yedek besin olarak depo edilen ve bilhassa çerezlik ayçiçeğinde önemli kalite kriterlerinin başında gelen protein oranı, protein yapısında olmayan azotlu maddeleri ve gerçek proteinlerin tamamını içermektedir.

Çizelge 4.22. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen protein oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Protein Oranı(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	24.34 a-e*	25.38 a-c*	24.86
PI 639162	20.84 a-l	23.83 a-d	22.34
PI-172906	14.34 f-m	13.71 e-h	14.03
PI-195945	13.04 j-m	12.31 g-h	12.68
PI-219651	22.34 a-j	26.28 a-b	24.31
PI-253772	21.24 a-k	19.51 a-h	20.38
PI-265499	19.54 a-l	21.51 a-g	20.53
PI-307941	25.64 a-c	26.89 a-b	26.26
PI-369360	19.24 a-l	20.61 a-h	19.93
PI-380567	17.14 d-m	18.31 b-h	17.73
PI-380568	18.44 b-m	19.98 a-h	19.21
PI-380570	16.74 d-m	15.67 c-h	16.21



Çizelge 4.22.'nin devamı

PI-386323	25.54	a-c	22.33	a-f	23.94
PI-413011	20.44	a-l	27.04	a-b	23.74
PI-413030	16.74	d-m	19.94	a-h	18.34
PI-413034	20.94	a-l	18.19	b-h	19.57
PI-413036	20.64	a-l	24.02	a-d	22.33
PI-413078	19.94	a-l	21.73	a-g	20.84
PI-413086	21.24	a-k	21.85	a-g	21.55
PI-413087	22.94	a-g	24.73	a-d	23.84
PI-413102	16.44	d-m	18.14	b-h	17.29
PI-413103	17.64	b-m	17.30	c-h	17.47
PI-413108	18.74	b-m	16.46	c-h	17.60
PI-413120	18.64	b-m	16.28	c-h	17.46
PI-413128	18.54	b-m	16.09	c-h	17.32
PI-413156	17.64	b-m	19.88	a-h	18.76
PI-413170	20.84	a-l	22.17	a-f	21.51
PI-426200	12.44	k-m	16.42	c-h	14.43
PI-431505	20.44	a-l	20.48	a-h	20.46
PI-431520	18.34	b-m	27.29	a-b	22.82
4087R IMI	17.89	b-m	21.37	a-g	19.63
3578 R OR	15.39	e-m	16.64	c-h	16.02
PI-431528	19.89	a-l	21.89	a-g	20.89
PI-431529	20.49	a-l	20.17	a-h	20.33
PI-431532	26.39	a-b	25.45	a-c	25.92
PI-431533	26.59	a-b	25.41	a-c	26.00
PI-431566	19.19	a-l	20.69	a-h	19.94
PI-433377	15.29	e-m	14.67	d-h	14.98
PI-476759	18.49	b-m	18.88	a-h	18.69
PI-483077	23.79	a-f	22.46	a-f	23.13
PI-497250	21.79	a-k	22.72	a-f	22.26
PI-497930	19.39	a-l	21.40	a-g	20.40
PI-497938	17.79	b-m	17.33	c-h	17.56
PI-507901	13.19	h-m	15.24	d-h	14.22
PI-507906	17.99	b-m	19.13	a-h	18.56
PI-507909	15.99	d-m	20.82	a-h	18.41
PI-507911	18.29	b-m	17.31	c-h	17.80
PI-507918	22.69	a-g	24.75	a-c	23.72
PI-507922	21.49	a-k	21.38	a-g	21.43
PI-507923	16.09	d-m	18.05	b-h	17.07
PI-552937	19.49	a-l	20.51	a-h	20.00
PI-599755	20.39	a-l	22.91	a-f	21.65

Çizelge 4.22.'nin devamı

PI-599757	17.49	c-m	19.34	a-h	18.42
PI-599758	22.09	a-j	24.91	a-c	23.50
PI-599759	16.49	d-m	16.58	c-h	16.54
PI-599761	15.39	e-m	18.15	b-h	16.77
PI-599773	19.99	a-l	20.63	a-h	20.31
PI-600761	9.29	m	11.37	h	10.33
PI-650351	22.39	a-i	24.75	a-c	23.57
PI-650352	21.39	a-k	24.48	a-d	22.93
RHA 640	14.56	f-m	15.64	d-h	15.10
ORX-R 13006	15.16	e-m	17.28	c-h	16.22
PI-650363	22.46	a-h	23.28	a-d	22.87
PI-650369	17.16	d-m	15.83	c-h	16.49
PI-650423	19.66	a-l	20.99	a-g	20.32
PI-650449	20.86	a-l	17.79	b-h	19.33
PI-650456	19.56	a-l	20.79	a-h	20.18
PI-650476	22.36	a-j	19.34	a-h	20.85
PI-650483	16.16	d-m	19.96	a-h	18.06
PI-650493	23.76	a-f	28.63	a	26.19
PI-650513	20.36	a-l	23.52	a-d	21.94
PI-650515	19.06	a-l	20.80	a-h	19.93
PI-650520	20.76	a-l	23.03	a-e	21.89
PI-650529	21.26	a-k	23.02	a-e	22.14
PI-650533	16.16	d-m	19.62	a-h	17.89
PI-650538	18.26	b-m	18.37	b-h	18.31
PI-650548	24.66	a-d	19.76	a-h	22.21
PI-650553	17.66	b-m	23.61	a-d	20.63
PI-650572	18.86	b-l	13.07	f-h	15.96
PI-650657	14.36	f-m	18.59	b-h	16.47
PI-650658	18.86	b-l	17.27	c-h	18.07
PI-650661	18.16	b-m	28.36	a	23.26
PI-650662	27.76	a	22.78	a-f	25.27
PI-650788	20.96	a-l	18.82	b-h	19.89
PI-650790	16.56	d-m	14.83	d-h	15.69
PI-650792	13.56	f-m	13.73	d-h	13.65
PI-650823	11.46	l-m	16.56	c-h	14.01
PI-664685	15.76	e-m	18.36	b-h	17.06
RHA 04	16.96	d-m	20.10	a-h	18.53
RHA 14	18.26	b-m	18.53	b-h	18.40
HA-445	22.66	a-g	23.56	a-d	23.11
HA-444B	17.16	d-m	17.70	c-h	17.43

Çizelge 4.22.'nin devamı

PI 617 027	22.90 a-g	23.99 a-d	23.44
PI 633746	21.56 a-k	25.64 a-b	23.60
6973-R	23.70 a-f	25.00 a-c	24.35
RHA-527	21.16 a-k	22.66 a-f	21.91
<b>Ortalama</b>	19.21	20.36	19.78

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar TUKEY testine göre P<0.05 hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Tekirdağ koşullarında çerezlik ayçiçeğinde yürütülen çalışmada, protein oranının % 11.74-17.18 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Ergen ve Sağlam, 2005). Iğdır Ovası sulu koşullarında yürütülen çalışmada, ham protein oranının %22.06 ile %23.59 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Deviren ve Eryiğit, 2017). Almanya'da ve Mısır'da 2 farklı lokasyonda 5 melez ayçiçeği ile bir açık tozlanan ayçiçeği popülasyonu kullanarak yürütülen çalışmada, protein içeriğinin Almanya'da, % 19.8, Mısır'da ise % 27.3 olduğu saptanmıştır (Kandil ve ark,1990). Ayçiçeğinde yağ ve protein oranının NIRS (Near-Infrared Reflectance Spectroscopy) yardımıyla belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada, protein oranının %14.0-20.3 arasında değiştiği saptanmıştır (Şanal ve ark, 2011). Bulgular arasındaki farklılığın araştırmalarda kullanılan genotiplerin, iklim faktörlerinin ve kullanılan ayçiçeği tiplerinin farklılığından kaynaklandığını söylemek mümkündür.

#### 4.1.12. Yağda Palmitik asit oranı(%)

Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağdaki palmitik asit oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23'te, deneme lokasyonlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.23. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağda palmitik asit oranı (%) verilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.0730	0.0645
Standart	6	2.5506**	2.1893**
Genotip	89	1.0259**	0.4643**
Hata	10	0.0490	0.0956
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.23. incelendiğinde, her iki lokasyonda da yağdaki palmitik asit oranı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.24'te görüleceği üzere, araştırmanın Adana lokasyonunda yağdaki palmitik asit oranı değerleri % 0.13-8.98, Ceyhan lokasyonunda ise % 3.62-7.83 arasında değişmiştir. Denemenin Adana ve Ceyhan lokasyonlarında yağda palmitik asit oranı bakımından en yüksek değer, PI-650363 (%8.98 ve 7.83) genotipinde saptanmıştır.

Genotiplere ait iki lokasyon ortalamaları incelendiğinde Adana ve Ceyhan lokasyonlarında en yüksek yağda palmitik asit oranı değerini PI-650363 (%8.98) genotipi göstermiştir. En düşük yağda palmitik asit oranı değeri ise PI-650548 (% 0.1) genotipinde elde edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen yağda palmitik asit oranı (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Genotipler	Yağda Palmitik Asit Oranı(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	6.23 c-l*	6.04 a-d*	6.13
PI 639162	5.91 c-l	5.93 a-d	5.92
PI-172906	6.21 c-l	6.58 a-d	6.39
PI-195945	6.53 b-g	6.49 a-d	6.51
PI-219651	4.59 h-o	4.73 c-e	4.66
PI-253772	5.26 e-n	5.51 b-e	5.38
PI-265499	6.12 c-l	6.02 a-d	6.07
PI-307941	6.57 b-g	6.24 a-d	6.40
PI-369360	5.61 d-n	5.55 a-e	5.58
PI-380567	5.44 d-n	5.55 a-e	5.49
PI-380568	4.78 f-o	4.59 c-e	4.68
PI-380570	8.22 Ab	6.98 a-c	7.60
PI-386323	5.58 d-n	5.50 b-e	5.54
PI-413011	5.76 c-m	6.09 a-d	5.92
PI-413030	5.54 d-n	5.03 c-e	5.28
PI-413034	5.88 c-l	6.02 a-d	5.95
PI-413036	6.21 c-l	6.32 a-d	6.26
PI-413078	6.25 c-k	6.51 a-d	6.38
PI-413086	6.13 c-l	6.09 a-d	6.11
PI-413087	6.54 b-g	6.30 a-d	6.42
PI-413102	6.33 c-i	6.56 a-d	6.44
PI-413103	5.80 c-m	5.69 a-e	5.74
PI-413108	5.20 e-n	5.84 a-e	5.52
PI-413120	5.25 e-n	5.42 b-e	5.33
PI-413128	6.14 c-l	5.58 a-e	5.86
PI-413156	5.47 d-n	5.38 b-e	5.42
PI-413170	5.28 e-n	5.00 c-e	5.14
PI-426200	5.14 Eo	5.19 b-e	5.16
PI-431505	5.47 d-n	5.36 b-e	5.41
PI-431520	5.88 c-l	6.02 a-d	5.95
4087R IMI	4.94 e-o	5.43 b-e	5.19
3578 R OR	6.27 c-j	6.30 a-d	6.29
PI-431528	5.16 e-n	5.74 a-e	5.45
PI-431529	5.55 d-n	6.26 a-d	5.91
PI-431532	4.20 m-o	4.96 c-e	4.58
PI-431533	5.02 e-o	5.84 a-e	5.43
PI-431566	6.04 c-l	6.61 a-d	6.33

Çizelge 4.24.'ün devamı

PI-433377	4.39	i-o	4.56	d-e	4.48
PI-476759	4.50	i-o	4.81	c-e	4.66
PI-483077	3.72	n-o	4.56	d-e	4.14
PI-497250	5.53	d-n	5.71	a-e	5.62
PI-497930	4.27	l-o	4.68	c-e	4.48
PI-497938	4.42	i-o	4.75	c-e	4.59
PI-507901	6.57	b-f	7.46	ab	7.02
PI-507906	4.37	i-o	4.95	c-e	4.66
PI-507909	4.67	g-o	5.33	b-e	5.00
PI-507911	4.65	g-o	4.84	c-e	4.75
PI-507918	5.89	c-l	5.45	b-e	5.67
PI-507922	5.47	d-n	5.86	a-e	5.67
PI-507923	5.05	e-o	5.79	a-e	5.42
PI-552937	5.47	d-n	5.58	a-e	5.53
PI-599755	5.32	e-n	5.47	b-e	5.40
PI-599757	4.90	e-o	5.16	b-e	5.03
PI-599758	5.81	c-m	6.07	a-d	5.94
PI-599759	6.38	b-h	6.31	a-d	6.35
PI-599761	6.43	b-h	6.45	a-d	6.44
PI-599773	4.76	f-o	5.16	b-e	4.96
PI-600761	4.51	i-o	5.18	b-e	4.85
PI-650351	4.48	i-o	5.17	b-e	4.83
PI-650352	5.83	c-l	5.62	a-e	5.73
RHA 640	3.41	O	3.62	e	3.51
ORX-R 13006	5.86	c-l	5.91	a-e	5.88
PI-650363	8.98	A	7.83	a	8.40
PI-650369	5.23	e-n	5.46	b-e	5.34
PI-650423	4.68	f-o	4.80	c-e	4.74
PI-650449	5.08	e-o	5.28	b-e	5.18
PI-650456	4.63	g-o	4.70	c-e	4.66
PI-650476	5.96	c-l	5.93	a-d	5.94
PI-650483	5.37	d-n	5.07	c-e	5.22
PI-650493	4.35	j-o	4.68	c-e	4.51
PI-650513	5.39	d-n	4.94	c-e	5.16
PI-650515	5.28	e-n	5.74	a-e	5.51
PI-650520	5.61	d-n	5.81	a-e	5.71
PI-650529	5.86	c-l	5.71	a-e	5.78
PI-650533	4.87	f-o	4.94	c-e	4.90
PI-650538	6.70	b-e	6.64	a-d	6.67
PI-650548	0.13	P	4.50	d-e	2.31

Çizelge 4.24.'ün devamı

PI-650553	5.05 e-o	5.05 c-e	5.05
PI-650572	7.40 a-c	6.16 a-d	6.78
PI-650657	6.70 b-e	6.16 a-d	6.43
PI-650658	5.88 c-l	5.94 a-d	5.91
PI-650661	7.11 b-d	5.72 a-e	6.41
PI-650662	6.02 c-l	6.16 a-d	6.09
PI-650788	5.88 c-l	4.80 c-e	5.34
PI-650790	5.32 e-n	4.96 c-e	5.14
PI-650792	5.66 d-m	5.25 b-e	5.45
PI-650823	5.58 d-n	5.57 a-e	5.57
PI-664685	5.58 d-n	5.35 b-e	5.46
RHA 04	5.51 d-n	5.14 c-e	5.32
RHA 14	4.59 h-o	4.74 c-e	4.66
HA-445	4.27 m-o	4.56 d-e	4.41
HA-444B	3.60 O	3.75 e	3.67
PI 617027	5.23 e-n	5.15 c-e	5.19
PI 633746	5.36 e-n	5.51 b-e	5.43
6973-R	5.90 c-l	5.79 a-e	5.84
RHA-527	5.69 d-m	5.67 a-e	5.68
<b>Ortalama</b>	<b>5.45</b>	<b>5.55</b>	<b>5.50</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin yağ oranları ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada yağda palmitik asit oranının % 5.4-%7.3 ve % 5.4-7.2 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Filipescu ve Stoenescu, 1979). Normal tip ayçiçeklerinde lokasyon ve iklim şartlarının yağ asiti kompozisyonu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada yağda palmitik asit oranının %6.12-8.06 arasında olduğu belirlenmiştir (Lajara ve ark,1990). Yine normal tip ayçiçeklerinin yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla Ankara ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, yağda palmitik asit oranının %7.16-7.52 arasında değiştiği saptanmıştır (Bayrak ve Bayraktar, 1995). Yağda Palmitik asit oranı miktarı ile ilgili bulgularımız yukarıda açıklanan çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyumludur. Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu stabil olmayıp; yağ asitleri sentezi genetik, ekolojik, morfolojik,

fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır (Baydar, 2000 ve Karaca ve Aytaç, 2007). Türkiye’ de üretimi yapılan bazı ayçiçeği çeşitlerinde büyüme koşullarının yağ asiti kompozisyonlarını önemli derecede etkilediği belirlenmiştir (Alpaslan ve Gündüz, 2000).

#### 4.1.13. Yağda Stearik asit Oranı(%)

Araştırmada ele alınan Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağdaki stearik asit oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25’de, deneme lokasyonlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.26’da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağdaki stearik asit oranı verilerine (%) ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.1999	0.2221
Standart	6	4.1971**	2.0323**
Genotip	89	1.6218**	0.9383**
Hata	10	0.0793	0.1029
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata Sınırları İçersinde Önemli

Çizelge 4.25. incelendiğinde, her iki lokasyonda da yağdaki stearik asit oranı üzerine genotipin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Adana lokasyonunda, yağdaki stearik asit oranı genotiplere bağlı olarak % 0.81 – 8.29 arasında değişmiş, en yüksek yağda stearik asit oranı PI-650352 genotipinde, en düşük değer ise PI 639162 genotipinde saptanmıştır. İncelenen genotipler Ceyhan lokasyonunda yetiştirildiğinde saptanan yağda stearik asit oranı değerleri % 1.29 (PI-172906) – 6.93 (PI-650352) arasında değişmiştir. En yüksek



yağda stearik asit oranı PI-650352 genotipinden elde edilmiştir. Bu genotipi istatistiksel açıdan aynı gruba giren PI-650351 genotipi izlemiştir (Çizelge 4.26).

İki lokasyon ortalamasına göre, en yüksek yağda stearik asit oranı, % 7.61 ile her iki lokasyonda da en yüksek değere sahip olan PI-650352 genotipinden, en düşük stearik asit oranı ise %1.19 ile PI 639162 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.26. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen yağda stearik asit oranına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Yağda Stearik Asit Oranı(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	2.46 k-o*	2.71 e-i*	2.59
PI 639162	0.81 O	1.56 hi	1.19
PI-172906	2.29 k-o	1.29 i	1.79
PI-195945	2.53 k-o	2.49 e-i	2.51
PI-219651	2.02 m-o	2.00 g-i	2.01
PI-253772	2.90 i-o	2.79 e-i	2.85
PI-265499	2.18 l-o	3.57 c-i	2.88
PI-307941	6.39 a-d	5.90 a-c	6.15
PI-369360	2.62 k-o	2.76 e-i	2.69
PI-380567	4.40 d-m	4.07 b-i	4.24
PI-380568	2.73 j-o	3.12 e-i	2.93
PI-380570	3.81 e-n	3.39 d-i	3.60
PI-386323	7.47 ab	6.35 ab	6.91
PI-413011	2.26 l-o	2.98 e-i	2.62
PI-413030	2.65 k-o	2.47 e-i	2.56
PI-413034	3.07 i-o	3.95 b-i	3.51
PI-413036	1.76 no	2.21 f-i	1.99
PI-413078	2.08 l-o	3.40 d-i	2.74
PI-413086	2.73 j-o	3.77 c-i	3.25
PI-413087	3.05 i-o	3.39 d-i	3.22
PI-413102	3.16 i-i	3.67 c-i	3.42
PI-413103	3.64 f-n	3.63 c-i	3.64
PI-413108	2.78 j-o	2.88 e-i	2.83
PI-413120	3.31 h-n	3.46 d-i	3.39
PI-413128	3.01 i-o	2.66 e-i	2.84
PI-413156	2.40 k-o	3.01 e-i	2.71
PI-413170	3.12 i-o	3.24 d-i	3.18
PI-426200	3.36 h-n	3.29 d-i	3.33

Çizelge 4.26.'nın devamı

PI-431505	2.78 j-o	3.50 d-i	3.14
PI-431520	6.58 a-d	5.41 a-d	6.00
4087R IMI	2.99 i-o	2.78 e-i	2.88
3578 R OR	2.27 l-o	2.31 f-i	2.29
PI-431528	5.58 b-h	4.72 a-g	5.15
PI-431529	5.29 c-h	4.84 a-g	5.06
PI-431532	3.43 h-n	3.34 d-i	3.38
PI-431533	3.77 e-n	3.58 c-i	3.67
PI-431566	3.64 g-n	3.08 e-i	3.36
PI-433377	2.59 k-o	3.51 d-i	3.05
PI-476759	4.09 e-n	4.02 b-i	4.05
PI-483077	4.19 d-n	4.28 b-h	4.23
PI-497250	4.50 d-m	4.44 a-g	4.47
PI-497930	5.29 c-h	5.11 a-e	5.20
PI-497938	2.69 j-o	2.61 e-i	2.65
PI-507901	4.87 c-i	4.45 a-g	4.66
PI-507906	4.55 d-l	4.56 a-g	4.55
PI-507909	3.11 i-o	3.12 e-i	3.11
PI-507911	4.08 e-n	3.54 d-i	3.81
PI-507918	3.39 h-n	3.68 c-i	3.53
PI-507922	3.69 e-n	3.08 e-i	3.38
PI-507923	4.00 e-n	3.85 c-i	3.92
PI-552937	2.88 i-o	2.67 e-i	2.77
PI-599755	4.42 d-m	3.88 b-i	4.15
PI-599757	4.61 d-k	4.15 b-h	4.38
PI-599758	4.47 d-m	4.13 b-i	4.30
PI-599759	2.57 k-o	2.73 e-i	2.65
PI-599761	2.36 k-o	2.34 f-i	2.35
PI-599773	4.07 e-n	4.05 b-i	4.06
PI-600761	3.84 e-n	5.19 a-e	4.51
PI-650351	5.97 a-f	6.25 ab	6.11
PI-650352	8.29 a	6.93 a	7.61
RHA 640	3.67 f-n	3.65 c-i	3.66
ORX-R 13006	3.53 h-n	3.62 c-i	3.58
PI-650363	6.16 a-d	4.96 a-f	5.56
PI-650369	3.75 e-n	3.59 c-i	3.67
PI-650423	7.27 a-c	4.93 a-f	6.10
PI-650449	3.70 e-n	3.29 d-i	3.50
PI-650456	4.28 d-m	4.15 b-h	4.22
PI-650476	3.18 i-o	3.10 e-i	3.14

Çizelge 4.26.'nın devamı

PI-650483	3.15	i-o	3.32	d-i	3.24
PI-650493	5.91	a-g	5.47	a-d	5.69
PI-650513	3.49	h-n	3.74	c-i	3.62
PI-650515	3.23	i-o	3.49	d-i	3.36
PI-650520	3.85	e-n	3.67	c-i	3.76
PI-650529	3.11	i-o	3.14	d-i	3.13
PI-650533	3.07	i-o	3.07	e-i	3.07
PI-650538	2.82	j-o	3.11	e-i	2.97
PI-650548	4.04	e-n	3.83	c-i	3.94
PI-650553	4.53	d-m	4.13	b-i	4.33
PI-650572	6.00	a-e	4.29	a-h	5.15
PI-650657	4.51	d-m	3.94	b-i	4.23
PI-650658	3.63	g-n	3.40	d-i	3.52
PI-650661	3.73	e-n	4.02	b-i	3.88
PI-650662	3.39	h-n	3.94	b-i	3.67
PI-650788	2.93	i-o	4.93	a-f	3.93
PI-650790	2.60	k-o	3.76	c-i	3.18
PI-650792	2.78	j-o	2.44	e-i	2.61
PI-650823	2.30	k-o	2.96	e-i	2.63
PI-664685	3.71	e-n	3.55	c-i	3.63
RHA 04	4.82	c-j	4.30	a-h	4.56
RHA 14	3.46	h-n	3.26	d-i	3.36
HA-445	5.59	b-g	5.25	a-d	5.42
HA-444B	4.14	e-n	3.88	c-i	4.01
PI 617 027	2.67	k-o	3.54	d-i	3.11
PI 633746	5.36	c-h	4.72	a-g	5.04
6973-R	2.86	j-o	3.13	e-i	2.99
RHA-527	3.28	i-n	3.28	d-i	3.28
<b>Ortalama</b>	3.71		3.68		3.69

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ayçiçeklerinin yağ oranları ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada yağda stearik asit oranının %4.5-6.9 ve %4.7-6.7 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Filipescu ve Stoenuescu, 1979). Normal tip ayçiçeklerinde lokasyon ve iklim şartlarının yağ asiti kompozisyonu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada yağda stearik asit oranının

%3.22-5.00 arasında olduğu belirlenmiştir (Lajara ve ark,1990). Yine normal tip ayçiçeklerinin yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla Ankara ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, yağda stearik asit oranının %5.44-7.48 arasında değiştiği saptanmıştır (Bayrak ve Bayraktar, 1995).Yağ asitleri sentezi genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır (Baydar, 2000, Karaca ve Aytaç, 2007).

#### 4.1.14. Yağda Oleik asit oranı(%)

Araştırmada ele alınan ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağda oleik asit oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27’de, deneme lokasyonlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan oleik asit oranı (%) verilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	1.5592	0.3470
Standart	6	925.5192**	936.4156**
Genotip	89	78.0966**	71.0559**
Hata	10	0.5555	1.0136
Genel	107		

\*\* P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.27 incelendiğinde, yağda oleik asit oranı yönünden genotipler arasındaki farklılıklar her iki lokasyonda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Adana lokasyonunda, yağda oleik asit oranı değerleri % 34.59 – 84.55 arasında değişmiş, en yüksek oleik asit oranı PI483077 genotipinden elde edilirken, en düşük oleik asit oranı ise PI-650823 genotipinden elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

Ceyhan lokasyonunda ise yağda oleik asit oranı % 36.23-85.4 arasında değişmiştir. En yüksek yağda oleik asit oranı HA-445B genotipinde elde edilirken, en düşük değer ise PI-599761 genotipinde saptanmıştır.

İki lokasyon ortalamasına göre yağda oleik asiti oranı en yüksek % 85.41 ile HA-445 genotipinden, en düşük yağda oleik asit oranı değeri ise % 37.9 ile PI-650823 genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.28. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus l.*) genotiplerinde belirlenen yağda oleik asit oranlarına (%) ait ortalama değerler, oluşan gruplar ve varyasyon katsayıları (v.k.)

Genotipler	Yağda Oleik Asit Oranı(%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	47.29 D-I*	45.30 z-G*	46.30
PI 639162	50.95 A-G	49.67 s-E	50.31
PI-172906	59.66 i-x	59.39 f-r	59.53
PI-195945	49.47 B-H	49.53 t-F	49.50
PI-219651	56.06 p-A	55.59 k-w	55.83
PI-253772	54.96 u-B	55.96 j-v	55.46
PI-265499	57.09 n-z	57.73 i-u	57.41
PI-307941	60.56 g-v	63.26 f-o	61.91
PI-369360	54.15 w-C	54.82 n-x	54.49
PI-380567	56.35 p-A	54.79 mn-x	55.57
PI-380568	66.56 c-h	67.49 e-g	67.03
PI-380570	61.48 f-t	59.42 f-r	60.45
PI-386323	57.75 l-z	61.24 f-q	59.50
PI-413011	62.36 e-q	62.62 f-p	62.49
PI-413030	61.58 f-t	66.56 e-h	64.07
PI-413034	62.56 d-p	63.24 f-o	62.90
PI-413036	45.99 F-J	47.65 w-F	46.82
PI-413078	47.83 D-I	54.06 q-y	50.95
PI-413086	46.28 E-J	47.05 x-F	46.67
PI-413087	47.74 D-I	53.94 q-A	50.84
PI-413102	44.39 H-J	42.97 E-G	43.68
PI-413103	56.39 p-A	56.90 j-u	56.65
PI-413108	64.49 d-k	58.69 h-r	61.59
PI-413120	56.53 p-A	56.97 j-u	56.75
PI-413128	65.61 c-j	62.51 f-p	64.06
PI-413156	55.36 s-B	59.84 f-r	57.60

Çizelge 4.28.'in devamı

PI-413170	74.03	b	76.21	b-d	75.12
PI-426200	63.62	d-m	64.31	f-l	63.97
PI-431505	52.14	y-E	53.55	q-B	52.85
PI-431520	51.45	z-F	54.07	q-y	52.76
4087R IMI	50.17	B-H	53.31	q-B	51.74
3578 R OR	42.57	IJ	40.66	FG	41.62
PI-431528	59.22	j-x	57.25	j-u	58.24
PI-431529	58.86	k-x	57.68	i-u	58.27
PI-431532	57.04	o-A	56.13	j-u	56.59
PI-431533	47.57	D-I	49.66	t-E	48.62
PI-431566	48.17	C-I	47.50	w-F	47.84
PI-433377	68.50	b-e	67.74	d-f	68.12
PI-476759	59.75	i-w	60.29	f-q	60.02
PI-483077	84.55	a	79.14	a-c	81.85
PI-497250	54.94	v-B	55.22	m-x	55.08
PI-497930	52.41	y-D	52.33	q-C	52.37
PI-497938	58.05	k-z	58.00	h-s	58.03
PI-507901	58.82	k-x	58.91	g-r	58.87
PI-507906	66.40	c-h	64.18	f-l	65.29
PI-507909	61.92	f-s	61.64	f-p	61.78
PI-507911	61.90	f-s	62.20	f-p	62.05
PI-507918	62.59	d-p	62.54	f-p	62.57
PI-507922	61.13	f-u	64.36	f-l	62.75
PI-507923	59.67	i-x	59.87	f-r	59.77
PI-552937	65.54	c-j	59.35	g-r	62.45
PI-599755	56.58	p-A	59.28	g-r	57.93
PI-599757	55.14	t-B	57.40	i-u	56.27
PI-599758	48.60	C-I	48.73	w-F	48.67
PI-599759	45.74	F-J	44.90	B-G	45.32
PI-599761	35.66	K	36.79	G	36.23
PI-599773	60.25	h-w	59.24	g-r	59.75
PI-600761	65.71	c-i	65.54	e-i	65.63
PI-650351	63.61	d-n	64.49	f-k	64.05
PI-650352	56.84	o-A	57.65	i-u	57.25
RHA 640	85.06	a	84.89	ab	84.98
ORX-R 13006	40.31	JK	40.93	E-G	40.62
PI-650363	46.71	E-I	42.98	E-G	44.85
PI-650369	63.98	d-l	57.29	i-u	60.64
PI-650423	63.25	d-o	63.36	f-n	63.31
PI-650449	62.02	e-r	58.00	h-t	60.01

Çizelge 4.28.'in devamı

PI-650456	49.97	B-H	61.44	f-p	55.71
PI-650476	63.39	d-o	51.34	r-D	57.37
PI-650483	68.99	b-d	62.58	f-p	65.79
PI-650493	58.63	k-y	64.61	f-j	61.62
PI-650513	61.62	f-t	60.99	f-q	61.31
PI-650515	60.54	h-w	52.77	q-B	56.66
PI-650520	45.13	F-J	44.24	C-G	44.69
PI-650529	49.95	B-H	49.20	u-F	49.58
PI-650533	56.41	p-A	57.86	h-t	57.14
PI-650538	55.79	q-B	54.75	o-x	55.27
PI-650548	62.37	e-p	73.55	c-e	67.96
PI-650553	67.07	c-g	63.41	f-n	65.24
PI-650572	65.52	c-j	64.13	f-m	64.83
PI-650657	57.71	m-z	57.31	i-u	57.51
PI-650658	45.64	F-J	45.39	y-G	45.52
PI-650661	54.95	u-B	54.02	q-z	54.49
PI-650662	58.42	k-y	57.31	i-u	57.87
PI-650788	66.15	c-i	63.36	f-n	64.76
PI-650790	64.25	d-l	63.42	f-n	63.84
PI-650792	49.69	B-H	48.66	w-F	49.18
PI-650823	34.59	K	41.21	E-G	37.90
PI-664685	44.48	G-J	43.07	D-G	43.78
RHA 04	53.06	x-D	54.21	q-x	53.64
RHA 14	67.61	b-f	61.72	f-p	64.67
HA-445	85.46	a	85.36	a	85.41
HA-444B	84.03	a	84.74	ab	84.39
PI 617 027	50.70	B-G	54.38	q-x	52.54
PI 633746	70.18	bc	72.63	c-e	71.41
6973-R	49.02	C-H	49.05	v-F	49.04
RHA-527	47.10	E-I	48.75	w-F	47.93
<b>Ortalama</b>	<b>57.59</b>		<b>57.61</b>		<b>57.60</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar TUKEY testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Doğu Macaristan koşullarında normal, linoleik asit ve yüksek oleik asit tipi genotiplerle yürütülen çalışmada, yağın oleik asit içeriğinin genotip ve yıla bağlı olarak % 24.2-45.2 ve % 82.2-90.9 arasında değiştiği saptanmıştır (Pepó ve Novák, 2017). Pakistan'da ayçiçeğinde yapılan çalışmada yağın oleik asit

içeriğinin %38.02-%52.44 arasında değiştiği belirlenmiştir (Kaleem ve ark, 2011). Farklı lokasyonlarda yetiştirilen ayçiçeği genotiplerinin yağ oranları ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada yağın oleik asit içeriğinin %13.5-37.4 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Filipescu ve Stoenescu, 1979). Normal tip ayçiçeklerinde lokasyon ve iklim şartlarının yağ asiti kompozisyonu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada yağın oleik asit oranının %15.73-39.16 arasında olduğu belirlenmiştir (Lajara ve ark,1990). Ankara ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, yağın oleik asit oranının %41.99 ile 43.38 arasında değiştiği saptanmıştır (Bayrak ve Bayraktar, 1995).

Türkiye’de üretimi yapılan standart tip ayçiçeklerinde yağdaki oleik asit oranının %14.8-40.1 arasında olduğu (Alpaslan ve Gündüz, 2000), farklı tipten ayçiçeği genotiplerinin bulunduğu bir çalışmada yağdaki oleik asit oranlarının %24.37 ile %71 olarak arasında değiştiği bildirilmiştir (Merwe ve ark, 2013). Ayçiçeği genotiplerinin farklı çevrelerde yağ asitleri stabilitesinin incelendiği araştırmada, standart çeşitlerde yağdaki oleik asit oranının %15-50.9, yüksek oleik tiplerde ise bu oranının %87.4-91.2 arasında değiştiği saptanmıştır (Alberio ve ark, 2015). Bulgularımız yukarıda sunulan literatür bulguları ile çelişmektedir. Bulgular arasındaki farklılığın araştırmalarda kullanılan genotiplerin, iklim faktörlerinin ve kullanılan tiplerin farklılığından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Yağ asitleri sentezi genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır (Baydar, 2000; Karaca ve Aytaç, 2007).

#### **4.1.15. Yağda Linoleik asit oranı(%)**

Araştırmada ele alınan ayçiçeği(*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağda linoleik asit oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.29’da, deneme lokasyonlarına ait ortalama değerler ve oluşan gruplar ise Çizelge 4.30’da verilmiştir.



Çizelge 4.29. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında test edilen bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde saptanan yağda linoleik asit oranı değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kareler ortalaması	
		Adana	Ceyhan
Blok	2	0.2251	1.5061
Standart	6	905.2990**	876.7762**
Genotip	89	96.9220**	76.9522**
Hata	10	0.5608	0.5755
Genel	107		

\*\*P< 0.01 Hata sınırları içerisinde önemli

Çizelge 4.29'da görüldüğü gibi, her iki lokasyonda da yağın linoleik asit oranı üzerine genotipin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30'da görüldüğü üzere denemenin Adana lokasyonunda, yağın linoleik asit oranı genotiplere bağlı olarak % 1.71-54.08 arasında değişmiş, en yüksek yağda linoleik asit oranı PI-650823 genotipinden, en düşük değer ise PI-483077 genotipinden elde edilmiştir. Çizelge 4.30 incelendiğinde, PI-483077 genotipi istatistiksel olarak HA-444B ve HA-445 genotipleri ile aynı grupta yer almıştır. Ceyhan lokasyonunda yağda linoleik asit oranı %1.82 (HA-445) ile %52 (PI-599761) arasında değişmiştir. İki lokasyon ortalamasına göre yağda linoleik asit oranı en yüksek %52.28 ile PI-599761 genotipinden, en düşük ise %1.77 ile HA-444B genotipinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.30. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) genotiplerinde belirlenen yağda linoleik asit oranlarına (%) ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler	Yağda Linoleik Asit Oranı (%)		
	Adana	Ceyhan	Ortalama
PI 617 026	40.55 c-h*	42.32 b-f*	41.44
PI 639162	37.51 f-j	38.29 d-j	37.90
PI-172906	23.59 w-I	23.36 x-H	23.48
PI-195945	26.81 q-A	29.46 n-x	28.14
PI-219651	33.07 j-p	34.34 h-p	33.71
PI-253772	33.33 i-p	29.87 m-w	31.60
PI-265499	21.63 z-K	21.20 B-J	21.42
PI-307941	18.56 D-M	18.93 F-J	18.75
PI-369360	26.49 q-B	27.66 r-B	27.08
PI-380567	26.88 q-A	29.29 n-x	28.09
PI-380568	22.10 z-J	21.15 B-J	21.63
PI-380570	10.46 OP	19.98 E-J	15.22
PI-386323	22.08 z-J	21.88 z-I	21.98
PI-413011	23.42 x-I	22.05 z-I	22.74
PI-413030	25.43 q-C	21.97 z-I	23.70
PI-413034	22.28 z-J	20.59 C-J	21.44
PI-413036	42.46 c-f	40.34 c-h	41.40
PI-413078	39.55 d-i	31.53 k-t	35.54
PI-413086	40.86 c-g	38.73 c-i	39.80
PI-413087	36.55 f-m	31.08 l-t	33.82
PI-413102	41.48 c-g	41.55 b-g	41.52
PI-413103	30.05 n-v	29.56 n-x	29.81
PI-413108	22.41 z-J	27.93 q-A	25.17
PI-413120	30.26 n-t	29.67 n-x	29.97
PI-413128	18.11 D-M	24.02 v-H	21.07
PI-413156	31.15 k-q	27.57 r-B	29.36
PI-413170	11.24 N-P	10.93 L-N	11.09
PI-426200	23.89 u-H	22.98 y-H	23.44
PI-431505	35.37 g-n	34.12 h-q	34.75
PI-431520	30.95 l-q	30.34 m-u	30.65
4087R IMI	37.47 f-k	35.38 g-o	36.42
3578 R OR	45.56 cd	48.20 ab	46.88
PI-431528	23.17 y-I	27.81 r-B	25.49
PI-431529	24.12 s-F	26.40 s-E	25.26
PI-431532	29.17 n-y	31.31 l-t	30.24
PI-431533	37.59 f-j	36.60 e-m	37.09
PI-431566	38.19 e-j	39.77 c-i	38.98

Çizelge 4.30.'un devamı

PI-433377	17.57	G-N	17.82	H-K	17.70
PI-476759	27.77	o-z	26.96	r-C	27.37
PI-483077	1.77	Q	7.99	M-O	4.88
PI-497250	31.06	l-q	31.09	l-t	31.08
PI-497930	33.91	h-o	34.83	g-o	34.37
PI-497938	30.12	n-u	31.24	l-t	30.68
PI-507901	21.22	A-L	20.27	D-J	20.75
PI-507906	18.01	E-M	21.62	A-I	19.82
PI-507909	24.66	q-D	26.20	s-E	25.43
PI-507911	23.61	v-H	24.17	u-G	23.89
PI-507918	20.62	A-L	22.15	z-I	21.39
PI-507922	23.52	x-I	18.22	G-K	20.87
PI-507923	26.41	q-B	25.08	t-F	25.75
PI-552937	15.76	J-O	25.87	s-E	20.82
PI-599755	29.48	n-x	28.35	p-z	28.92
PI-599757	30.74	m-r	29.84	n-x	30.29
PI-599758	37.96	f-j	38.08	d-k	38.02
PI-599759	42.71	c-f	43.41	b-d	43.06
PI-599761	52.56	ab	52.00	a	52.28
PI-599773	26.08	q-B	27.82	r-B	26.95
PI-600761	17.23	I-N	18.43	F-K	17.83
PI-650351	21.88	z-J	20.76	C-J	21.32
PI-650352	23.78	v-H	25.93	s-E	24.86
RHA 640	3.60	Q	4.28	N-P	3.94
ORX-R 13006	47.10	bc	45.02	bc	46.06
PI-650363	25.86	q-B	35.33	g-o	30.60
PI-650369	27.14	p-A	29.20	o-y	28.17
PI-650423	17.75	F-N	21.16	B-J	19.46
PI-650449	24.71	q-D	30.10	m-v	27.41
PI-650456	35.11	g-n	25.13	t-F	30.12
PI-650476	25.94	q-B	35.29	g-o	30.62
PI-650483	14.76	L-O	25.87	s-E	20.32
PI-650493	26.99	p-A	20.58	C-J	23.79
PI-650513	24.20	r-E	26.74	s-D	25.47
PI-650515	24.06	t-G	33.03	i-r	28.55
PI-650520	39.96	d-i	42.16	b-f	41.06
PI-650529	35.20	g-n	35.67	f-n	35.44
PI-650533	30.76	m-q	30.32	m-v	30.54
PI-650538	30.50	m-s	28.35	p-A	29.43
PI-650548	24.52	q-E	14.74	J-K	19.63

Çizelge 4.30.'un devamı

PI-650553	18.63	D-M	23.57	w-H	21.10
PI-650572	6.80	PQ	15.69	I-L	11.25
PI-650657	19.30	C-M	22.77	z-H	21.04
PI-650658	38.33	e-j	37.20	d-l	37.77
PI-650661	22.53	uy-I	26.47	s-E	24.50
PI-650662	25.22	q-C	22.77	z-H	24.00
PI-650788	14.97	K-O	21.16	B-J	18.07
PI-650790	23.55	x-I	22.61	z-H	23.08
PI-650792	37.01	f-l	39.33	c-i	38.17
PI-650823	54.08	a	47.15	ab	50.62
PI-664685	40.98	c-g	42.50	b-e	41.74
RHA 04	29.90	n-w	31.71	j-s	30.81
RHA 14	20.14	B-L	26.15	s-E	23.15
HA-445	1.71	Q	1.82	P	1.77
HA-444B	4.27	Q	3.72	OP	3.99
PI 617 027	32.26	k-p	27.84	r-A	30.05
PI 633746	14.15	M-O	13.17	K-M	13.66
6973-R	43.29	c-e	40.76	c-g	42.03
RHA-527	40.52	d-h	38.32	d-i	39.42
<b>Ortalama</b>	<b>27.4</b>		<b>28.1</b>		<b>27.7</b>

\* Aynı sütun içerisinde benzer harf ile gösterilen ortalamalar Tukey testine göre  $P < 0.05$  hata sınırları içerisinde istatistiksel birbirinden farklıdır.

Doğu Macarisatan koşullarında yürütülen bir çalışmada, yağın linoleik asit içeriğinin ayçiçeği genotiplerinde %44.5 ile 61.0 arasında değiştiği saptanmıştır (Pepó, ve Novák, 2017). Pakistan'da yapılan bir çalışmada linoleik asit içeriğinin %35.31 ile %53.40 arasında değiştiği belirlenmiştir (Kaleem ve ark, 2011). Farklı iki lokasyonda yürütülen bir çalışmada yağın linoleik asit oranının birinci lokasyonda %52.2 -75 ve ikinci lokasyonda % 50.3-75.4 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Filipescu ve Stoenescu, 1979). Ayçiçeklerinde lokasyon ve iklim şartlarının yağ asiti kompozisyonu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada linoleik asit oranının %48.67-70.23 arasında olduğu belirtilmiştir (Lajara ve ark,1990). Ayçiçeği genotiplerinin yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek amacıyla Ankara ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, linoleik asit oranının %40.25 ile 44.73 arasında değiştiği (Bayrak ve Bayraktar, 1995) ve yine

normal tip ayçiçeklerinde yağın linoleik asit oranının ise %49.7 ile 74.5 arasında olduğu rapor edilmiştir (Alpaslan ve Gündüz, 2000). Farklı tipten ayçiçeği genotiplerinin yer aldığı bir araştırmada linoleik asit oranlarının sırayla,% 17.65 ile % 62.80, arasında değiştiği bildirilmiştir (Merwe ve ark, 2013). Elde ettiğimiz bulgular literatürlerde sunulan değerler ile farklılıklar göstermektedir. Bu özellik genotiplerde karakteristik bir özellik olmakla beraber iklim ve çevre faktörlerinden etkilenmektedir. Ayçiçeğinde genetik özelliğin yağ asitleri kompozisyonunu önemli oranda etkilediği belirlenmiştir. Sıcaklık değişimlerinin, standart genotiplerde, yağın oleik ve linoleik asiti içeriğinde daha yüksek varyasyonlara neden olduğunu saptayan bir çalışma (Anastasi ve ark, 2000) olmasına rağmen, diğer bir başka çalışmada Salera ve Baldini, (1998) yüksek oleik yağ asit genotiplerinin daha yüksek varyasyon gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu durum, farklı genotiplerde yağın oleik ve linoleik yağ asitleri konsantrasyonunun çevresel etkilerden etkilenmesinin farklılık gösterdiği düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Yağ bitkilerinin yağ asitleri kompozisyonu stabil olmayıp; yağ asitleri sentezinin genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değiştiği yapılan birçok çalışmada vurgulanmıştır (Baydar, 2000 ve Karaca ve Aytaç, 2007).

#### **4.2. İncelenen Özellikler Arası İlişkiler**

İncelenen özellikler arası korelasyon katsayısı değerleri Çizelge 4.31’de verilmiştir. Agro-morfolojik özellikler arasındaki ikili ilişkilerin değerlendirilmesinde korelasyon katsayısı 0.400 üzeri baz alınmıştır.

Çizelge 4.31. İki farklı lokasyonda incelenen ayçiçeği genotiplerinde agromorfolojik özellikler arası korelasyon katsayıları

Özellikler arası İlişkiler		Korelasyon katsayısı	
		Adana	Ceyhan
Gövde kalınlığı	Bitki boyu	0.774 ***	0.585 ***
Gövde kalınlığı	Tabla çapı	0.57 ***	0.233 *
Gövde kalınlığı	Bindane ağırlığı	0.306 **	-0.004
Gövde kalınlığı	Tane verimi	0.306 **	-0.004
Gövde kalınlığı	Tane eni	0.473 ***	0.276 **
Gövde kalınlığı	Tane boyu	0.392 ***	0.044
Gövde kalınlığı	Çiçeklenme gün sayısı	0.285 **	0.399 ***
Gövde kalınlığı	Kabuk iç oranı	-0.214 *	-0.011
Gövde kalınlığı	Yağ oranı	-0.276 **	-0.113
Gövde kalınlığı	Protein oranı	-0.33 **	-0.267 *
Gövde kalınlığı	Palmitik asit	-0.061	-0.025
Gövde kalınlığı	Stearik asit	-0.134	-0.136
Gövde kalınlığı	Oleik asit	0.311 **	0.297 **
Gövde kalınlığı	Linoleik asit	-0.371 ***	-0.333 **
Bitki boyu	Tabla çapı	0.432 ***	0.045
Bitki boyu	Bindane ağırlığı	0.047	-0.117
Bitki boyu	Tane verimi	0.047	-0.117
Bitki boyu	Tane eni	0.268 *	0.093
Bitki boyu	Tane boyu	0.251 *	0.016
Bitki boyu	Çiçeklenme gün sayısı	0.409 ***	0.478 ***
Bitki boyu	Kabuk iç oranı	-0.283 **	-0.133
Bitki boyu	Yağ oranı	-0.268 *	-0.1
Bitki boyu	Protein oranı	-0.318 **	-0.279 **
Bitki boyu	Palmitik asit	-0.028	-0.058
Bitki boyu	Stearik asit	-0.376 ***	-0.27 **
Bitki boyu	Oleik asit	0.224 *	0.225 *
Bitki boyu	Linoleik asit	-0.231 *	-0.233 *
Tabla çapı	Bindane ağırlığı	0.728 ***	0.667 ***
Tabla çapı	Tane verimi	0.728 ***	0.667 ***
Tabla çapı	Tane eni	0.728 ***	0.588 ***
Tabla çapı	Tane boyu	0.654 ***	0.501 ***
Tabla çapı	Çiçeklenme gün sayısı	-0.007	-0.04
Tabla çapı	Kabuk iç oranı	-0.142	-0.155
Tabla çapı	Yağ oranı	-0.283 **	-0.142
Tabla çapı	Protein oranı	-0.241 *	-0.168
Tabla çapı	Palmitik asit	-0.201	-0.227 *
Tabla çapı	Stearik asit	0.074	0.086

Çizelge 4.31'in devamı

Tabla çapı	Oleik asit	0.287	**	0.213	*
Tabla çapı	Linoleik asit	-0.363	***	-0.263	*
Bindane ağırlığı	Tane verimi	0.891	***	0.901	***
Bindane ağırlığı	Tane eni	0.678	***	0.607	***
Bindane ağırlığı	Tane boyu	0.697	***	0.64	***
Bindane ağırlığı	Çiçeklenme gün sayısı	-0.263	*	-0.223	*
Bindane ağırlığı	Kabuk iç oranı	-0.12		-0.205	
Bindane ağırlığı	Yağ oranı	-0.304	**	-0.312	**
Bindane ağırlığı	Protein oranı	-0.094		-0.154	
Bindane ağırlığı	Palmitik asit	-0.159		-0.207	
Bindane ağırlığı	Stearik asit	0.338	**	0.3	**
Bindane ağırlığı	Oleik asit	0.27	*	0.248	*
Bindane ağırlığı	Linoleik asit	-0.347	***	-0.309	**
Tane verimi	Tane eni	0.678	***	0.607	***
Tane verimi	Tane boyu	0.697	***	0.64	***
Tane verimi	Çiçeklenme gün sayısı	-0.263	*	-0.223	*
Tane verimi	Kabuk iç oranı	-0.121		-0.205	
Tane verimi	Yağ oranı	-0.304	**	-0.312	**
Tane verimi	Protein oranı	-0.094		-0.154	
Tane verimi	Palmitik asit	-0.159		-0.207	
Tane verimi	Stearik asit	0.338	**	0.3	**
Tane verimi	Oleik asit	0.27	*	0.248	*
Tane verimi	Linoleik asit	-0.347	***	-0.309	**
Tane eni	Tane boyu	0.721	***	0.691	***
Tane eni	Çiçeklenme gün sayısı	-0.006		0.043	
Tane eni	Kabuk iç oranı	-0.206		-0.178	
Tane eni	Yağ oranı	-0.21	*	-0.191	
Tane eni	Protein oranı	-0.224	*	-0.3	**
Tane eni	Palmitik asit	-0.088		-0.068	
Tane eni	Stearik asit	0.078		0.062	
Tane eni	Oleik asit	0.18		0.114	
Tane eni	Linoleik asit	-0.269	*	-0.189	
Tane boyu	Çiçeklenme gün sayısı	-0.087		-0.08	
Tane boyu	Kabuk iç oranı	-0.173		-0.168	
Tane boyu	Yağ oranı	-0.33	**	-0.3	**
Tane boyu	Protein oranı	-0.175		-0.154	
Tane boyu	Palmitik asit	-0.013		-0.096	
Tane boyu	Stearik asit	0.02		0.008	
Tane boyu	Oleik asit	0.032		0.008	

Çizelge 4.31'in devamı

Tane boyu	Linoleik asit	-0.099	-0.053
Çiçeklenme gün sayısı	Kabuk iç oranı	-0.054	-0.054
Çiçeklenme gün sayısı	Yağ oranı	-0.007	0.007
Çiçeklenme gün sayısı	Protein oranı	-0.348 ***	-0.398 ***
Çiçeklenme gün sayısı	Palmitik asit	0.131	0.063
Çiçeklenme gün sayısı	Stearik asit	-0.289 **	-0.232 *
Çiçeklenme gün sayısı	Oleik asit	-0.038	0.008
Çiçeklenme gün sayısı	Linoleik asit	0.033	-0.026
Kabuk iç oranı	Yağ oranı	0.236 *	0.22 *
Kabuk iç oranı	Protein oranı	0.361 ***	0.378 ***
Kabuk iç oranı	Palmitik asit	-0.015	0.142
Kabuk iç oranı	Stearik asit	0.116	0.062
Kabuk iç oranı	Oleik asit	-0.131	-0.112
Kabuk iç oranı	Linoleik asit	0.139	0.129
Yağ oranı	Protein oranı	-0.007	0.043
Yağ oranı	Palmitik asit	-0.228 *	-0.158
Yağ oranı	Stearik asit	-0.031	-0.037
Yağ oranı	Oleik asit	-0.05	-0.012
Yağ oranı	Linoleik asit	0.19	0.137
Protein oranı	Palmitik asit	0.039	0.031
Protein oranı	Stearik asit	0.222 *	0.207
Protein oranı	Oleik asit	-0.017	-0.077
Protein oranı	Linoleik asit	-0.006	0.093
Palmitik asit	Stearik asit	-0.033	-0.1
Palmitik asit	Oleik asit	-0.429 ***	-0.583 ***
Palmitik asit	Linoleik asit	0.187	0.385 ***
Stearik asit	Oleik asit	0.199	0.251 *
Stearik asit	Linoleik asit	-0.354 ***	-0.345 ***
Oleik asit	Linoleik asit	-0.928 ***	-0.952 ***

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

Çizelge 4.31 incelendiğinde, Adana ve Ceyhan lokasyonlarında gövde kalınlığı ile bitki boyu arasında her iki lokasyonda, tabla çapı ve tane eni arasında ise Adana lokasyonunda pozitif ve önemli bir ilişki bulunmuştur. Bitki boyu ile tabla çapı arasındaki ilişki Adana lokasyonunda olumlu ve önemli, bitki boyu ile çiçeklenme gün sayısı arasındaki ilişki ise her iki lokasyonda da pozitif ve önemli çıkmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tabla çapı ile bindane ağırlığı, tane



verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunduğu saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında bindane ağırlığı ile tane verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da tane verimi ile tane eni ve tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişki saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tane eni ile tane boyu arasında pozitif ve önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yağın yağ asiti bilşeni incelendiğinde ise, her iki lokasyonda da palmitik asit ile oleik asit oranı arasında negatif ve önemli bir ilişki bulunmuştur.

#### **4.3. Moleküler Karakterizasyon**

Bu araştırmada ISSR moleküler markör tekniği kullanılarak değişik kaynaklardan temin edilen 96 ayçiçeği genotipinin genetik karakterizasyonu yapılmıştır. Doksan altı adet ayçiçeği genotipi ilk önce 25 ISSR primeri ile ön taramadan geçirilmiş ve 9 adet ISSR primeri düzensiz çalıştığı için çalışmadan çıkarılmıştır. Çalışmaya, PCR ürünü veren 16 adet ISSR primeri kullanılarak devam edilmiştir. 16 adet ISSR primeri kullanılarak elde edilen toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve polimorfizm bilgi içeriğine ait bilgiler Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.32. 96 ayçiçeği genotipinde 16 ISSR primerinin kullanılması sonucu elde edilen toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı ve PIC oranları

No	Primerler	Toplam Bant Sayısı (adet)	Polimorfik Bant Sayısı (adet)	PIC
1	UBC 807	9	9	0.27
2	UBC 815	14	14	0.29
3	UBC 823	18	18	0.34
4	UBC 824	11	11	0.33
5	UBC 826	19	19	0.34
6	UBC 834	10	10	0.24
7	UBC 835	19	19	0.31
8	UBC 836	13	13	0.29
9	UBC 841	18	18	0.30
10	UBC 842	11	11	0.26
11	UBC 843	14	14	0.33
12	UBC 844	15	15	0.33
13	UBC 852	18	18	0.31
14	UBC 854	18	18	0.31
15	UBC 857	18	18	0.33
16	UBC 891	9	9	0.29
<b>ORTALAMA</b>		<b>234/14.63</b>	<b>234/14.63</b>	<b>0.30</b>

PCR ürünü veren 16 ISSR primeri toplam 234 bant üretmiş olup bunların tamamının polimorfik olduğu saptanmıştır ve ortalama polimorfizm oranı % 100 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.32). ISSR primerleri başına ortalama 14.63 adet bant elde edilmiştir. Toplam bant sayısı bakımından primerler karşılaştırıldığında; en yüksek bant sayısı 19 adet ile UBC 826 primerinden, en düşük bant sayısı ise 9 adet ile UBC 807 ve UBC 891 primerlerinden elde edilmiştir. ISSR primerlerinin sahip olmuş olduğu PIC değerlerinin de 0.27 ile 0.34 arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Galvan ve ark, (2003), fasulyede yapmış oldukları araştırmalarında 23 ISSR primeri kullanmışlar ve bunlardan 9 adedinin polimorfik olduğunu ve 9 ISSR primerinin toplam 75 adet polimorfik bant oluşturduğunu, Patzak, (2001) 10 adet şerbetçiotu genotipinde (*Humulus lupulus* L.) yapmış olduğu genetik çeşitliliği belirleme çalışmasında RAPD ve ISSR DNA moleküler markör tekniklerini kullandığını, 14 ISSR primerinden toplam 93 adet bant elde edildiğini ve bunların

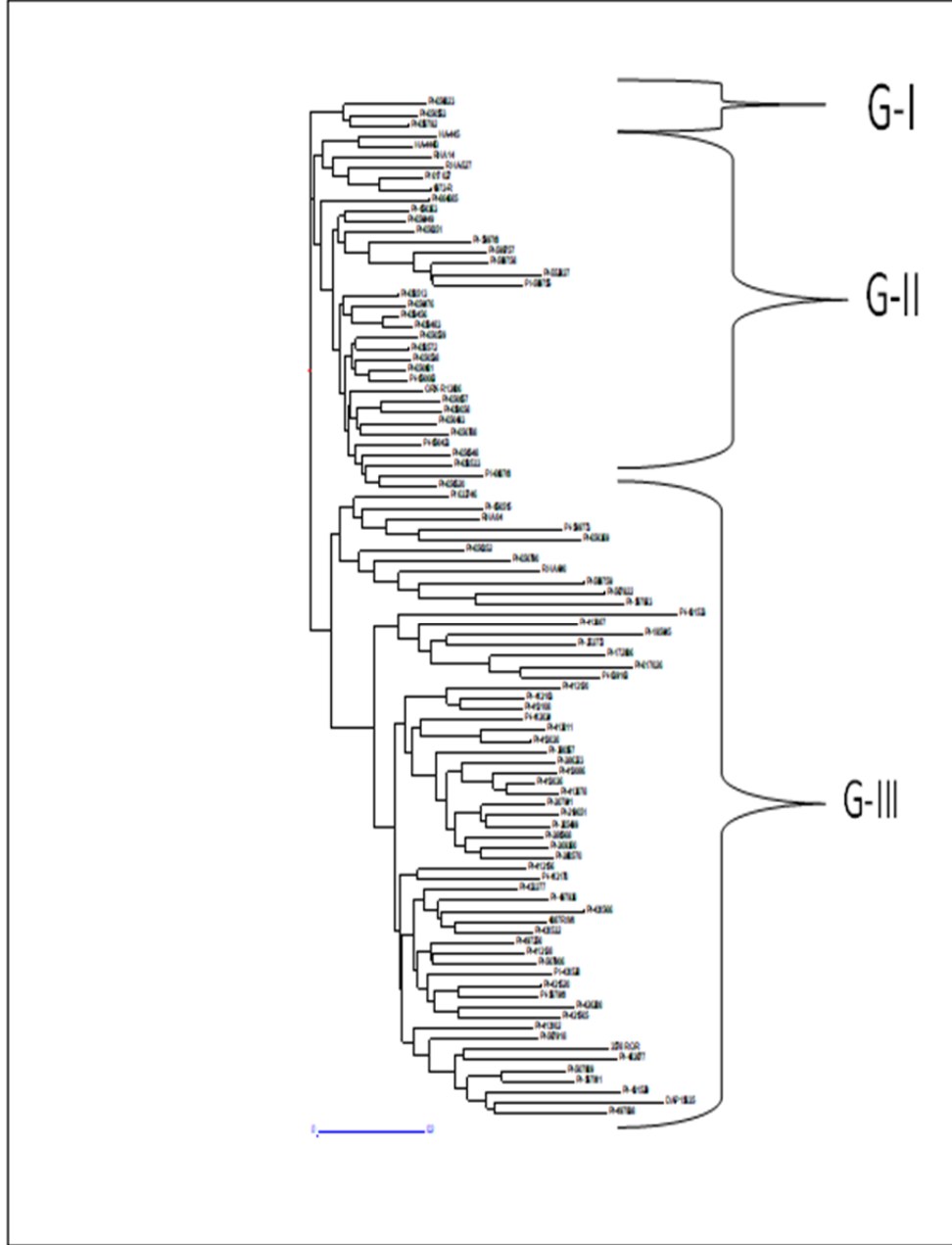
66'sının polimorfik olduğunu, Sica ve ark, (2005), İtalya orjinli *Asparagus acutifolius* çeşitleri arasındaki genetik çeşitliliği incelemek amacıyla ISSR moleküler markör tekniğini kullandıkları çalışmada; 23 ISSR primeri kullanarak toplam 228 polimorfik bant elde ettiklerini, Talhinas ve ark, (2005), 61 yabancı lüpen (*Lupinus angustifolius*) populasyonu ve 27 lüpen çeşit ve hattı ile sürdürdükleri çalışmada, moleküler analizler için 3 ISSR primeri kullanılarak 25 band elde edildiğini, Belaid ve ark,(2006), Lathyrus cinsindeki genetik çeşitliliği değerlendirmek amacıyla ISSR tekniği ile *Lathyrus* seksiyonuna giren *L. sativus* ve *L. cicera* türleri ile Clymenum seksiyonuna giren *L. ochrus* türleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 5 ISSR primeri kullanarak 60 polimorfik DNA bandı saptadıklarını rapor etmişlerdir. Reddy ve ark, (2002) ISSR moleküler markör tekniğinin mikrosatellit bölgelerini hedef alan bir teknik olduğunu ve bundan dolayı da ISSR markörlerinin daha polimorfik ve güvenilir olduğunu bildirerek bu DNA moleküler markörünün genetik çeşitlilik, filogenetik, gen işaretleme gibi birçok çalışmada uygulanabileceğini bildirmişlerdir. Nitekim bu çalışmada da yeterli polimorfizm elde edilmiştir.

RAPD, ISSR ve SSR markörlerini kullanarak ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) 'nin CMS (sitoplazmik erkek kısır), sürdürücü ve restorer hatlarındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, RAPD ve ISSR markörler kullanılarak 20 elit ebeveyn ve restorer hatta sırasıyla 67.74 ve 91.30 polimorfizm elde edildiği, RAPD, ISSR ve SSR için ortalama PIC değerinin sırasıyla 0.193, 0.234 ve 0.289 olduğu ve dominant markör olan ISSR DNA tekniğinin ayçiçeğinde amaca göre kullanılabilmesi rapor edilmiştir (Kumar ve ark, 2017). Türkiye'de tescil ettirilmiş 10 adet fiğ çeşidini hem morfolojik hem de moleküler olarak karakterize etmek için yürüttüğü çalışmada, moleküler karakterizasyon için 12 adet ISSR primeri kullanmış, 10 adet fiğ çeşidinde Jaccard genetik yakınlık değerinin 0.36 ile 0.62 arasında değiştiğini, ve ortalama 0.52 olduğunu rapor etmiştir (Ünverdi, 2007).

ISSR DNA analizleri sonucu elde edilen veriler kullanılarak Dice(1945), benzerlik katsayısı değerlerine göre ayçiçeği genotiplerinin birbirleri ile olan benzerlik durumları, @DARwin 5.0 programı kullanılarak UPGMA (aritmetik ortalamalı ağırlıksız çift grup yöntemi) kümeleme analizi metodu ile belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgulara göre benzerlik katsayıları 0.1447 ile 1.000 arasında değişmiştir. Tüm ayçiçeği genotiplerinin ortalama genetik benzerlik değeri 0.6326 olarak tespit edilmiştir. En yüksek benzerlik katsayıları PI-650662 (JB 3186) genotipi ile PI-650661 (JB 3161) genotipi arasında (0.1447) bulunmuştur. En düşük benzerlik katsayıları ise PI-650790 ile PI-431533, PI-476759 ve PI-483077 ve PI-476759 ile PI-195945 genotipleri arasında tespit edilmiştir (1.000).

Elde edilen dendrogram üzerinde üç ana grup oluşmuştur (Şekil 4.4). İlk grup sadece PI-650823, PI-650553 ve PI650792 kodlu genotiplerden oluşmuştur. Grup-II, iki alt gruptan oluşmakta ve toplamda 33 genotipe sahiptir. En kalabalık grup olan Grup-III, iki alt gruptan oluşmakta ve toplamda 60 genotip bulundurmaktadır(Şekil 4.1).

ISSR verileri kullanılarak yapılan kümeleme analizi sonucu Şekil 4.1'de verilmiştir.



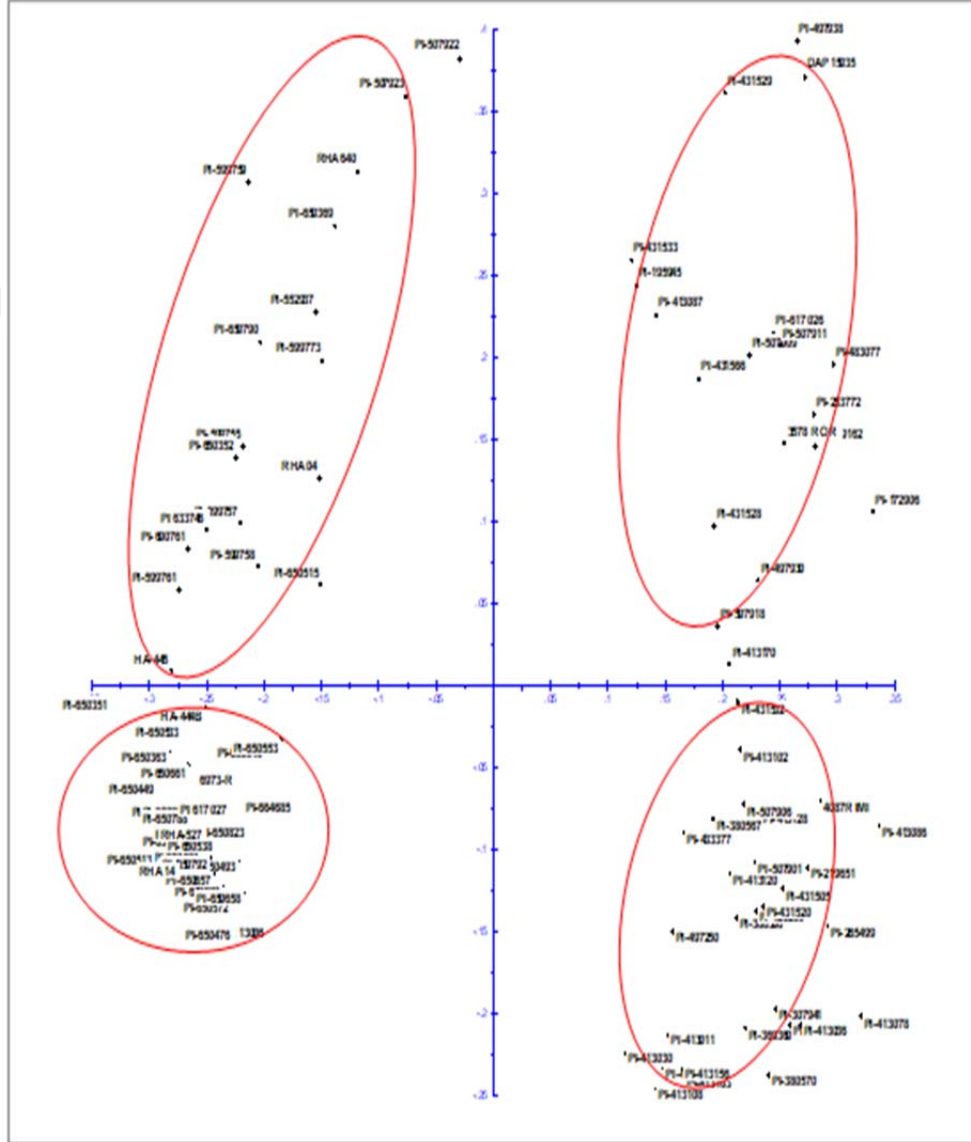
Şekil.4.1. Doksan altı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) genotipinde ISSR verileri kullanılarak Dice genetik uzaklığına göre çizilen UPGMA dendrogramı

ISSR verileri kullanılarak genetik çeşitliliğin belirlenmesi üzerine yapılmış bir çok çalışma literatürde bulunmaktadır. Örneğin, Türkiye'nin farklı bölgelerinden toplanmış 93 nohut genotipinde genetik çeşitliliği belirlemek için yapılan bir çalışmada, ISSR ve SRAP moleküler markörleri kullanılmış, 93 adet nohut genotipinin kullanıldığı dendogramın iki ana gruba ayrıldığı saptanmış ve yerel popülasyonun genetik çeşitliliğinin oldukça sınırlı olduğu rapor edilmiştir (Çeker, 2008).

Adel ve ark. (2012), On üç ayçiçeği genotipi arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek için agro-morfolojik karakterler ve üç farklı moleküler marker tekniği (RAPD, ISSR ve SRAP) kullanılarak fenotipik ve genetik mesafeler arasındaki korelasyonlar belirlendi ve genotipler moleküler profillere ve agro-morfolojik özelliklere göre gruplandırıldı. Çalışılan tüm özellikler için genotipler arasında son derece önemli farklılıklar gözlemlendi. Moleküler markerler (0.014-0.164 aralığında olan 0.089) kullanılarak hesaplanan farklılıklara kıyasla daha yüksekti. Toplam 183 DNA bandı, tüm genotiplerden 15 primer ile, ortalama 12.2 bant / primer elde edildi. Bantların 85'i (% 46.45) polimorfizm göstermiştir. Birleştirilmiş RAPD, ISSR ve SRAP veri kümelerine dayanan küme analizi, bağımsız kümelene oluşturulan bir hat (Hat-63) ile üç ana grup ortaya çıkardı. Üç moleküler belirteç arasında pozitif korelasyon bulundu ( $r = 0.104$ ;  $p < 0.01$ ). Tarımsal-morfolojik benzerlik matrisi ile RAPD, ISSR ve SRAP belirteçlerine dayanan genetik farklılık matrisleri arasında oldukça önemli bir pozitif korelasyon bulundu ( $r = 0.606$ ,  $p < 0.01$ ).

Farklı kaynaklardan temin edilen 30 adet adi fiğ genotipine ait bazı morfolojik, tarımsal ve moleküler farklılıkların saptanması amacıyla yürütülen bir araştırmada, 55 SRAP ve beş ISSR markörünün test edildiği çalışmada 8 markör monomorfik, 52 markör ise polimorfik bant üretmiştir. Polimorfik markörler, toplam 229 bant üretmiş olup bu bantların 188'inin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. Markörlere ait ortalama polimorfizm oranı % 69.4 olarak hesaplanmıştır. Kullanılan SRAP ve ISSR markörleri ortalama 3.8 adet bant üretmiş olup primer başına polimorfik bant sayısı 3.1 adet olarak hesaplanmıştır. Genetik uzaklık katsayıları, DV-3 ile DV-4 kodlu genotipler arasında en küçük

(0.112), TA-6 ile DV-5 genotipler arasında ise en büyük (0.627) olarak tespit edilmiştir (Çil, 2012).



Şekil.4.2. ISSR verileri kullanılarak 96 ayçiçeği için yapılan kümeleme analizi

Temel bileşenler koordinat analizi (PCOA) sonucunda, genotiplerin temel bileşen koordinatları üzerindeki ilk iki eksene göre dağılımı incelendiğinde, genellikle birinci grupta Doğu Avrupa ve Rusya menşeiili yağlık ve çerezlik genotiplerin bir arada kümelendikeleri, ikinci grupta ABD menşeiili daha çok kültür melezi yağlık genotiplerin kümelendiği, üçüncü grupta yabancı kökenli ve bunların melezlerinden oluşan genotiplerin kümelendiği ve dördüncü grup ise dünyanın değişik ülkelerdrinden temin edilen yağlık ve çerezlik genotiplerin kümelendiği görülmektedir (Şekil 4.2).

Ayçiçeğinde 10 yabancı ve 6 kültür hattı, iki farklı marker sisteminden (ISSR ve SSR) yararlanılarak genetik çeşitliliklerin ortaya çıkarılmasının amaçlandığı çalışmada, toplamda 106 yabancı ve kültür bitkilerinden 64 ISSR bantları ve 29 SSR allelleri üretilmiştir. Çalışma sonucunda toplamda 9 SSR özel bantlar ve 21 SSR özel alleller kültüre alınmış ayçiçeğinde bulunmayıp sadece yabancılerde bulunmuştur. Moleküler farklılık yabancı türlerde, inbred hatlara nazaran %60 daha fazla olduğu saptanmıştır. Yabancı türlerin kendi içlerinde ise orijininden farklı yerde yetişen yabancı ayçiçeğinin genomik farklılığı, orijinde yetişen yabancı ayçiçeğine göre daha fazla olduğu gözlenmiştir. Popülasyonlar arasındaki genetik farklılık moleküler varyans analizi (AMOVA) sayesinde ölçülmüş ve bu farklılık yaklaşık %20 olarak bulunmuştur. Principal coordinate analysis (PCO) metodu kullanılarak farklı bölgelerde yetişen bitki popülasyonları gruplandırılarak ve Mantel testi uygulanarak, bitki popülasyonlarının genetik uzaklıkları ile coğrafik uzaklıkları arasındaki ilişkinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Tek bitki halinde ya da popülasyon halinde yapılan ölçümlerde ISSR ve SSR genetik uzaklık arasında düşük korelasyon gözlemlenmiştir (Garayalde ve ark, 2011).

İran'ın farklı coğrafi bölgelerinden elde edilen 16 aspir genotipinin genetik çeşitliliğini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ISSR polimorfik primerleri kullanılmıştır. ISSR markörlerine dayanarak, toplam 204 bant elde edildi ve bunların 149 bantı (yaklaşık% 70'i) polimorfikti. Biyokimyasal veya moleküler



markörlere dayalı küme analizi, genotipleri dört gruba ayırmış ve değerlendirilmiş genotipler için moleküler ve biyokimyasal markerler arasındaki bazı benzerlikleri göstermiştir. Coğrafi kökenleri ile moleküler verilere dayanan genotip kümeleri arasında mantıklı bir benzerlik gözlenmiştir(Golkar ve ark, 2011).

Bu çalışmada, yeni İran ekşi kirazlarının genetik çeşitliliği, 23 ISSR markörü kullanılarak araştırılmış ve tanımlanmıştır. Sonuçlar, bu belirteçlere dayanarak genotiplerin yüksek seviyede polimorfizmini göstermiştir. Bu sonuçlara göre, genotipler arasındaki genetik benzerlik, genotipler arasında yüksek bir çeşitlilik göstermiştir. Küme analizi, gelişmiş çeşitlerin gelecek vaat eden İran genotiplerinden ayrılmasını sağlamış ve PCoA kümelene analizi sonuçlarını desteklemiştir. İran genotipleri gelişmiş çeşitlere göre daha üstün olduklarından ve çoğu grupta bunlardan ayrıldığından, bu genotipler ıslah programları ve kirazlardaki yeni çeşitlerin tanımlanması çerçevesinde daha ileri değerlendirmeler için ayrı genotipler olarak kabul edilebilir. Sonuçlar ayrıca ISSR'nin kesin genetik çalışmalar ve vişne ıslah programlarında kullanılacak güvenilir bir DNA markörü olduğunu doğrulamıştır(Najafzadeh ve ark, 2014).

Çalışmamızda ISSR markörlerinin ayçiçeği ile yapılacak filogenetik çalışmalar, genetik kaynakların karakterizasyonu, genetik varyasyonun belirlenmesi, genotipler arasında genetik ilişkilerin saptanması ve çeşit tanımlanmalarında başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu araştırma, Amerikan gen bankası ve değişik kaynaklardan temin edilen 96 adet kendilenmiş ayçiçeği genotipini morfolojik, tarımsal ve moleküler açıdan tanımlamak amacıyla yürütülmüştür. Denemeler, 2015 yetiştirme sezonunda iki lokasyonda (Doğankent/Adana ve Ceyhan/Adana) Augmented Deneme desenine göre kurulmuştur. Elde edilen sonuçlar maddeler halinde aşağıda verilmiştir.

1. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin bitki boyu değerleri Adana lokasyonunda 53.5–375.8 cm, Adana ve Ceyhan lokasyonlarında en düşük bitki boyu PI-650352 genotipinde, en yüksek bitki boyu ise Adana ve Ceyhan lokasyonlarında sırasıyla PI-380568 ve PI-413034 genotiplerinde saptanmıştır.
2. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin gövde kalınlığı Adana lokasyonunda, 1.05-4.21 mm, Ceyhan lokasyonunda ise 0.64–4.39 mm arasında değişmiştir. En kalın gövde kalınlığı PI-600761 genotipinde saptanırken, en düşük gövde kalınlığı ise PI-431505 genotipinde saptanmıştır.
3. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin tabla çapı değeri, denemenin yürütüldüğü Adana lokasyonunda 42.8 ile 2.7cm arasında Ceyhan lokasyonunda 25.8-3.3 cm arasında değişmiştir. En yüksek tabla çapı PI-380570 genotipinde, en düşük tabla çapı ise PI-413034 genotipinde belirlenmiştir.
4. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin %50 çiçeklenme gün sayısı Adana lokasyonunda 61.9-94.9 gün Ceyhan lokasyonunda ise 54.9-94.9 gün arasında değişmiş, en erkenci PI-307941 genotipi olurken, en geççi PI-195945 genotip olmuştur.
5. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin tane eni değerleri genotiplere bağlı olarak Adana lokasyonunda, 0.12 - 0.92 cm Ceyhan lokasyonunda 0.10 - 0.89 cm arasında değişmiş, en yüksek tane eni değeri

PI-195945 genotipinde saptanırken, en düşük tane eni değeri ise PI-413011 genotipinde saptanmıştır. Ancak, PI-413036 ve PI-413156 genotiplerinin tane eni açısından PI-413011 genotipinden istatistiksel olarak farksız olduğu ortaya çıkmıştır.

6. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin tane boyu değerleri genotiplere bağlı olarak Adana lokasyonunda, 0.34 - 1.96cm, Ceyhan lokasyonunda 0.37 - 1.93 cm arasında değişmiş, en yüksek tane boyu değeri PI-650792 ve PI-650823 genotiplerinden elde edilirken,, en düşük tane boyu değeri ise PI-413103 ve PI-413108 genotiplerinde saptanmıştır.
7. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin Adana lokasyonunda bin tane ağırlığı değerleri 4.3 - 133.2 gr, Ceyhan lokasyonunda 4.2 - 130.6gr arasında değişmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değeri PI-600761 genotipinden elde edilirken, en düşük bin tane değeri PI-413087genotipinden elde edilmiştir.
8. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin tane verimi Adana lokasyonunda 10.32 - 317.5 kg/da arasında değişmiş, Ceyhan lokasyonunda 10.05 - 311.03 kg/da arasında değişmiş, en yüksek tane verimi değeri PI-600761 genotipinden elde edilirken, bu genotipi tane verimi açısından istatistiksel olarak aynı gruba giren PI-552937 genotipi izlemiştir. En düşük tane verimi değeri ise PI-413087 genotipinden elde edilmiştir.
9. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin kabuk iç oranı rler Adana lokasyonunda % 22.75 - % 87.35, Ceyhan lokasyonun da %20.82 - %86.82 arasında değişmiştir. En yüksek değer PI-265499 genotipinden elde edilmiştir. Ancak PI-253772 genotipi aynı grupta yer almıştır. En düşük değer ise PI-172906 genotipinden elde edilmiştir.
10. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin yağ oranı Adana lokasyonunda % 7.70 - 46.13, Ceyhan lokasyonunda % 3.74 - 45.35 arasında değişmiş, en yüksek değer PI-650483 genotipinden, en düşük değer ise PI-507901 genotipinden elde edilmiştir.

11. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin protein oranı Adana lokasyonunda % 9.29- % 27.76 , Ceyhan lokasyonunda %11.37 - %28.63 arasında değişirken, en yüksek protein oranı değeri PI-650493 genotipinden, en düşük protein oranı değeri ise PI-600761 genotipinden elde edilmiştir.
12. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin yağdaki palmitik asit oranı Adana lokasyonunda % 0.13 - 8.98, Ceyhan lokasyonunda ise %3.62 - 7.83 arasında değişmiştir. En yüksek palmitik asit oranı PI-650363 genotipinde, en düşük palmitik asit oranı ise PI-650548 genotipinden elde edilmiştir.
13. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin yağda stearik asit oranı Adana lokasyonunda, % 0.81 - 8.29, . Ceyhan lokasyonunda % 1.29 - 6.93 arasında değişmiş, en yüksek stearik asit oranı PI-650352 genotipinden, en düşük değer ise PI 639162 genotipinden elde edilmiştir.
14. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin yağda oleik asit oranı Adana lokasyonunda, % 4.55- 34.59 , Ceyhan lokasyonunda %36.23 - 85.4 arasında değişmiştir. En yüksek oleik asit oranı HA-445B genotipinden elde edilirken, RHA 640 genotipi istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. En düşük oleik asit oranı ise PI-650823 genotipinden elde edilmiştir
15. Araştırmada incelenen ayçiçeği genotiplerinin yağda linoleik asit oranı Adana lokasyonunda % 1.71 - 54.08, Ceyhan lokasyonunda % 1.82 -% 52 arasında değişmiş, en yüksek linoleik asit oranıPI-650823 genotipinden, en düşük değer ise PI-483077 genotipinden elde edilmiştir. PI-483077 genotipi istatistiksel olarak HA-444B veHA-445 genotipleri ile aynı grupta yer almıştır.
16. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında gövde kalınlığı ile bitki boyu arasında , tabla çapı ve tane eni arasında ise Adana lokasyonunda pozitif ve önemli ilişkiler bulunmuştur. Bitki boyu ile tabla çapı arasındaki ilişki Adana lokasyonunda olumlu ve önemli, bitki boyu ile çiçeklenme gün sayısı arasındaki ilişki ise her iki lokasyonda da pozitif ve önemli olarak belirlenmiştir. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tabla çapı ile bindane

ağırlığı, tane verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler bulunduğu saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında bindane ağırlığı ile tane verimi, tane eni, tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da tane verimi ile tane eni ve tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişkiler saptanmıştır. Adana ve Ceyhan lokasyonlarında tane eni ile tane boyu arasında pozitif ve önemli ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki lokasyonda da yağda palmitik asit oranı ile oleik asit oranı arasında negatif ve önemli bir ilişki bulunmuştur.

17. PCR ürünü veren 16 ISSR primeri 96 adet ayçiçeği genotipinde toplam 246 bant üretmiş olup, bunların tamamının polimorfik olduğu saptanmıştır. ISSR primeri başına ortalama 15.38 adet bant elde edilmiş olup, toplam bant sayısı bakımından primerler karşılaştırıldığında; en yüksek bant sayısı (21 bant) UBC 835 primerinden elde edilmiştir. UBC 807 primerinden ise en düşük bant sayısı (10 bant) elde edilmiştir. İncelenen ayçiçeği genotipleri arasında hesaplanan genetik uzaklık katsayısı değerlerinin 0.1447 ile 0.9733 arasında değiştiği saptanmıştır. Yapılan dendograma göre, doksan altı ayçiçeği genotipi üç ana gruba ayrılmış olup, birinci grupta 59, ikinci grupta 34 üçüncü grupta ise 3 genotip yer almıştır. Birinci grup kendi içerisinde I-A, I-B ve I-C olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır.

Ayçiçeği genotiplerinin agromorfolojik özellikler, yağ içerik ve bileşimi ve moleküler açıdan karakterize edilmesi oldukça önemlidir. Özellikle yapılacak ıslah çalışmalarında amaca uygun özellikteki genotiplerin melez ayçiçeği çeşitlerinin geliştirilmesinde anaç olarak kullanılabilmesine olanak sağlamasıve/veya belli özellikler için gen kaynağı olarak kullanılabilicek genotiplerin seçilmesine olanak tanınması bu tip çalışmaların değerini artırmaktadır. Bu bağlamda bu çalışmadan elde edilen verilerin ayçiçeğinde belli özelliklere sahip anaçların geliştirilmesinde kullanılması planlanmaktadır.

## KAYNAKLAR

- Abad, A., Khajehpour, M.R., Mahloji, M. and Soleymani, A., 2013. Evaluation of phonological, morphological and physiological traits in different lines of barley in Esfahan region. *International Journal of Farming and Applied Science* 2(18): 670-674.
- Aboki, M.A., Mohammed, M., Musa, S.H., Zuru, B.S., Aliyu, H.M., Gero, M., Alibe, I.M., Inuwa, B., 2012. Physicochemical and anti-microbial properties of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed oil. *Int J Sci Tech* 2 (4): 151-154.
- Acar, M., Gizlenci, Ş., Öner, E.K., 2012. Tokat Koşullarına Uygun Ayçiçeği Hatlarının Belirlenmesi. Tokat Sempozyumu, 01-03 Kasım 2012, Tokat, Cilt II, S. 277-280.
- Adel, M. Mahmoud and Bahaa E. Abdel-Fatah., 2012. Analysis of Genetic Diversity among Sunflower Genotypes using Agro-morphological Traits and Molecular Markers. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(13): 419-432, 2012
- Alberioa, C., Izquierdo, N.G., Galella, T., Zuil, S., Reid, R., Zambelli, A., Aguirrezábal, L.A.N., 2015. A new sunflower high oleic mutation confers stable oil grain fatty acid composition across environments. *Europ. J. Agronomy* xxx (2015) xxx–xxx (Article In Press).
- Alpaslan, M., Gündüz, H., 2000. The effects of growing conditions on oil content, fatty acid composition and tocopherol content of some sunflower varieties produced in Turkey. *Food*, 44(6): 437-437.
- Anastasi, U., Cammarata, M., Abbate, V., 2000. Yield potential and oil quality of sunflower (oleic and standart) grown between autumn and summer. *Italian Journal Agronomy*, 4(1): 23-36.
- Anonymaous, 2015 Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Toprak Analiz Laboratuvarı

- Anonymaous, 2018. Ayçiçeği Raporu. Gümrük Ve Ticaret Bakanlığı Koperatifçilik Genel Müdürlüğü. Mart 2018
- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists 990.03 / 2002 15th Edition.
- Arıoğlu, H., 1999.Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:220, 204s Adana
- Arslan, B., Altuner, F., Ekin, Z., 2000. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü, 65080, Van – Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi S. 464-467
- Arnau, G., Lallemand, J. and Bourgoın, M., 2003. Fast and reliable strawberry cultivar identification using inter simple sequence repeat (ISSR) amplification. *Euphytica.*, 129: 69-79.
- Atakişi, İ.K., 1985. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No:17, Tekirdağ
- Balogh, L., 2008. Sunflower Species (Helianthus spp.). Publications 96, Citations 196. Department of Natural History, Savaria Museum, Pf. 14, Szombathely, H-9701, Hungary.
- Bange, M.P., Hammer, G.I., Ricket, K.G., 1997. Environmental Control of Potential Yield of Sunflower in the Tropics. *Aust. J. Agric Res.* 48: 231- 240.6
- Baydar, H., 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. *Ekin Dergisi*, 11: 50-57.
- Bayrak, A., Bayraktar, N., 1995. Ayçiçek (*Helianthus annuus L.*).Yağının yağ asitleri kompozisyonu. *Gıda* (1995) 20 (6) 393-396.
- Baytekin, H., Sağlamtimur, T., Tansı, V., Tansı, S., Okant, M., İnal, İ., Bengisu, A.G., 2001. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 31-35
- Belaid, Y., Chtourou-Ghorbel, N., Marrakchi, M. and Trififarah, N., 2006. Genetic diversity within and between populations of Lathyrus genus (Fabacea) revealed by ISSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* 53: 1413-1418.

- Bhering, L.L., 2017. Rbio: A Tool For Biometric And Statistical Analysis Using The R Platform. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.17: 187-190p, 2017.
- Bianchi, A.A., Cardinali, A., Guiducci, M., 1989. Evaluation Of Commercial Cultivars In Diffrent Environments Without Irigation. *Lazia. Istituto Argon. Generale Coltivazioni Erbacee, Univ. Perugia, Italy.* 45 (13), S. 25-27
- Bowers, J. E., Bachlava, E., Brunick, R. L., Knapp, S. J., and Burke, J. M., 2012. Development of a 10,000 locus genetic map of the sunflower genome based on multiple crosses. *G3* 2, 721–729.
- Budak, H., Shearman, R.C., Parmaksız, I., Dweikat, I., 2004. Comparative Analysis Of Seeded and Vegetative Biotype Buffalograsses Based On Phylogenetic Relationship Using ISSRs, SSRs, RAPDs, and SRAPs. *Theoretical And Applied Genetics*, 109: 280–288.
- Chandrasekaran, M., 2012. Valorization of food processing by-products: CRC Press
- Chowdhury, M.A., Vandenberg, B., Warkentin, T., 2002. Cultivar Identification and Genetic Relationship Among Selected Breeding Lines And Cultivars In Chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Euphytica* 127: 317–325.
- Çeker, A., 2008. Türkiye'nin Bazı Bölgelerinden Toplanmış Nohut Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Adana, 2008.
- Çil, A., Çil, A.N., Evcı, G., Kılılı, B., Fatih., 2011. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Hibridlerinin Çukurova Koşullarında Bitkisel ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Cilt II, S. 996-999



- Çil, A., Çil, A. N., Şahin, V., Akkaya, M. R., 2016. Çukurova Koşullarında II. Üründe Yetiştirilecek Yağlık Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) En Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-2):1-6.
- Çil, A., 2012. Bazı Adi Fiğ (*Vicia Sativa* L.) Genotiplerinin Klasik Ve Moleküler Yöntemlerle Karakterizasyonu.Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı.2012.(Doktora Tezi)
- Demir, İ., Başalma, D., 2009. Azot ve Kükürdün Ayçiçeği'nde (*Helianthus annuus* L.) Verim ve Verim Öğeleri ile Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerine Doktora Çalışması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara
- Deviren, R. ve Eryiğit, T., 2017. Iğdır Ovası Sulu Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. KSÜ Doğa Bil. Derg., 20 (Özel Sayı), 166-171, 2017 Araştırma Makalesi DOI : 10.18016/ksu.do.bil.349185166
- Dice, L.R. 1945. Measures of the amount of ecologic association between species. Ecology, 26; 297-302.
- Dilci, F., 1993. Çukurova Bölgesinde, Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinin, Çukurova Koşullarındaki Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Doğan, M., 2010. Sulanmayan Koşullarda Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tarımsal Ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Yüksek Lisans Tezi. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Adana, 2010
- Dorrell, DG., Vick, BA., 1997. Properties and processing of oilseed sunflower. Schneiter, A.A. (Eds), Sunflower technology and production American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin. 1997. p.709–44.

- Duca, M., ve Glijin, A., 2013. The broomrape effect on some physical and mechanical properties of sunflower seeds. *Analele tiin ifice ale Universit ii Al. I. Cuza" Iaşis II a. Biologie vegetal* , 59, 2: 75-83
- Duran, Y., Fratini, R., Garcia, P. and Perez de la Vega, M., 2004. An intersubspecific genetic map of Lens TAG Theoretical and Applied Genetics Volume 108.
- Ekin, Z., 2005. Van'da Yağlık Ayçiçeği çeşitlerinde Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıklarının Tarımsal, Fizyolojik, Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Van-2005
- Ergen, Y., Sağlam, C., 2005 Bazı Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus Annuus L.*) Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarında Verim ve Verim Unsurları. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2005 2(3).
- FAO, 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- Filipescu, H. and Stoescu, M, F., 1979. Fatty Acid Composition And Relation To Oil Content İn Sunflower Cultivars Tested İn International F. A. O. Trials (1978-1979). Research Institute For Cereals And Industrial Crops, 8264 Fundulea, Romania
- Filippi, C., Zubrzycki, J., Lía, V., Heinz, R.A., Paniego, N.B. and Hopp, H.E. 2014 *Genetics And Genomics Applied To Sunflower Breeding*. ISBN: 978-1- 63117-347-9 Editor: Juan Ignacio Arribas © 2014 Nova Science Publishers, Inc.
- Galvan, M.Z., Bornet, B., Balattii P.A. And Branchard, M., 2003. Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers As A Tool For The Assessment of Both Genetic Diversity and Gene Pool Origin In Common Bean (*Phaseolus vulgaris L.*). *Euphytica* 132: 297–301.
- Garayalde, A. F., Poverene, M., Cantamutto, M. And Carrera, A.D., 2011. Wild sunflower diversity in Argentina revealed by ISSR and SSR markers: an approach for conservation and breeding programmes. *Ann Appl Biol* 158 (2011) 305–317 © 2011.

- Gedik, A., 2007. Bazı Mürdümük (*Lathyrus sativus L.*) Varyete, Hat ve Çeşitleri Arasındaki Morfolojik, Tarımsal Ve Moleküler Farklılıkların Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana, 2007
- Golkar, P., Arzani, A., and Rezaei, A. M., 2011. Genetic Variation in Safflower (*Carthamus tinctorious L.*) for Seed Quality-Related Traits and Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. International Journal of Molecular Sciences. 2011, 12, 2664-2677; doi:10.3390/ijms12042664
- Göksoy, A.T., Türkeç, A., Turan, Z.M., 1999. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L*) Üstün Melez Kombinasyonlarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Tr.J. of Agriculture and Forestry 23, 25-30
- Göksoy, A.T., ve Turan, Z. M., 2000. Kendilenmiş Ayçiçeği Hatlarından Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Derneği, 23 (2) : S. 349-354
- Gül, V., Öztürk, E., ve Polat, T., 2017. Yağlık Ayçiçeği Tanelerinin Bazı Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 48 (2): 81-85
- Hou, Y. C., Yan, Z. H., Wei, Y. M., and Zheng, Y. L., 2005. Genetic diversity in barley from west China based on RAPD and ISSR analysis. *Barley. Genet. News.*, 35: 9-22.
- İncekara, F., 1973. Endüstri Bitkileri ve Islahı. Ege Üniversitesi Matbaası, Cilt: 2, S 75-85, İzmir.
- Jan, C.C., 1997. Cytology and interspecific hybridization. In: Schneiter A.A. (Ed.) Sunflower Technology and Production. ASA-CSSA-SSSA, pp. 497-557
- Jocković, M., Marinković, R., Marjanović-Jeromela, A., Radić, V., Čanak, P., & Hladni, N., 2012. Association between Seed Yield and Some Morphological Characteristics in Sunflower. Ratar. Povrt. 49(1), 53-57.
- JMP 5.0.1. SAS Institute, (1989-2002). JMP® User's Guide: Statistics Version 5.0.1.edition. SAS Institute Inc., Cary, North Caroline.

- Kafkas, S., 2006. DNA markörleri ve bitki ıslahında kullanımı. Çukurova Üniversitesi DNA markörleri ve bitki ıslahında kullanımı kursu, Kurs notu, 19-20 Ocak 2006. (Yayınlanmamış.)
- Kaleem, S., Hassan, F.U., Bukhsh, M.A.A.H.A., Mahmood, I., Ullah, R., Ahmad, M. Nd Wasaya, A., 2011. Oil and Oil Quality in Different Circles of Mature Sunflower Head as Influenced by Varying Environments. Pakistan Journal of Nutrition 10 (4): 373-377.
- Kandil, A., İbrahim, A. F., Marouard, R., Taha, R. S., 1990. Response of Some Quality Traits of Sunflower Seeds and Oil to Different Environments. Journal of Agronomy and Crop Science. Agronomy Department, Cario University Giza, Egypt. 164 (4), S. 224-230
- Kara, K., 1991. Bazı Yerli ve Yabancı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerini Zirai Karakterleri Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1991, 22 (2): S. 62-77
- Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D., 2002. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, S. 52-56
- Karaaslan, D., Tonçer. Ö., Söğüt. T., 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007, 11(1/2): S. 31-38
- Karaca, E., ve Aytaç, S., 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 22 (1): 123-131.
- Karakaş, M., Arslanoğlu, F., 2010. Kıraç ve Sulanabilir Arazi Koşullarında Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, Cilt II, S. 138-145. Konya.

- Katar, D., Bayramin, S., Kayaçetin, F., ve Arslan, Y., 2012. Ankara Ekolojik Koşullarında Farklı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim Performanslarının Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 2012,27(3):140-143 *Anadolu J Agr Sci*, 2012, 27(3):140-143 URL: <http://dx.doi.org/10.7161/anajas.2012.273.140>
- Kaya, Y. ve Atakişi, İ., 2004. Combining Ability Analysis of Some Yield Characters of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Helia*,27,(41),75-84
- Kaya, Y., G. Evcı, S. Durak, V. Pekcan ve T. Gücer., 2005. Ayçiçeğinde Tane Doldurma Süresinin Tane Verimi ve Diğer Önemli Verim Öğelerine Etkisi. *Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi* 5-9 Eylül, Antalya.
- Kaya, Y., Evcı. G., Pekcan.V., Gücer. T., Yılmaz M.İ., 2007. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.)Tane Veriminin Oluşumunda Rol Oynayan Önemli Verim Öğelerinin Katkı Oranlarının Belirlenmesi. *Anadolu, J. of AARI*, 17 (2): S. 35-50.
- Kaya, Y., Evcı. G., Pekcan.V., Gücer. T., Yılmaz M.İ., 2009. Ayçiçeğinde Yağ Verimi ve Bazı Verim Öğeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi* 2009, 15 (1) : S. 310-318
- Kıllı, F., 1988. Çukurova Bölgesinde, Farklı Zamanlarda Ekilen Ayçiçeği Çeşitlerinin, Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kılıç, Y., 2010. Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Tekirdağ
- Kumar, K., Mandal, S.N., Deshpande, S. P., And Mehtre, S. P., 2017. Assessment of molecular diversity of CMS, maintainer and restorer lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.) using RAPD, ISSR and SSR markers. *Journal of Crop and Weed*, 13(2): 95-101 (2017)

- Kuznetsova, O. I., Ash, O. I., Hartina, G. A. and Gostimskij, S. A., 2005. RAPD and ISSR analyses of regenerated pea *Pisum sativum* L. *Plants Russian Journal of Genetics* Volume 41.
- Lajara, J., Dı́az, U., Quidiello, R., 1990. Definite influence of location and climatic conditions on the fatty acid composition on sunflower seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 67 (10), 618– 623.
- Mandel, J. R., Nambeesan, S., Bowers, J. E., Marek, L., Ebert, D., Rieseberg, L. H., 2013. Association mapping and the genomic consequences of selection in sunflower. *PLOS Genet.* 9:e1003378. doi: 10.1371/journal.pgen.1003378
- Marinković, R., Jocković, M., Jocić, S., & Ćirić, M., 2011. Variability of Plant Height and Head Diameter in New Hybrid Combinations of Sunflower. *Ratar. Povrt.* 48(1), 239-244
- Marotti, I., Bonetti, A., Minelli, M., Catizone, P. And Dinelli, G., 2006. Characterization of some Italian common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces by RAPD, semi-random and ISSR molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, February 2006, vol. 54, no. 1, p. 175-188.
- Matos, M., Pinto-Carnide, O. & Benito, C., 2001. Phylogenetic relationships among Portuguese rye based on isozyme, RAPD and ISSR markers. *Hereditas* 134(3): 229–236.
- Merwe, R.V.D., Labuschagne, M. T., Herselman, L., Hugo, A., 2013. Stability of seed oil quality traits in high and mid-oleic acid sunflower hybrids, *Euphytica* (2013) 193:157–168.
- Métais, I., Aubry, C., Hamon, B., Jalouzot, R. And Peltier, D., 2000. Description And Analysis of Genetic Diversity Between Commercial Bean Lines (*Phaseolus vulgaris* L. ). *Theor Appl Genet* 101:1207–1214.
- Miller, JF., ve Fick, GN., 1997. Sunflower Technology and Production. *Agronomy Monographs* 35, ASA, CSSA and SSSA, 834, WI,USA

- Monotti, M., and Trubbiannelli, M., 1989. Evaluation of commercial cultivars in different environments without irrigation. Umbria. Generale Coltivazioni Erbacee, Univ. Perugia, Italy. S. 342-355
- Nagaoka, T. And Ogihara, Y. 1997. Applicability of Inter-Simple Sequence Repeat Polymorphism in Wheat for Use As DNA Markers in Comparison to RFLP and RAPD Markers. Theor. Appl. Genet. 94: 597- 602.
- Najafzadeh,R., Arzani, K., Bouzari, N., and Saei, A., 2014. Genetic Diversity Assessment and Identification of New Sour Cherry Genotypes Using Intersimple Sequence Repeat Markers. International Journal of Biodiversity Volume 2014, Article ID 308398, 8 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2014/308398>
- Oraki, H., Alahdadi, J., Khajani, F.P., 2011. Sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids seeds distribution modelling: Normal, lognormal and weibull models. African Journal of Agricultural Research, 6 (2): 618- 62.3
- Oral, E., Kara, K., 1989. A Trial of Some Oil Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Varieties Under The Ecological Conditions of Erzurum. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. Tarla Bitkileri Bölümü, 13(2), S. 342-355. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Osipova, E. S., Koveza, O. V., Troitskij, A. V., Dolgikh, Yu. I., Shamina, Z. B., Gostimskij, S. A. 2003. Analysis of Specific RAPD and ISSR Fragments in Maize (*Zea mays* L.) Somaclones and Development of SCAR Markers on Their Basis. Russian Journal of Genetics, Vol. 39, No. 12, , pp. 1412-1419. Translated from Genetika, Vol. 39, No. 12, 2003, pp. 1664-1672.
- Önder, M., Öztürk, Ö., Ceyhan, E., 2001. Yağlık ayçiçeği çeşitlerinin verim ve bazı verim unsurlarının belirlenmesi. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 15(28):136-146.
- Özer, H., Öztürk, E., Polat. T., 2003. Erzurum Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yağlık Ayçiçeği Hibridlerinin Agronomik Performanslarının Belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27: 199-2005.

- Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., ve Ada, R., 2008. Konya Sulu Koşullarında Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim Ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 22 (45): (2008) 11-20
- Paradisi, U., 1989. Evaluation of Commercial Cultivars in Diffrent Environments Without Irigation. Coastal Marche. Informatore Agrario. Istituto Argon. Generale Coltivazioni Erbacee, Univ. Bologna, Italy. 45 (13)
- Patzak, J., 2001. Comparison of RAPD, STS, ISSR and AFLP molecular methods used for assessment of genetic diversity in hop (*Humulus lupulus* L.). - *Euphytica* 121: 9-18, 2001.
- Pepó, P., and Novák, A., 2017. The Impact of Crop Year and A Few Agrotechnical Elements on the Fatty Acid Composition of Lo and Ho Sunflower (*Helianthus Annuus* L.) Oil. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 27(4): 2017, Page: 1340-1347 ISSN: 1018-7081
- Pekcan, V., 2014. Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus Annuus* L.)' Nde Sulama, Azot (N) Dozları ve Bitki Sıklığının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. 2014-Tekirdağ
- Perniola, M., Caro, A., Amaducci, M. T., 1988. Sunflower Production Poteinal in a Prouctive Enviroment in Basilicata. Istituto Argon, Univ. Basilicata, 85100 Potenza, Italy. 42 (13), S. 105-106
- Perrier, X., Flori, A., Bonnet, F., 2003. Data analysis methods. Genetic diversity analysis of cultivated tropical plants. Eds. In Hamon, P., Seguin, M. and glaszmann, J.C., Enfield, Science publisher, Montpellier, pp. 43-76.
- Pirani, V., 1989. Of Commercial Cultivars in Diffrent Environments Without Irigation. Inland Marche. Istituto Sperimentale Colture Industriali, Osimo, Italy 45(13) S. 17-19.
- Plyiinkova, T.G., 1972. Result of sunflower breeding and seed growing. P. 244-248. Proc. 5th Int. Sunflower Conf. Clerment-Ferrand, France.



- Prevost, A., and Wilkinson, M.J., 1999. A new system of comparing PCR primers applied to ISSR fingerprinting of potato cultivars. *Theoretical and Applied Genetics*, January 1999, vol. 98, no. 1, p. 107-112.
- Qian, W., Ge, S., Hong, D.Y., 2001. Genetic Variation Within and Among Populations of A Wild Rice *Oryza granulata* from China Detected by RAPD and ISSR Markers. *Theor. Appl. Genet.* 102: 440-449.
- Rana, M. K. And Bhat, K. V., 2004. A Comparison Of Aflp And Rapd Markers For Genetic Diversity And Cultivar Identification In Cotton. *J. Plant Biochem. Biotec.*13 (1): 342-351.
- Reddy, M.P., Sarla, N. And Siddiq, E.A., 2002. Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Polymorphism And Its Application In Plant Breeding. *Euphytica* 128:9-17.
- Salera, E., Baldini, M., 1998. Performance of high and low oleic acid hybrids of sunflower under different environmental conditions. *Helia*, 21(28): 55-68.
- Santalla, M., Power, J.B., and Davey, M.R., 1998. Genetic diversity in mung bean germplasm revealed by RAPD markers. *Plant Breeding*, 117: 473-478.
- Schneiter, A. and Miller, J.F. (1981) Description of Sunflower Growth Stages. *Crop Science*, 21, 901-903.
- Seiler, G.J., 1991. Registration of 15 interspecific sunflower germplasm lines derived from wild annual species. *Crop Science* 31: 1389–1390.
- Sica, M., Gamba, G., Montieri, S., Gaudio, L., Aceto, S., 2005. ISSR Markers Show Differentiation Among Italian Populations Of *Asparagus Acutifolius* L. *BMC Genetics*. 6:17.
- Stevens, P. 2010. Angiosperm phylogeny Website. Available from <http://www.Mobot.Org/mobot/research/apweb/> [accessed 2 December 2010].
- Sudapak, M.A., 2004. Inter and Intra-species Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Variations in the Genus *Cicer*. *Euphytica* 135:229-238.

- Şanal, T., Kaya, M.D., Bayramin, S., Kaya, G., Acar, O., 2011. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)'nde yağ oranının NIRS (Near-infrared Reflectance Spectroscopy) yardımıyla belirlenmesi. <https://www.researchgate.net/publication/314757650>
- Şimşek, S., ve Sinan N.S., 2001. Çukurova'da Farklı Ekim Sıklıklarında Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana
- Tahsin, N., ve Yankov, B., 2015. Performance of some sunflower genotypes grown under dry weather conditions in south Bulgaria. *Journal of Central European Agriculture*, 2015, 16(3), p.299-306
- Talhinhas, P., Leitao, J., Neves-Martins, J., 2005. Collection Of *Lupinus Angustifolius* L. Germplasm and Characterisation Of Morphological and Molecular Diversity. *Genetic Resources and Crop Evolution* 100: 1–16.
- Tan, A. Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) melez varyete (F1) ıslahında kendilenmiş hatların çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre kombinasyon yeteneklerinin saptanması üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Bornova, İzmir.
- Tan, A. Ş., ve Tan, A., 2011. Genetic Resources Of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) In Turkey. *HELIA*, 34, Nr. 55, p.p. 39-46, (2011)
- Tan, A.T, Aldemir, M., Altunok, A.,Tan, A., 2013. Characterization of Confectionary Sunflower (*Helianthus Annuus* L.) Genetic Resources of Denizli and Erzurum Provinces. *Anadolu, J. Of AARI* 23 (1) 2013, 5 – 11.
- Tan, A. Ş., 2014. Bazı Yağlık Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Menemen Ekolojik Koşullarında Performansları. *ANADOLU, J. of AARI* 24 (1) 2014.
- Tanksley, S. D., Young, N. D., Patterson, A. H., and Bonierbale, M. W, 1989, RFLP mapping in plant breeding: New tools for an old science, *Bio/Technology* 7:257.

- Taşbölen, M., 1988. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Yapılan Yüksek Lisans Tezi. Trakya Araştırması Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ.
- Terzić, S., Zorić, M., Miladinović, F., 2006. Phenotype Variability And Inheritance Of Plant Height And Branching In F1 Generation Of Sunflower. HELIA, 29, Nr. 44, p.p. 87-94, (2006) UDC 633.854.78:631.524 .
- Tozlu, E., Dizikısa, T., Kumlay, A.M., Okçu, M., Pehlivan, M., Kaya, C., 2008. Erzurum-Pasinler Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Hibridlerinin Agronomik Performanslarının Belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi 2008,14 (4): S. 359-364.
- Tunçtürk, M., Eryiğit, T., Yılmaz, İ., 2005. Van-Erciş Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (1), 41-44
- Ünverdi, M. A., 2007. Türkiye’de Tescil Ettirilmiş Bazı Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitleri Arasındaki Morfolojik ve Moleküler Farklılıkların Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana, 2007
- Williams, J.G.K., Kubelik, A.R., Livak, K.J., Rafalski, J.A., Tingey, S.V. 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers Are Useful As Genetic Markers. Nucleic Acids Res. 18: 6531- 6535
- Yasin, A. B., Singh, S., 2010. Correlation and path coefficient analysis in sunflower. J. Plant. Breed. Crop Sci. 2(5), 129-133.
- Yılmaz, G., ve Kınay, A., 2015. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci, 30 (2015) 281-286

Zilic, S., Barac, M., Pesic, M., Crevar, M., Stanojevic., S, Nisavic, A., 2010.  
Characterization of sunflower seed and kernel proteins. *Helia*. 2010;  
33(52): 103–13. Available from: [http://www.doiserbia.nb.rs/  
Article.aspx?ID=1018-18061052103Z](http://www.doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=1018-18061052103Z)





## ÖZGEÇMİŞ

İlkokulu Mersin Gülnar Atatürk İlköğretim okulu, ortaokulu Gülnar Ortaokulu ve lise eğitimini Mersin Tevfik Sırrı Gür lisesinde tamamladı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri'nü 1996 yılında bitirdi. Yüksek lisans eğitimini aynı üniversite ve bölümde bitirdi. 1997 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'na öğretmen olarak atandı. 2002 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politika Genel Müdürlüğü, GAPEYAM Şanlıurfa'da 2007 yılından bu yana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde çalışmaktadır.



# **EKLER**