T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AYÇİÇEĞİ HİBRİTLERİNDE KURAKLIĞA DAYANIMIN BAZI MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖLÇÜTLERDEN YARARLANARAK BELİRLENMESİ

Sevil ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoteknoloji Ve Genetik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yalçın KAYA

EDİRNE-[2019]

Sevil ŞAHİN'in hazırladığı "AYÇİÇEĞİ HİBRİTLERİNDE KURAKLIĞA DAYANIMIN BAZI MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖLÇÜTLERDEN YARARLANARAK BELİRLENMESİ" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalında bir Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad): **İmza**

Dr Öğr Üyesi Seviye YAVER

Dr Öğr Üyesi Necmi BEŞER

Prof Dr Yalçın KAYA

Tez Savunma Tarihi: 04/09/2019

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

(Prof. Dr. Yalçın KAYA)
Tez Danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Murat YURTCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

04 / 09 / 2019
Sevil ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi
AYÇİÇEĞİ HİBRİTLERİNDE KURAKLIĞA DAYANIMIN BAZI MORFOLOJİK VE BİYOLOJİK ÖLÇÜTLERDEN YARARLANARAK BELİRLENMESİ
Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı

ÖZET

Ayçiçeği ülkemizde en çok tercih edilen bitkisel yağ olması ve rotasyonda ana ürün olması nedeniyle Türkiye'nin en önemli yağ bitkilerinden biridir. Bununla birlikte, Türkiye'deki yağlı tohum üretimi, yerel tüketim için yeterli değildir ve bu boşluk, yağlı tohum veya ham yağ ithalatıyla yüksek maliyetle (örn; 2014 yılında 4,3 milyar $) tedarik edilmektedir. Bu sebeple ayçiçeği üretiminin artması, mevcut boşluğun azaltılması stratejik ve ekonomik açıdan hayati önem taşımaktadır. Ayçiçeği genelde kurak koşullarda ve yazlık ekilen bir bitkidir ve çevre koşullarından oldukça etkilenir. Ayçiçeği su temin edemediğinde kuraklık stresi yaşar. Kurak ve yarı kurak iklimlerde kök yapısı zorlanır, terleme hızı çok yüksek olur ve bu iki koşula sıklıkla rastlanır. Bu sebeple, ayçiçeğinde tane ve yağ verimini ve de kalitesini azaltan faktörleri belirlemek, stres koşullarında ayçiçeği verimini arttırmak için ve verime etki eden diğer özelliklerin stres faktörlerine karşı tepkilerinin anlaşılması açısından önemlidir. Ayrıca, çalışma sonuçları yetiştiricilere kuraklık stresine toleranslı yeni ayçiçeği hibritleri geliştirmeye yardımcı olacaktır. Araştırmada, Türkiye'deki en fazla ayçiçeği üretimi yapılan Trakya Bölgesi'nde iki ayrı lokasyonda kurulan verim denemelerinde kuraklık için bazı biyolojik ve morfolojik indeksler kullanılarak ayçiçeği hibritlerinde tohum verimi ve kalitesinin belirlenmesinde rol oynayan önemli faktörler değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre tane verimi, yağ verimi, yağ oranı, bitki boyu, klorofil miktarı, yeşil ve kuru kök ağırlıkları, yaprak sayısı, yaprak alanı, hektolitre ağırlığı ve hibritlerin canavar otuna (*Orobanche spp*.) dayanıklılığı her iki lokasyonda da önemli bulunmuştur.

Araştırmada iki lokasyonun ve iki farklı grupta yer alan ayçiçeği hibritlerinin ortalamalarına bakılarak en yüksek tane verimine; IMI herbisitlerine dayanıklı ayçiçeği hibritlerinden DT5234 CLP (260,1 kg/da) ve IMIO44A X IMI-NI (240,2 kg/da) hibritleri, en yüksek yağ oranına ise DT5234 CLP (%42,9) hibriti olarak belirlenmiştir. Klasik ayçiçeği hibritlerinde en yüksek tane verimi 9718 X RHA64DMR (194,5 kg/da) ve 1563 çeşidi (190,0 kg/da) hibritlerinde, en yüksek yağ oranı ise 9718 X RHA64DMR (%46,9) hibritinde ölçülmüştür.

Trakya Bölgesi'nde kuraklık, hibritlerin tane ve yağ verimlerini etkilemiş olup, seçilmiş kuraklığa toleranslı çeşitler gelecekteki ıslah araştırmalarında toleranslı ayçiçeği hibritleri geliştirmek için kullanılabilir. 2017 yılında bir yıllık denemedeki performanslarına göre yapılan değerlendirmeler sonucunda ve verim sonuçlarına göre; IMI denemelerinde yer alan IMIO44A x IMI-NI ve DT5234 CLP aday hibriti ve klasik çeşitlerden 9718xRHA64DMR ve 1563 aday hibrilerinin değişik lokasyonlarda gelecek yıllarda da denenerek performanslarını tekrar test edilmesi gereklidir.

Yıl : 2019

Sayfa Sayısı : 90

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, kuraklığa dayanıklılık, stres koşulları

Master's Thesis

DETERMİNATİON OF DROUGHT TOLERANCE OF SUNFLOWER HYBRİDS UTİLİZİNG SOME BİOLOGİCAL AND MORPHOLOGİCAL INDİCES

Trakya University Institute Natural Sciences

Department of Biotechnology and Genetics

ABSTRACT

Sunflower is the most important oil crop in Turkey because of that both being most preferable vegetable oil and also one the main crop in the rotation in many regions. However Turkish oilseed production is not enough for domestic consumption and this relevant gap is supplied by oilseed or crude oil imports with paying higher cost (4,3 billion $ at 2014). Therefore, the increasing of sunflower production and diminishing the current gap is vital in both strategical and economical aspects. Sunflower is a spring crop so it is highly influenced by environmental conditions. Plant coincides in drought stress when the water supply to roots were not enough and when the transpiration rate was higher generally in arid and semiarid environments. Therefore, to determine reducing factors of sunflower seed and oil yield and quality then understand the mechanism and their reaction to stress factors over other yield traits is so important to know for staying stable and increasing sunflower yield in that kind of conditions. Furthermore, the study results will help to breeders to develop new stress tolerant sunflower varieties. In the research, the important factors playing significant role on determining seed yield and quality in sunflower hybrids will be evaluated utilizing some biological and morphological indices for drought in yield trials conducted in two locations in Trakya Region which is the largest sunflower planting areas in Turkey. According to the findings, grain yield, oil yield, oil ratio, plant height, chlorophyll amount, green and dry root weights, number of leaves, leaf area, hectolitre weight and resistance of hybrid varieties to Monster Grass *(Orobanche spp.)* In both locations significant. According to the average of two locations and two different groups of

sunflower varieties in the study, the highest grain yield in IMI resistant sunflower DT5234 CLP (260.1 kg / da) and IMIO44A X IMI-NI (240.2 kg / da), the highest variety with oil content DT5234 CLP (42.9%) was determined. In classical sunflower hybrids, the highest grain yield was determined as 9718 X RHA64DMR (194.5 kg / da) and 1563 varieties (190.0 kg / da) with the highest oil content as 9718 X RHA64DMR (46.9%).

Drought in the Thrace Region has affected the grain and oil yields of the hybrids, and selected drought tolerant varieties can be used to develop tolerant sunflower hybrids in future breeding research. As a result of the evaluations made in 2017 according to their performance in one year trial and according to the yield results; IMIO44A x IMI-NI and DT5234 CLP candidate hybrid and 9718 x RHA64DMR and 1563 candidate hybrid varieties which are included in IMI trials will be suitable for fuure studies in different.

Year : 2019

Number of Pages : 90

Keywords : Sunflower, Oil and Seed Yield, Drought Tolerance, Stress Factors

ÖNSÖZ

Günümüzde karşılaştığımız küresel boyutta en büyük sorunlardan bir tanesi kuraklıktır ve neredeyse hayatımızın her aşamasını etkilemektedir. Konu ziraat olunca kuraklık diğer sektörlerden daha farklı ve kritik bir anlam içerir. Çünkü bitkiler için yıl içerisinde yağan toplam yağıştan ziyade büyüme ve gelişme evrelerinde bitki kök bölgesinde biriktirdikleri var olan su daha fazla önem teşkil etmektedir. Bu açıdan bakıldığında bitkilerin çıkış ve gelişme evrelerinde ihtiyaç duydukları suyun toprakta bulunamaması hali tarımsal kuraklık olarak ifade edilmektedir.

Ayçiçeği yazın yetiştirildiğinden, özellikle dane doldurma periyodunda oluşan ve yaşanan aşırı sıcaklıklar ayçiçeğinde tane ve yağ verimini önemli ölçüde düşürmektedir. Son yıllarda artan küresel ısınmayla birlikte bu kritik dönemlerdeki iklim değişiklikleriyle, yeni geliştirilecek ayçiçeği hibritlerinin kuraklığa toleranslı olması oldukça önem kazanacaktır.

Ülkemizin en fazla ayçiçeği ekilen Trakya Bölgesi'nde Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarında verim denemelerindeki ayçiçeği hibritlerinde yürütülen çalışmada, tane verimi oluşumunda rol oynayan çevresel faktörlerin ve verim öğelerinin etkilenme durumları ve etki oranları, bazı biyolojik ve morfolojik özellikler kullanılarak, bu kriterler üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılarak belirlenmiştir. Bu ölçüm ve gözlemlerde Edirne Sarayakpınar ve Tekirdağ Saray Beyazköy lokasyonlarında 2 adet verim denemesi kurulmuştur. Bu denemelerden biri IMI herbisitlerine dayanıklı hibritlerden oluşmuş olup, denemede 19 aday ve 4 adet de ticari kontrol olmak üzere toplamda 23 adet IMI'li çeşit yer almıştır. Diğer deneme ise; klasik orobanşa dayanıklı hibritlerin yer aldığı 21 aday ve 4 adet ticari kontrol olarak 25 çeşitten oluşmuştur. Ayrıca Tekirdağ / Beyazköy'de IMI ve klasik hibritlerin içinden rastgele seçilmiş 20 çeşitte saksı denemesi kurulmuştur. Farklı genotiplerin faktörlere karşı tepkileri, savunma mekanizmaları ve genotip x çevre etkileşimleri incelenmiştir.

Bu yüksek lisans tezi kapsamında yapılan çalışma, ayçiçeğinde verim ve kaliteyi belirleyen faktörlerin kuraklıktan etkilenme oranlarının tespit edilmesi, ileri ki yıllarda daha fazla ortaya çıkacak iklim değişiklikleri ve küresel ısınmanın yaratacağı olumsuz etkilerin azaltılması ve kuraklığa daha toleranslı hatların geliştirilmesi açısından son derece önemlidir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin çalışmalarında, benden bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, her türlü desteği sağlayan, herşeyi baştan öğreten akademik danışmanım ve dünyadaki önemli ayçiçeği uzmanlarından olan Trakya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Genetik ve Biyomühensilik Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Yalçın KAYA'ya teşekkürlerimi sunarım. Teorik destek olarak bu tezi gerçekleştirmemde yardımcı olan yüksek lisans ders hocalarım Trakya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Genetik ve Biyomühendislik Bölümü Öğretim Üyesi Yar. Doç. Dr. Necmi BEŞER ve Doç. Dr. Semra HASANCEBİ'ye, teknik ve materyel destekleri açısından Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ayçiçek Islah Bölümü'nde görev yapan Dr. Veli PEKCAN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Maddi ve manevi her şekilde yanımda olan ve bana olan güvenlerini her zaman hissettiğim babam İbrahim ŞAHİN'e, annem Emine ŞAHİN'e ve varlığıyla en büyük manevi desteği veren kardeşim Betül ŞAHİN'e teşekkür ederim. Bu süreçte beni yalnız bırakmayan ve her türlü yardımı yapan aile büyüklerim dedem, anneannem, amcam ve yengeme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

DOĞRULUK BEYANI iii
ÖZET IV
ABSTRACT VI
ÖNSÖZ VIII
TEŞEKKÜR X
İÇİNDEKİLER XI
SİMGELER DİZİNİ XIV
KISALTMALAR DİZİNİ XV
ÇİZELGELER DİZİNİ XVI
ŞEKİLLER DİZİNİ XVIII
BÖLÜM 1 1
GİRİŞ 1
BÖLÜM 2 6
KAYNAK ARAŞTIRMASI 6
BÖLÜM 3 14
MATERYAL VE YÖNTEM 14
3.1. MATERYAL 14
3.1.1. Deneme alanının yeri 14
3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri 14
3.1.3. Kullanılan Hibrit Ayçiçeği Çeşitleri 16
3.2. YÖNTEM 19
3.2.1. Yetiştirme Tekniği 20

3.3. ARAZIDE YETIŞEN AYÇIÇEĞI HIBRITLERINDE MORFOLOJIK KARAKTERLERDEKI GÖZLEM VE ÖLÇÜMLER 23
3.3.1. Bitki Boyu (cm) 23
3.3.2. Tabla Çapı (cm) 23
3.3.3. Bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki) 24
3.3.4. Yaprak boyu (cm) 24
3.3.5. Yaprak eni (cm) 25
3.3.6. Yaprak Alanı (mm^2) 25
3.3.7. Yapraktaki toplam klorofil miktarı (cci) 25
3.3.8. Yaprak Şekli 26
3.3.9. Saptaki Tüylülük 27
3.3.10. Antasyon Varlığı: 27
3.3.11. Tabla Duruşu 28
3.3.12: Dallanma 29
3.3.1.3. Saksıda Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Gözlem ve Ölçümler 30
3.4. ARAZIDE YETIŞEN AYÇIÇEĞI HIBRITLERINDE FENOLOJIK KARAKTERLERDEKI GÖZLEM VE ÖLÇÜMLER 35
3.4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı 35
3.4.2. Fizyolojik Olum Gün Sayısı 35
3.5.ARAZIDE YETIŞEN AYÇIÇEĞI HIBRITLERINDE VERIM VE KALITE ÖLÇÜMLERI 35
3.5.1.Tane verimi (kg/da) 35
3.5.2.Yağ verimi (kg/da) 35
3.5.3.Tanedeki Yağ Oranı (%) 35
3.5.4. Hektolitre Ağırlığı (g/lt) 36
3.6. OROBANŞ PARAZITINE DAYANIKLILIK 36
3.7. VERILERIN DEĞERLENDIRILMESI 36
BÖLÜM 4 37
ARAŞTIRMA BULGULARI 37
4.1.ARAZIDE YETIŞEN AYÇIÇEĞI HIBRITLERINDE MORFOLOJIK KARAKTERLERDEKI GÖZLEM VE ÖLÇÜMLER SONUÇLARI 37
4.1.1. Bitki Boyu (cm) 42

4.1.2. Tabla Çapı (cm) 42
4.1.3. Bitki Başına Yaprak Sayısı (adet/bitki) 42
4.1.4. Yaprak Boyu (cm) 42
4.1.5. Yaprak eni (cm) 43
4.1.6. Yaprak Alanı (cm) 43
4.1.7. Yapraktaki Toplam Klorofil Miktarı 43
4.1.8. Yaprak şekli 45
4.1.9. Saptaki Tüylülük 45
4.1.10. Antasyon Varlığı 46
4.1.11. Tabla Duruşu 46
4.1.12. Dallanma 46
4.1.13 Saksıdaki Hibritlerin Kök Ağırlıkları 47
4.2. ARAZIDE YETIŞEN AYÇIÇEĞI HIBRITLERINDE FENOLOJIK KARAKTERLERDEKI GÖZLEM VE ÖLÇÜMLER 47
4.2.1. Çiçeklenme Gün Sayısı 47
4.2.2. Fizyolojik Olum Gün Sayısı 48
4.3. VERIM VE KALITE KRITERLERI 48
4.3.1. Hektolitre Ağırlığı (g/lt) 48
4.3.2. Yağ Oranı 48
4.3.3. Yağ Verimi 48
4.3.4. Tane Verimi 49
4.4. OROBANŞA DAYANIKLILIK 59
BÖLÜM 5 60
TARTIŞMA 60
BÖLÜM 6 63
SONUÇ VE ÖNERİLER 63
KAYNAKLAR 65
ÖZGEÇMİŞ 72

SİMGELER DİZİNİ

Ort	Ortalama
Cci	Yaprak Klorofil Değeri
BS	Dekara bitki sayısı
Da	Dekar
G	Gram
Kg	Kilogram
M	Metre
m^2	Metre kare
mm	Milimetre
Ha	Hektar
t	Ton
%	Yüzde
Vd	Arkadaşları
Ç	Çeşit
S.n	Sıra no
Spp	Subsp
Cm	Santimetre
°C	Santigrad derece
°	Derece
SD	Serbestlik Derecesi

KISALTMALAR DİZİNİ

TTAE	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. 2016 yılına göre dünyada ayçiçeği üreten ülkeler ve üretim payları (FAOSTATS, 2017) 1
Çizelge 1.2. 2002-2016 yılları arası Türkiye ayçiçeği ekim alanı ve üretim miktarları (TUİK, 2019) 2
Çizelge 3.1. Tekirdağ iline ait 2017 yılı iklim verileri 14
Çizelge 3.2. Tekirdağ iline ait uzun yıllar ort. bazı iklim verileri (1939-2010) 15
Çizelge 3.3. Edirne iline ait 2017 yılı bazı iklim verileri 15
Çizelge 3.4. Edirne iline ait uzun yıllar ort. bazı iklim verileri (1939-2010) 16
Çizelge 3.5. Denemelerde Kullanılan IMI Hibritleri 17
Çizelge 3.6. Saksı Denemesinde Kullanılan IMI Hibritleri 17
Çizelge 3.7. Denemelerde Kullanılan Klasik Çeşitler 18
Çizelge 3.8. Saksıda Denemesinde Kullanılan Klasik Çeşitler 19
Çizelge 4.1. Tekirdağ / Beyazköy IMI verim denemesi morfolojik gözlemleri-2017 38
Çizelge 4.2. Tekirdağ/Beyazköy ayçiçeği IMI verim denemesi morfolojik gözlemleri– 2017 39
Çizelge 4.3. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi morfolojik gözlemleri– 2017 40
Çizelge 4.4. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi morfolojik gözlemleri– 2017 41
Çizelge 4.5. Saksı denemesinde yapraktaki toplam klorofil miktarları 44
Çizelge 4.6. Edirne / Sarayakpınar Klasik Verim Denemesi Klorofil Miktarları 44
Çizelge 4.7. Edirne / Sarayakpınar IMI Verim Denemesi Klorofil Miktarları 44
Çizelge 4.8. Tekirdağ / Beyazköy Klasik Verim Denemesi Klorofil Miktarları 45
Çizelge 4.9. Tekirdağ / Beyazköy IMI Verim Denemesi Klorofil Miktarları 45
Çizelge 4.10. IMI ve klasik ayçiçeği hibritlerinin saksı denemesindeki kök ağırlıkları 47
Çizelge 4.11. Tane verimi klasik denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans Analizi 49

Çizelge 4.12. Yağ verimi klasik denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi ..49
Çizelge 4.13. Beyazköy lokasyonu tane verimi klasik denemeler varyans analizi.....50
Çizelge 4.14. Beyazköy lokasyonu yağ verimi klasik denemeler varyans analizi.....50
Çizelge 4.15. Edirne Sarayakpınar lokasyonu tane verimi klasik denemeler varyans analizi 50
Çizelge 4.16. Edirne Sarayakpınar lokasyonu yağ verimi klasik denemeler varyans analizi 50
Çizelge 4.17. Tane verimi IMI denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi 51
Çizelge 4.18. Yağ verimi IMI denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi 51
Çizelge 4.19. Beyazköy lokasyonu tane verimi IMI denemeler varyans analizi 51
Çizelge 4.20. Beyazköy lokasyonu yağ verimi IMI denemeler varyans analizi 51
Çizelge 4.21. Edirne Sarayakpınar lokasyonu tane verimi IMI denemeler varyans analizi 52
Çizelge 4.22. Edirne Sarayakpınar lokasyonu yağ verimi IMI denemeler varyans analizi 52
Çizelge 4.23. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği IMI verim denemesi – 2017 gözlemleri.....53
Çizelge 4.24. Edirne/Sarayakpınar lokasyonu ayçiçeği IMI verim gözlemleri - 2017...54
Çizelge 4.25. Edirne ve Tekirdağ lokasyonları IMI deneme ortalama sonuçları.....55
Çizelge 4.26. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi– 2017 gözlemleri.....56
Çizelge 4.27. Edirne/Sarayakpınar lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi – 2017 gözlemleri.....57
Çizelge 4.28. Edirne ve Tekirdağ lokasyonları klasik deneme ortalama sonuçları 58
Çizelge 4.29. Klasik ve IMI denemelerinde *Orobanche spp*. paraziti varlığı.....59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Beyazköy deneme ekiminden bir görüntü 20
Şekil 3.2. Beyazköy deneme tarlasında çıkış ve seyreltme yapıldıktan sonra bir görüntü 21
Şekil 3.3. Beyazköy deneme tarlasından bir görüntü 21
Şekil 3.4. Beyazköy'de saksıya ekilen çeşitlere ait bir görüntü 22
Şekil 3.5. Bitki Boyu Ölçümünden Bir Görüntü 23
Şekil 3.6. Tabla çapı ölçümü yapılırken bir görüntü 24
Şekil 3.7. Yaprakların sayıldığı döneme ait bir görüntü 24
Şekil 3.8. Yaprak boyunun cetvel yardımı ile ölçümü 25
Şekil 3.9. Tarlada ve saksıda klorofil miktarı ölçümlerine dair örnekler 26
Şekil 3.10. Ayçiçeğinde yaprak şekilleri 27
Şekil 3.11. Bitki üzerinde antosiyanlı bölgelere bir örnek 28
Şekil 3.12. Ayçiçeği tabla duruşu görselleri 29
Şekil 3.13. Ayçiçeğinde dallanma şekilleri 30
Şekil 3.14. Edirne Deneme tarlasından 3 numaralı dallanma göstermiş bir bitki 30
Şekil 3.15. Saksıda yetiştirilen hibritlerin köklerinin topraktan arındırılması. 31
Şekil 3.16. Saksıda yetişen ayçiçeği hibritlerinde tartım örnekleri *(a:kökler yıkanıp 30 dk. havlu peçete arasında bekletilir (b,c,d: kök ağırlığı tartımından örnekler). 32
Şekil 3.17. IMI denemesinin kök tartım hazırlığı. 33
Şekil 3.18. Klasik denemenin kök tartım hazırlığı 34

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Ayçiçeği *(Helianthus annuus), Compositae (Asteraceae)* familyasına ait bir yağ bitkisidir. *Helianthus* cinsine bağlı tek yıllık ve çok yıllık 62 tür Orta, Güney ve Kuzey Amerika'da doğal yayılış alanı göstermektedir. Bugün dünyada tarımı yapılan en önemli yağ bitkilerinden olan ayçiçeği, toplam yıllık yağ bitkileri üretimi açısından dünyada soya fasulyesi, kolza ve yerfıstığından sonra yetiştirilen dördüncü en önemli bitkisel yağ kaynağını oluşturmaktadır (Branković vd. 2012).

Ülkemizde tüketicilerin en fazla ayçiçeği yağını tercih etmesi, mekanizasyona uygunluk ve ayçiçeğinde değişen morfolojik ve fizyolojik özellikler sebebiyle adaptasyonunun geniş olmasıdır.

Çizelge 1.1. 2016 yılına göre dünyada ayçiçeği üreten ülkeler ve üretim payları (Faostats, 2017)

Ülkeler	Üretim (ton)	2016 (%)
Ukrayna	13.626.890	% 28.78
Rusya	11.010.197	% 23,26
Arjantin	3.000.367	% 6,34
Çin	2.587.422	% 5,47
Romanya	2.032.340	% 4,29
Bulgaristan	1.873.677	% 3,96
Türkiye	1.670.716	% 3,53
Macaristan	1.534.959	% 3,24
ABD	1.204.170	% 2,54
Fransa	1.189.832	% 2,51
Diğer Ülkeler	7.614.466	%16,08

Ayçiçeği dünyada en fazla Ukrayna Rusya ve Arjantin' de yetiştirilmekte olup; 2016 yılındaki dünya üretiminin % 58,38'ine sahiptir. Türkiye 'nin payı ise % 3,53 ile ilk 10 ülke arasında yer almaktadır (Çizelge1.1).

Türkiye ayçiçeği üretimi açısından önemli bir yere sahip olsada; tohum olarak 2017 yılında ayçiçeğine ihracatımız 57 bin ton iken, ithalatımız 640 bin ton, ayçiçeği yağında ise 537 bin tonluk ihracatına karşılık, 661 bin tonluk ithalatımız vardır. Ayçiçeğinin yıllara göre ekilen alanı, üretimi ve verimi doğru orantılı olarak artış göstermiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. 2002-2016 yılları arası Türkiye ayçiçeği ekim alanı ve üretim miktarları (TUİK, 2019)

Yıl	Ekilen Alan (da)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2004	4.800.000	800.000	167
2005	4.900.000	865.000	177
2006	5.100.000	1.010.000	198
2007	4.857.000	770.000	159
2008	5.100.000	900.387	177
2009	5.150.000	960.300	186
2010	5.514.000	1.170.000	212
2011	5.560.000	1.170.000	210
2012	5.046.160	1.200.000	238
2013	5.202.600	1.380.000	265
2014	5.524.651	1.480.000	269
2015	5.689.950	1.500.000	264
2016	6.167.800	1.500.000	244
2017	6.813.976	1.800.000	264

Ayçiçeğinde genelde yağ amacıyla üretilse de, dünyada ve ülkemizde çerezlik, kuşyemi, sanayi bitkisi (sabun, lif, mum ve yapımında), süs bitkisi olarak da kullanımı mevcuttur. Tohumları kavrulup tüketilmesinin yanında iç dane olarak da direk veya unlu mamullere (kek, ekmek vb.) katılmaktadır. Ayrıca ayçiçeği yağı önemli oranda E vitamini kaynağı olmakla beraber B1, B3, B6 vitaminlerince de zengindir. Ayçiçeği

hasadından sonra geriye kalan sapların yakacak olarak kullanılır. Yakıldıktan sonra geriye kalan %36-40 K barındırır ve gübre olarak veya boya sanayinde katkı maddesi olarak da kullanılmaktadır.

Ülkemizde en fazla ayçiçeği tarımı yapılan bölge olan Trakya Bölgesinde %100 oranında hibrit tohumluk kullanılmaktadır. Hibrit çeşitler, yüksek verim ve kaliteli, homojen olması ve hastalıklara, zararlılara ve orobanş parazitine dayanıklı olduğundan tercih edilmektedir.

Ayçiçeğinde tane verimi çevre koşullarından fazla miktarda etkilendiğinden, son yıllarda küresel ısınma nedeniyle artan sıcaklık, vb. iklim koşulları nedeniyle, yıllara göre tane veriminde önemli değişimler ortaya çıkmaktadır (Kaya, 2003). Çevresel koşullar dışında tane verimi ve yağ oranını düşüren en önemli faktörler; mildiyö hastalığı *(Plasmopara halstedii),* orobanş paraziti (*Orobanche cumana*), ve herbisitlere dayanıklı genotiplerin olmayışıdır (Fernandez -Martinez vd. 2010; Fernandez-Martinez vd. 2012; Kaya vd. 2012). Islah çalışmalarında amaç, populasyondaki mevcut varyasyonu arttırarak çeşit geliştirmektir.

Ayçiçeği genelde kurak koşullarda ve yazlık olarak yetiştirilir, bu yüzden çevresel koşullardan fazlaca etkilenir. Yaygın görülen biyotik ve abiyotik stresler bitkilerin büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkilemektedir. Kuraklık, yüksek sıcaklıklar, soğuk, tuzluluk ve bitki besinlerinin toksisitesi gibi abiyotik stresler, dünyadaki bitkilerin verim kayıplarının başlıca sebebidir. (Awais vd. 2015; Ghaffari vd. 2012; Gül vd. 2015; Güney vd. 2012; Shehzad vd, 2015; Yıldırım vd. 2010).

Küresel ısınmaya bağlı olarak ekilebilir arazilerde yüksek sıcaklık ile birlikte kuraklığın en önemli abiyotik stres olduğu düşünülmektedir (Toker, 2009 ve 2014). Küresel ısınmayla sıcaklığın artması rotasyonda diğer kârlı bitkilerle rekabet etmesi için yeni ayçiçeği hibritlerinin kuraklık direnci, dünyadaki ayçiçeği yetiştirme programlarının en önemli hedeflerinden biri haline gelmiş bulunmaktadır.

Ayçiçeği bitkileri genotipik yeteneklere dayanarak bazı morfolojik, fizyolojik veya fonolojik özellikteki tepkilerini ya da karakterlerini değiştirerek kuraklık stresine karşı kendilerini korurlar. Kuraklık toleransı çok karmaşık ve niceliksel bir özellik olduğundan, geleneksel bitki ıslahı yoluyla iyileştirilmesi çok zordur. Bu nedenle, kuraklık tolerans çalışmaları genel olarak kontrollü koşullar altında gerçekleştirilir.

Çünkü kuraklığın mekanizmasını anlamak ve kuraklığa toleranslı çeşitler geliştirmek kolay değildir. Mevcut çevre koşulları nedeniyle su stresinin zamanlaması dalgalanmalar gösterebilir.

Bitki yetiştirme periyodunda elde edilen verim, genotip x çevre etkisinin bir sonucu olup, çevre koşullarını yetiştirme teknikleri (ekim nöbeti, ekim zamanı, gübreleme, sulama vb.), toprak ve iklim gibi etkenler oluşturmaktadır. Ayçiçeğinde birim alandan yüksek verim elde etmek için, gerekli kültürel uygulamaların tam olarak yapılması yanında; ekilen çeşidin fizyolojik, morfolojik ve genetik özelliklerinin bilinmesi son derece önem arz etmektedir (Vasudevan vd. 1997).

Ayçiçeği bitkisi kuraklık stresi altında derin kök gelişimi sayesinde toprağın derinliklerinden su alabildiğinden, yarı kurak alanlara dahi uyum sağlayan bir bitkidir (Connor vd. 1985, Cox ve Jolliff, 1987). Ayçiçeği bitkisinin her ne kadar daha toleranslı / dirençli olduğu (Howell vd. 2015) düşünülse de, kurak ve yarı kurak iklim kuşağındaki ülkemizde düzensiz yağışlar, çimlenmenin gecikmesine neden olmaktadır. Tohumda çıkışın gecikmesi, çiçeklenmeyi geciktirmekte ve sonuçta bitkinin en fazla suya ihtiyaç duyduğu dönem olan çiçeklenme döneminin kurak periyoda denk gelmesine neden olduğu birçok araştırmada vurgulanmıştır (Kadayıfçı vd., 2000; Gürbüz vd., 2003). Çiçeklenme ve süt olum evresinde yaşanan sıcaklıklar tane verimini ve yağ oranını fazlaca etkilemekte ve ayçiçeğinde öncelikli amaç olan birim alandan yağ verimini de azaltmaktadır.

Bitkilerin abiyotik streslerle başa çıkabilmeleri açısından; bitkide su alışverişinin yapıdığı köklerin ve toprak üstü organlarının gelişme durumu iyi incelenmelidir. Nitekim ilk gelişme devresinde hızlı kök büyümesine sahip çeşitlerin, kötü şartlara daha dayanıklı olduğu bilinmektektedir. Bu nedenle tane verimine etki eden olumlu ve olumsuz faktörleri ve bu faktörülerin verim öğelerinin ne derece etkilediği ayçiçeği ıslahçılarına arzu ettikleri amaçlar doğrultusunda fayda sağlayacaktır.

Ayçiçeği yetiştirilen yerde verimin kötü olmasının en önemi nedeni, ayçiçeğinin su stresiyle yetiştirilmesidir. Özellikle ekim zamanında (Nisan-Mayıs) yağış noksanlığı sebebiyle çıkışta yaşanan gecikmeler ve düzensiz çıkışlar olduğu belirlenmiştir (Kolsarıcı vd. 2005).

Bitkilerin gelişme periyodunda meydana gelen uzun süreli kuraklığın tabla çaplarının ve tabladaki tane sayısının azalmasına ve tüm bunların sonucu olarak verimin düşmesine de neden olduğu, yine bitkide su eksikliği, yeşil kök ağırlığı ve kuru kök ağırlığı üzerinde de olumsuz etki yaptığı araştırmalarda ortaya konmuştur (Erdem, 2000).

Tane verim öğesinin oluşumunda, verim öğeleri arasındaki ilişkiler, birçok araştırmada incelenmiş olup, bu ilişkinin olup olmadığı varsa da, istatistiki açıdan önemli olup olmadığını ortaya koyan korelasyon ve path analizi (Dağüstü, 2002; Kaya ve Atakisi, 2003; Parameswari vd., 2004; Hladni vd., 2006), kombinasyon kabiliyeti analizleri (Ashok vd., 2000; Marinković vd., 2000; Kaya ve Atakisi, 2004; Kaya, 2005) vb. yöntemler kullanılmıştır.

Son yıllarda ülkemize çok sayıda hibrit çeşit geliştirilmiş olup, erkencilik, morfolojik, fizyolojik vb. özelliklerce farklı hibritlerin değişik yetiştirme koşullarına verdikleri tepkilerde farklı olabilmektedir (Turhan vd. 2005). Bu neden özelliklere yönelikı slah çalışmalarının ve ardından geliştirilen bu hibritlerin bölgeye uyumlarını belirlenmesi amacıyla yapılacak adaptasyon çalışmalarının büyük titizlikle yapılması çok büyük önem taşımaktadır. Nitekim bu konuda ayçiçeğinde yapılan birçok araştırma (Gür vd. 1997, Kıllı, 1997, Karaaslan, 2001, Tunçtürk vd., 2005) yapılmış olup, bu araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Bu yüksek lisans tezi, ayçiçeğinde kuraklığa dayanımın son yıllarda ayçiçeği ıslahında dikkate alınan en önemli karakterlerden biri olup, ayçiçeğinde verim ve kaliteyi belirleyen faktörlerin kuraklıktan etkilenme oranlarının belirlenmesi, ileride daha fazla ortaya çıkacak iklim değişiklikleri ve küresel ısınmanın etkilerinin azaltılması ve kuraklığa daha toleranslı hatların geliştirilmesi açısından yapılan çalışmaları kapsamaktadır.

BÖLÜM 2

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ayçiçeğinde kuraklığa dayanımın morfolojik ve fizyolojık öğelerden yararlanılarak belirlenmesinde bu zamana kadar konuyla ilgili yapılan çalışmardan oldukça fazla yararlanılmıştır.

Hussain vd. (2018), yaptıkları çalışmada kuraklığın ürün verimini etkileyen en önemli fakötr olduğunu ve gelecekte kuraklığın artacağını belirtmişlerdir. Ayçiçeği orta derecede kuraklığa dayanıklı bir bitki olmasına rağmen, şiddetli kuraklıkta bazı verim öğelerinde düşüş olduğunu bulmuşlardır. Bu nedenle, ayçiçeğinde yüksek verim ve yağ oranı sağlamak için; kuraklık faktörüyle ayçiçeğinin fizyolojik, genetik ve agronomik özellikleri arasındaki ilişkiyi anlamak çok önemlidir. Kuraklık stresinin ayçiçeğinin çeşitli öğeleri üzerindeki etkisi daha önce bildirilmiştir ancak ayçiçeğinde kuraklığın fizyolojik, kimyasal ve genetik temelini moleküler düzeyde açıklayan pek çalışma yoktur. Araştırmada, kuraklığın ayçiçeği verimi ve yağ kalitesi üzerinde ki etkisi, hem hücre, hem bitki hem de ürün seviyesinde hassas bir şekilde analiz edilmiştir ve kuraklık stresinin ciddiyetini azaltmak için muhtemel yönetim seçenekleri önerilmiştir. Kuraklık stresindeki ayçiçeğinde tane verimi ve yağ kalitesinin iyileştirilmesi için, tarımsal yönetim, geleneksel üretim ve modern biyoteknolojik gelişmeler dahil farklı yönetim şekillerinin entegrasyonu hakkında kapsamlı bir araştırmaya ihtiyaç olduğu da bu çalışmadan anlaşılmaktadır. Yapılan çalışmanın gelecekte ki iklim değişikliği sorunlarıyla ilgili araştırmalara önemli ölçüde katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir.

Fereres vd. (1983), yaptıkları çalışmada kuraklık stresinin yaprak alanını düşürdüğü ve tane verimini olumsuz etki yaptığını bulmuşlardır.

Kakar ve Somoro (2001), yaptığı çalışmada, tane veriminin çiçeklenmenin hemen ardından yaşanan su stresine çok bağlı olduğu, özellikle ayçiçeğinin döllenme periyodunca kuraklık yönetimine ihtiyacı olduğunu vurgulamıştır.

Krizmanic (2004), ayçiçeği bitkisinde tane verimi öğesi; çevreden fazla etkilenen, genotipi çoklu genler ile kontrol edilen karmaşık bir faktördür.

Göksoy vd. (2004), kuraklığın sararma ve düşen yapraklardan ötürü yaprak alanını azalttığını gözlemlemişlerdir. Yaprak alanı endeksi, ayçiçeğindeki en önemli büyüme göstergesidir; çünkü ayçiçeği bitkileri, herhangi bir stres yoksa en yüksek yaprak alanına ulaşarak maksimum fotosentez uygularlar. Bu büyüyen aşamalarda herhangi bir su stresinde, yaprak alanındaki azalıştan ve özellikle çiçek açma aşamasından sonra yaprakların hızlı yaşlanmasına bağlı olarak, ürün büyüme oranı azalabilir. Özellikle ayçiçeğinin erken gelişme döneminde (4 ila 8 yaprak) kuraklık stresi, yaprak sayısının ve boyutunun azalmasına, yaprak alanı endeksinin azalmasına ve olgunluk evresindeki emiliminin azalmasına, ayrıca bitkilerin daha kısa sürmesine ve bitki kuru maddesinin düşmesine neden olur. Bu daha önceki su stresleri vejetatif fazlar arasındaki yaprak büyüme oranını ve yaprak sayısını azaltır, bundan sonra yaprak alanı indeksinde azalmaya neden olur.

Pekcan vd. (2015), yaptıkları çalışmada ayçiçeği restorer hatlarının kuraklık stresi karşısında yapılan ölçümlerini değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, kuraklıktan en fazla etkilenen yaprak alanıydı ve stresin yaprak alanında % 75'e kadar azaltan bir durum olduğu ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde, bitki yaprak sayısı da özellikle erken kuraklıklardan ciddi şekilde etkilenmiştir ve bitkilerde yaprak sayısında yaklaşık % 60 düşüş olmuştur. Diğer taraftan, bitki yapraklarının klorofil içeriği üzerinde, ayçiçeği genotipleri (R.5.1) bitki büyüme evrelerinde kurak koşullara farklı yanıtlar vermiştir. Ayçiçeği hatlarının klorofil içeriği yaklaşık% 40-50 artarken, bazıları yaklaşık% 30 oranında azalmıştır. Klorofil içeriği, bitki yaprak yeşillik gelişiminin ana göstergelerinden biridir. Yine aynı şekilde, ayçiçeği genotipleri yapraklarının özelliklerinde kuraklık stresine, erken veya geç uygulanan strese bağlı olarak farklı şekilde yanıt vermiştir. Sonuç olarak, ayçiçeği genotiplerinin kuraklığa karşı farklı hoşgörüye sahip oldukları ve daha toleranslı olanların toleranslı melezleri geliştirdiği kabul edilecek ve daha fazla yetiştirme amacıyla başlangıç materyali olarak

kullanılacaktır. Gözlemlere dayanarak kuraklık stresinin yaprak alanından sonra en fazla etkilediği yaprak özelliğidir.

Pekcan vd. (2015), yaprak alanı endeksi, ayçiçeğinde en önemli büyüme göstergesidir, çünkü ayçiçeği bitkileri, herhangi bir stres yoksa en yüksek yaprak alanına ulaşarak maksimum fotosentez yapar. Bu büyüme aşamalarındaki herhangi bir su stresinde, bitki kalitesi büyüme hızı düşmekte olan yapraklardaki ve özellikle çiçeklenme aşamasından sonra yaprakların hızlı yaşlanmasından dolayı düşme nedeniyle azalabilir. Özellikle daha erken büyüme döneminde (4 ila 8 yaprak), kuraklık stresi hızla yaprak sayısının ve büyüklüğünün azalmasına sebep olur. Daha az yaprak alanı indeksinin ve gelişme döneminde daha az emilimin yanı sıra daha kısa bitkiler ve daha düşük kuru kök ağırlıklarına yol açar. Bu erken su stresi, vejetatif dönemde yaprak büyüme hızını ve yaprak sayısını azaltır, daha sonrasında yaprak alanı indeksinin azalmasına neden olur.

Hussain vd. (1994), beş ayçiçeği çeşidi, kuraklığa tolerans için stres koşullarına maruz bırakılarak oluşan olumsuz etkiler değerlendirildi. Yaprak alanı, fizyolojik olgunluk, tabla çapı ve tane verimi olumsuz yönde etkilendi. Bitki boyu nispeten daha az etkilenmiştir.

Alahdadi vd. (2011), su stresinin, üç farklı sulama rejiminde dört ayçiçeği hibritinde bazı tohum verimi, verim bileşeni ve bazı niceliksel özelliklerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Sonuçlar, su stresinin önemli ölçüde tohum verimini, verim bileşenlerini ve tohum yağı içeriğini azalttığını göstermiştir. En yüksek tohum verimi normal sulamadan elde edilmiştir. Su azaldığında yağ oranında bir azalma meydana gelmiştir. Her nekadar farklı su stresi seviyelerinde bulunsa da, her çeşit genetik yapılarına göre farklı davranışlar göstermiştir.

Ekmekçi vd. (2005); Macar - Kalefetoğlu ve Ekmekçi (2008), kuraklık stresinde fotosentetik döngünün olumsuz yönde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Pinheiro ve Chaves (2011), su stresi altında bitkilerin gelişme ve büyüme performansında solunum ve fotosentez son derece önemlidir. Mahajan vd. (2005), su stresi yaşayan bitkilerde stomalar kapanabileceğinden fotosentetik aktivite olumsuz etkilenecektir.

Orta ve Şişman (1996), ayçiçeğinin günlük su tüketiminin 8,5 – 10,0 mm/gün ile dane oluşumu ve çiçeklenme dönemlerinde en yüksek değerde olduğunu söylemiştir. Ayçiçeğinin topraktaki su yetersizliğine en hassas döneminin çiçeklenme olduğu birçok araştırmada belirtmiştir. (Chiaranda ve Andria, 1994; Erdem, 2000). Yine Erdem (2000), Tekirdağ şartlarındaki araştırmasında; büyüme döneminde su x verim faktörü 0,85 olarak saptanırken, çiçeklenme döneminde 0,67, toplam vejetatif gelişme döneminde 0,43, dane oluşum döneminde 0,39, geç vejetatif gelişme döneminde 0,28 ve erken vejetatif gelişme döneminde 0,20 olduğu belirtilmiştir.

Daneshian vd. (2005), ayçiçeğinde susuz yani stres koşullarında ve sulu koşullarda fizyolojik ve morfolojik özelliklerin etkilenme oranını inceledikleri araştırmalarında, tane veriminde, tabla başına tohum veriminde, 1000 dane ağırlığında, tohum doldurma süresi, yaprak alan indeksi ve yağ içeriğinde stres koşullarda önemli azalmalar meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Pekcan ve Erdem (2005), Edirne'de ilinde yaptıkları çalışmada, ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hibritlerini yalnızca bir kez sulamanın büyüme döneminin hangi sürecinde uygulanması gerektiğini, verim ve verim öğelerinin susuz koşullardaki sonuçlarını araştırmışlar ve çiçeklenme başlangıcındaki sulamanın bitkinin diğer dönemlere nazaran en yüksek su hassasiyetine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Kaya (2006), hibrit ayçiçegi çesitlerinde verim ve verim öğelerinde sulamanın fizyolojik olum ve çiçeklenme süresi, bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve verimde artış olduğunu bildirmiştir. Asbagh vd. (2009), yaptıkları çalışmada kuraklık ve ekim zamanının ayçiçeğinde verim ve yağ oranına etkilerini incelemişler ve 3 farklı ekim zamanını 5 farklı sulama uygulamasını 2 farklı çeşitte uygulamışlardır. Ayçiçeğinin stres koşullarına en hassas olduğu önemli gelişme devrelerinde yapılan ilave sulamaların tane verimini olumlu etkilediğini belirtmişlerdir.

Miller ve Fick (1997), çevre koşullarından fazlaca etkilenen tane veriminin kantitatif bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.

Rondanini vd. (2007), yaptıkları araştırmada, su stresi yaşayan bitkilerde tane doldurma döneminde 35 °C üzerinde uzun süren sıcaklıkların erken olgunlaşmaya neden olduğunu, bu suretle tane veriminde % 40 verim kaybı, yağ oranın da % 30 un

altına düştüğünü ve ayçiçeğinde tane doldurma aşamasında su stresinin tanedeki yağ kalitesini etkileyen başlıca etken olduğunu tespit etmişlerdir.

Maury vd. (2012), sıcaklığın yüksek olduğu koşullarda fotosentezi olumsuz etkilediğine, buna bağlı olarak ayçiçeğinde klorofil miktarında son derece önemli düşüşler olduğu görülmüşür.

Nezami vd. (2008), kuraklığın verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmak için kontrollü koşullarda yaptıkları çalışmada, ayçiçeğinin kurak ve yarı kurak ikim koşullarda bitki boyu, tabla çapı, bitki başına tane sayısı, 1000 tohum ağırlığı ve tane veriminde azalmalar meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Kaya vd. (2009), Edirne'de 2000-2007 yılları arasında ayçiçeğinde stres sartlarında kurulan verim denemelerindeki yağ verimi ve yağ verimine etki eden verim öğelerini korelasyon ve regresyon analizleriyle belirlemek amacıyla bu çalışmayı yapmışlardır. Korelasyon analizlerinde ve fizyolojik olgunluk süresi ve yağ verimi dışındaki diğer verim öğeleri arasında önemli iliskiler saptanmıştır. Yağ verimi ve diğer tüm verim öğeleri arasında regresyon analizleri sonucunda yine önemli iliskiler gözlemlenmiş ve en yüksek katsayı, tane verimiyle olmuştur. Bunu bitki boyu, 1000 tane ağırlığı ve tabla çapı izlemistir. Yağ veriminin olusumunda tane verimi daha etkili rol oynarken, tane verimi ve bitki boyunda lineer, diğerlerinde kuadratik, 1000 dane ağırlığı ve tabla çapı arasında da lineere yakın kuadratik bir iliski belirlenmiştir.

Rauf vd. (2008); Ahmed vd. (2009); Yankov vd. (2015), su stresi, dünyanın birçok bölgesinde, özellikle yağış sıklığı ve miktarı genellikle ayçiçeği yetiştirme mevsimi boyunca oldukça değişken olduğundan ayçiçeği üretimi için önemli ve sınırlayıcı bir faktör olduğunu vurgulamıştır. Bu tür durumların, bitki büyümesini ve gelişimini kısıtlayan su ve besin alımlarını etkilediğini daha sonra mahsul verimini ve kalitesini düşürdüğünü bu nedenle, kuraklık stresine karşı toleranslı ayçiçeği hibritlerinin geliştirilmesi için ıslah çalışmaları çok önemli olduğunu çalışmalarında belirtmişlerdir. Yine araştımacılar ayçiçeği bitkilerinin, bu tür kurak alanlarda mevcut koşullara göre gelecekte daha fazla kuraklıktan muzdarip olacağı, derin kökleri ile topraktan diğer ürünlere göre daha fazla su emebildiğini vurgulamıştır.

Kaya (2014), kuraklığa toleranslı çeşitler geliştirmek için, hızlı ve pratik ıslah tekniklerinin kolay olmayışı ve doğada büyük kuraklık stres koşulları yaratma

durumunun zor olması nedeniyle, öncelikle kuraklığa toleranslı genlerin belirlenmesi, daha sonra yapılacak moleküler marker seleksiyonuyla yabani türlerde belirlenmesi ve yapılacak melezlemelerle kültürü yapılan çeşitlere aktarılmasının son derece önemli olduğunu vurgulamıştır.

Geetha vd. (2012), Soorninia vd. (2012), özellikle kontrollü koşullarda, ayçiçeği genetik materyallerinin, eşzamanlı seçim ile kuraklık stresine toleranslı ayçiçeği hibritleri geliştirmek için verimli bir şekilde belirlenebilmektedir.

Ghaffari vd. (2012), ayçiçeğinde kuraklık stresinde yapılan araştırmada morfolojik ve fizyolojik özelliklerin etkinliği araştırdılar. *(Helianthus annuus L.)* On altı ayçiçeği çeşidinin iki yıl boyunca yağmur barınağı altında gözlem sonuçları değerlendirildi. Toleranslı ayçiçeği hibritlerinde verim ve verim öğelerinin değerleri daha yüksek çıkmıştır. Dayanıksız çeşitlerde bitki boyu, gövde ve tabla çapı, tohum ağırlığı, tohum sayısı, kök ve kuru ağırlık, kök uzunluğu, yaprak alanı ve tohum veriminde istenilen sonuçlar elde edilememiştir. Kuraklık stresi koşullarında ayçiçeği genotiplerinin incelenmesinden sonra verim öğelerinin düşüklüğü dikkat çekmiştir.

Öztürk vd. (2008), yaptıkları çalışmada kuraklığın ürünün veriminin belirlenmesinde kilit bir faktör olduğunu ve su stresinin bitki boyunun azalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Qamar vd. (2018), su stresinin, tarımsal üretim için en önemli kısıtlayıcı faktör olduğunu belirtmişlerdir. Ayçiçeği verimi, suyun erişilmezliği ile çok ilgili olup, kuraklık toleransı yüksek olan ayçiçeği hibritlerinin gelişimi, bitki yetiştiricileri tarafından kuraklıkla başa çıkmada etkili bir yaklaşım olduğunu vurgulamışlardır. Yaptıkları araştırmada 10 adet hibrit çeşit üzerinde üç farklı su seviyesi denemişler ve veriler kök uzunluğu (cm), sürgün uzunluğu (cm), bitki taze ağılığı (cm), bitki kuru ağırlığı (gr), klorofil floresansı, yaprak sıcaklığı (°C) ve nispi nem içeriğini (%) ölçerek, melezler ve hatlar arasında anlamlı genetik değişkenliğin varlığını ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada melezler, her iki seviyede su stresi muamelesinde kuraklık koşullarına daha fazla tolerans göstermiş olup, stres koşullarında kök uzunluğu ve yaprak sıcaklığı artarken, bitki canlı ve kuru ağırlığı, klorofil floresansı, bağıl nem içeriği fide aşamasında azalmıştır.

Rauf (2008), ayçiçeğinin suyun varlığına bağlı olarak verimi arttığını, çiçeklenme döneminde su sıkıntısı meydana geldiğinde verimde ve verşm öğeleribde kayıpların meydana geldiğini vurgulamıştır. Bu nedenle, su sıkıntısını yönetmek kritik öneme sahip olup, kuraklık toleransı olan çeşitler kullanmak en başarılı ve en ucuz strateji olacaktır. Çalışmada, kuraklığa toleranslı hibritlerin geliştirilmesi için yapılan ıslah çalışmaları yavaş ilerlediğinden, potansiyel kuraklık stresi ıslahında morfolojik özellikler araştırılarak, kuraklık toleransı moleküler düzeyde incelenmiştir.

Baloğlu vd. (2012) yaptıkları araştırmada kuraklık stresinin, ayçiçeği üretiminde en önemli verim düşürücü faktörlerden biri olduğunu belirtmişlerdir. Bir yağlı tohum ürünü olan ayçiçeği, abiyotik stresten ciddi şekilde etkilenmiştir. Bu çalışmada 2 ayçiçeği çeşidi (Musala ve Aydın) 2 farklı polietilen glikol aracalı kuraklık stresi koşullarında çeşitli biyokimyasal ve fizyolojik tepkiler açısından değerlendirilmiştir. Bu seviyeleri, ayçiçeğinde kuraklık stresiyle başa çıkmak için potansiyel bir mekanizma sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Pourmohammad vd. (2016), yaptıkları araştırmada 30 adet ayçiçeği hibritini üç sulama seviyesinde değerlendirmişlerdir. Düzenli aralıklarla sulanan araziler, tabla oluşum aşamasının başlangıcından tohum doldurma başlangıcına ve şiddetli kuraklık stresi altında tabla oluşumundan fizyolojik olgunluğa kadar olan dönem olmak üzere üç ayrı periyotta sulama zamanı ve yoğunlukları belirtilmiştir. Tabla çapı, bitki boyu, gövde çapı, 1000 dane ağırlığı stres koşullarında da kontroller yapılmış ve kalıtım derecesi ve özellikleri arasında korelasyon analizleriyle belirlenen ilişkilerin, ıslah programlarında kuraklık stresi altındaki koşullarda; tohum sayısı, tabla çapı ve bitki boyu, daha yüksek verim gösteren toleranslı genotiplerin seçimi için güvenilir kriterler olabilir sonucuna varılmıştır.

Kaya vd. (2006) beş yıl süren çalışmasında tane verimi ile verimin oluşumunda etkili verim öğeleri arasındaki ilişkileri iki farklı lokasyonda (Edirne - Kırklareli) incelemişlerdir. Regresyon analizleri sonucunda, tane verimi ile verim öğeleri arasında bölgeler bazında belirgin farklılıklar ortaya çıktığı, genelde araştırmada erkenci ayçiçeği hibritleri ön plana çıkarken, yağ oranı arttıkça tane veriminde artışlar olduğu görülmüştür. Verime en çok etki eden verim öğesinin bitki boyu olduğu ve tabla çapının

da Kırklareli lokasyonunda belli bir seviyeye kadar verim ile doğru orantılı olduğu gözlemlenmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme alanının yeri

Bu araştırmada denemeler 2017 yılında Trakya Bölgesinde Edirne / Sarayakpınar ve Tekirdağ / Beyazköy lokasyonlarında kurulmuştur. Edirne / Sarayakpınar 41.7812 enlem ve 26.4789 boylam arasında harita da gösterilmektedir. Tekirdağ / Beyazköy ise 41.330654 enlem ve 27.715668 boylam konumunda gösterilmektedir.

3.1.2. Deneme yerinin iklim özellikleri

Denemenin yürütüldüğü 2017 yılında Tekirdağ lokasyonunda 17 Nisan – 24 Agustos, Edirne lokasyonunda ise, 28 Nisan –5 Eylül dönemindeki (ayçiçeği yetişme mevsimi) ait sıcaklık değerleri Çizelge. 3.1. – 3.2.- 3.3. - 3.4.' te verilmiştir.

Çizelge 3.1. Tekirdağ iline ait 2017 yılı iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)	Sıcaklık ^{o}C		
			Min.	Max.	Ortalama
Nisan 2017	51,6	78,0	2,6	22,3	11,2
Mayıs 2017	16,7	76,5	9,5	30,4	16,8
Haziran 2017	36,8	77,8	14,6	32,5	22,0
Temmuz 2017	52,2	70,0	16,3	33,5	24,1
Agustos 2017	0,0	62,1	19,1	32,5	26,0
Eylül 2017	11,2	71,1	12,8	32,4	21,6
Toplam Ort.	**168,5**	**72,6**	**12,5**	**30,6**	**20,3**

Çizelge 3.1. ve Çizelge 3.2. incelendiğinde, 2017 yılı Tekirdağ lokasyonunda ortalama yağış uzun yıllar ortalamasının altında kalırken, ort. Nisbi nem uzun yıllar ortalamasından daha yüksek değerler göstermiştir. Ortalama sıcaklık değerleri uzun yıllar ortalamasından daha benzerlik göstermiştir.

Çizelge 3.2. Tekirdağ iline ait uzun yıllar ort. bazı iklim verileri (1939-2010)

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)	Sıcaklık ºC		
			Min.	Max.	Ortalama
Nisan 2017	40,5	78,2	8,1	15,8	11,8
Mayıs 2017	15,8	60,4	5,9	33,1	19,5
Haziran 2017	38,1	67,7	12,8	37,7	22,8
Temmuz 2017	58,3	70,0	14,4	35,5	25,0
Agustos 2017	13,1	59,2	16,2	39,1	28,1
Eylül 2017	30,6	60,4	10,6	32,7	21,2
Toplam Ort.	**196,4**	**65,9**	**11,3**	**32,3**	**21,4**

Çizelge 3.3. Edirne iline ait 2017 yılı bazı iklim verileri

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)	Sıcaklık ºC		
			Min.	Max.	Ortalama
Nisan 2017	65,6	63,1	-1,6	28,6	12,5
Mayıs 2017	85,0	65,4	4,4	30,0	17,9
Haziran 2017	44,4	74,4	12,9	40,0	21,2
Temmuz 2017	61,8	57,3	12,3	40,3	24,8
Agustos 2017	14,8	50,4	11,3	39,6	25,7
Eylül 2017	34,2	57,8	6,8	35,9	21,3
Toplam Ort.	**305,8**	**61,4**	**7,6**	**35,7**	**20,6**

Çizelge 3.3. ve Çizelge 3.4. incelendiğinde, 2017 yılı Edirne lokasyonunda ayçiçeği yetiştirme sezonunda gerçekleşen ortalama sıcaklık ve ortalama nispi nem değerleri, uzun yıllar ortalamaları ile benzerlik göstermiştir. Deneme süresince alınan toplam yağış miktarları ise, uzun yıllar ortalamalarından yüksek seyretmiştir.

Çizelge 3.4. Edirne iline ait uzun yıllar ort. bazı iklim verileri (1939-2010)

Aylar	Toplam Yağış (mm)	Ort. Nisbi Nem (%)	Sıcaklık ºC		
			Min.	Max.	Ortalama
Nisan 2017	46,6	65,2	2,8	19,3	13,8
Mayıs 2017	52	64,4	11,6	24,7	18,2
Haziran 2017	44,7	60,1	15,4	29,1	22,5
Temmuz 2017	32,0	55,9	17,3	31,7	24,7
Agustos 2017	23,6	56,2	17,1	31,6	24,3
Eylül 2017	36,8	62,2	13,3	27,1	19,8
Toplam Ort.	**235,7**	**60,6**	**12,9**	**27,3**	**20,6**

Tekirdağ ve Edirne lokasyonlarına baktığımızda 2017 yılına ait toplam yağış miktarının Edirne'de daha fazla olduğu Tekirdağ'ın ayçiçeği yetiştirme döneminde daha az yağış aldığı görülmektedir. Edirne'de nispi nemin ve minimum sıcaklık değerlerinin daha düşük olduğu da görülmektedir. Ortalama sıcaklığa baktığımızda önemli bir fark gözükmemektedir. Fakat maksimum sıcaklıklarda Edirne Tekirdağ'dan daha yüksek sıcaklara ulaşmıştır.

3.1.3. Kullanılan Hibrit Ayçiçeği Çeşitleri

Denemelerde IMI herbisitlerine dayanıklı 4 adet ticari kontrol, 19 aday çeşit toplamda 23 adet çeşit yer alırken (Çizelge 3.5.), klasik orobanşa dayanıklı 4 adet ticari kontrol ve 21 aday hibrit olmak üzere toplam 25 adet ayçiçeği hibriti (Çizelge 3.7.) verim denemelerinde yer almıştır. Saksı denemelerinde ise 10 adet IMI (Çizelge 3.6.) ve 10 adet klasik çeşitle (Çizelge 3.8.) çalışılmıştır.

Çizelge 3.5. Denemelerde Kullanılan IMI Hibritleri

S.n	Ç.n	Çeşit	Firma
1	1	**P-LC108 (k)**	PIONEER
2	2	**SY BENTO (k)**	SYNGENTA
3	3	**METEOR (k)**	MAY TOHUM
4	4	**LG5565CL (k)**	LIMAGRAIN
5	5	SUNFLORA	OSM TOHUM
6	6	PARAISO 102 CL	OSM TOHUM
7	7	SURIMI CL	OSM TOHUM
8	8	PUNTASOL CL	OSM TOHUM
9	9	CARRERA CLP	DEKALB
10	10	DT5234 CLP	DEKALB
11	11	162 IMI	HIBRISOL
12	12	1448 IMI	HIBRISOL

S.n	Ç.n	Çeşit	Firma
13	13	NS--H-7800	NOVİSAD
14	14	NS--H-7801	NOVİSAD
15	15	NS--H-7806	NOVİSAD
16	16	NS--H-7812	NOVİSAD
17	17	NS--H-7854	NOVİSAD
18	18	NS--H-7851	NOVİSAD
19	19	NS--H-7850	NOVİSAD
20	20	NS--H-7856	NOVİSAD
21	21	NS--H-7863	NOVİSAD
22	22	NS--H-7859	NOVİSAD
23	23	IMIO44A X IMI-NI	TTAE/NOVISAD

Çizelge 3.6. Saksı Denemesinde Kullanılan IMI Hibritleri

S.n	Çeşit
1	**P-LC108 (k)**
2	**SY BENTO (k)**
3	**METEOR (k)**
4	**LG 5565 CL (k)**
5	SUNFLORA
6	PARAISO 102 CL
7	SURIMI CL
8	PUNTASOL CL
9	CARRERA CLP
10	DT5234 CLP

Çizelge 3.7. Denemelerde Kullanılan Klasik Çeşitler

S.no	Ç.no	Çeşit	Firma
1	**1**	**ITALICA (k)**	FİTO
2	**2**	**SY GIBRALTAR (k)**	SYNGENTA
3	**3**	**P 64 LL 62 (k)**	PIONEER
4	**4**	**LG 5582 (k)**	LIMAGRAIN
5	5	OS -900	OSM TOHUM
6	6	9718xRHA64-DMR	TTAE/NOVISAD
7	7	161	HIBRISOL
8	8	163	HIBRISOL
9	9	1619	HIBRISOL
10	10	1623	HIBRISOL
11	11	1624	HIBRISOL
12	12	1625	HIBRISOL
13	13	1628	HIBRISOL
14	14	1643	HIBRISOL
15	15	1644	HIBRISOL
16	16	1649	HIBRISOL
17	17	1652	HIBRISOL
18	18	1654	HIBRISOL
19	19	1656	HIBRISOL
20	20	1522	HIBRISOL
21	21	1557	HIBRISOL
22	22	1563	HIBRISOL
23	23	1434	HIBRISOL
24	24	1451	HIBRISOL
25	25	1462	HIBRISOL

Çizelge 3.8. Saksıda Denemesinde Kullanılan Klasik Çeşitler

S.n	**Çeşit**
1	**ITALICA (k)**
2	**SY GIBRALTAR (k)**
3	**P 64 LL 62 (k)**
4	**LG 5582 (k)**
5	161
6	163
7	1619
8	1643
9	1644
10	1563

3.2. Yöntem

Hibritlerin performanslarının belirlendiği verim denemeleri Tragen Ltd. firmasından temin edilmiş ve Tragen Ltd. firmasının deneme tarlasında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre susuz şartlarda 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Denemede parseller 7,5 m sıra uzunluğunda, 4 sıradan oluşmuştur. Sıra arası 70 cm, sıra üzeri 30 cm'dir. Parsel baş ve sonundan birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra orta iki sıra hasa edilmiştir. (Edirne lokasyonunda IMI A-19 bloğu tüm tekerrürlerde 3 sıra 3 tekerrürdür). Kontrol olarak, piyasada mevcut, yüksek verime sahip ayçiçeği hibritleri kullanılmıştır (IMI verim denemesinde kullanılan kontrol çeşitler; P-LC108, SY BENTO, METEOR, LG5565 CL klasik verim denemesinde kullanılan kontrol çeşitler ise; ITALICA, SY GIBRALTAR, P64LL62, LG5582) olarak belirlenmiştir. Denemelerde aşağıda belirtilen ölçümler ve fenolojik gözlemler alınarak, sonuçlarının değerlendirmeleri ve istatistiki analizleri JUMP istatistik paketinden yararlanarak yapılmıştır.

Lokasyonlarda parsel boyutları 7,5 m x 2.8 m = 21m² olarak alınmıştır. Hasatta parsel alanı 9,66 m² 'dir.

Ayrıca kuraklığa toleransta önemli kriterlerden biri olan kök ölçümleri için, 20 adet hibrit (10 adet IMI çeşidi; P-LC108, SY BENTO, METEOR, LG5565CL, SUNFLORA, PARAISO 102 CL, SURIMI CL, PUNTASOL CL, CARRERA CLP,

DT5234 CLP ve 10 adet klasik çeşit; ITALICA, SY GIBRALTAR, P64LL62, LG5582, 161, 163, 1619, 1643, 1644, 1563) 3 tekerrür olmak üzere 60 adet saksıya ekilerek kök ağırlıkları ve klorofil miktarlarının gözlem ölçümleri alınmıştır.

3.2.1. Yetiştirme Tekniği

Deneme alanı buğday hasadından sonra pulluk ile derin sürülmüş, ilkbaharda da pulluk ve tırmık ile tavında işlenerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Ayçiçeği denemeleri ocak usulü elle ekimi yapılmıştır. Elle açılan her bir ocağa çıkış garantisi sağlamak için 3-4 adet tohum atılmış (Şekil 3.1.) ve bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda seyreltme yapılarak her bir ocakta tek bir bırakılmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.1. Beyazköy deneme ekiminden bir görüntü.

2017 yılında Tekirdağ / Beyazköy tarlasında ekimler 15 Nisan, Edirne Sarayakpınar 28 Nisan tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Yabancı ot ilaçlaması ekim öncesi pülverizatör ile 250 cc/da oranında atılarak yapılmıştır. Daha sonra çıkan ve yabancı ot ilacının kontrol edemediği otlar için de, bitkiler 25-30 cm olduğunda elle

çapalanarak yabancı ot kontrolü yapılmıştır. IMI hibritlerine 250 cc/da ilaç sırt pompası ile atılmıştır.

Hasat, bitkilerin içerdiği nem miktarı hasada uygun hale geldiğinde (% 10 civarı) yapılmıştır. Tüm kenarlardaki birer bitki sırası kenar etkisi göz önüne alınarak hasat edilmemiş sadece orta iki sıra elle hasat edilmiştir.



Şekil 3.2. Beyazköy deneme tarlasında çıkış ve seyreltme yapıldıktan sonra bir görüntü.



Şekil 3.3. Beyazköy deneme tarlasından bir görüntü.

Beyazköyde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan saksı denemesinde de ektiğimiz her çeşit için yine saksılara 3'er adet ekilerek çıkış garantisi sağlanmıştır. Ayçiçeği 2 yaprak olduktan sonra tekleme yapılmıştır (Şekil 3.4.).



Şekil 3.4. Beyazköy'de saksıya ekilen çeşitlere ait bir görüntü.

Denemelerde aşağıda belirtilen ölçümler ve fenolojik gözlemler alınarak, sonuçlarının değerlendirmeleri ve istatistiki analizleri JUMP istatistik paketinden yararlanarak yapılmıştır. Gözlemler bitkinin hangi büyüme evresinde olduğu dikkate alınarak yapılmıştır. Büyüme evreleri bitkide herhangi bir zararlı ve hastalığın ortaya çıktığı evreyi belirtmek gibi durumlarda oldukça yararlı olmaktadır. Aşağıda belirtilen özellikler Akkaya (2006) ve Kaya (2006) 'nın belirttiği yöntemler uyarınca belirlenmiştir.

3.3. Arazide Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Morfolojik Karakterlerdeki Gözlem ve Ölçümler

3.3.1. Bitki Boyu (cm)

Fizyolojik olgunluk devresinde (R-6), her parseldeki 5 bitkinin toprak yüzeyindeki kök boğazından, tablanın sapa bağlandığı mesafe metre ile ölçülerek bulunmuştur (Şekil 3.5.).



Şekil 3.5. Bitki Boyu Ölçümünden Bir Görüntü.

3.3.2. Tabla Çapı (cm)

Fizyolojik olgunluk devresinde (R-6), her parseldeki 5 bitkinin tabla çapı mezura ile ölçülerek bulunmuştur (Şekil 3.6.).



Şekil 3.6. Tabla çapı ölçümü yapılırken bir görüntü.

3.3.3. Bitki başına yaprak sayısı (adet/bitki)

Her tekerrürde ölçüm yapılan 5 bitkide, (R5-1) döneminde yaprak sayıları belirlenrek ortalama bitki başına yaprak sayısı değerleri hesaplanmıştır (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. Yaprakların sayıldığı döneme ait bir görüntü.

3.3.4. Yaprak boyu (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 5 bitkide R5-1 döneminde yaprak sapının yaprağa bağlanan kısmından itibaren yaprak ucuna kadar olan uzunluk cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Yaprak boyunun cetvel yardımı ile ölçümü.

3.3.5. Yaprak eni (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 5 bitkide, R5-1 döneminde yaprak eni yaprağın geniş ve dar iki kısmından cetvel ile ölçülerek hesaplaması yapılmıştır.

3.3.6. Yaprak Alanı (mm^2)

Ayçiçeğinin R5-1 döneminde yaprak boyu ve yaprak eni faydalanarak hesaplanmıştır.

3.3.7. Yapraktaki toplam klorofil miktarı (cci)

Ayçiçeği genotiplerinin kontrol ve stres gruplarına ait bitkilerin belirlenen yapraklarındaki toplam klorofil miktarı Hansatech Instruments Klorofil İçerik Ölçer CL-01 model klorofilmetre yardımı ile R5-1 dönemlerinde ile ölçülmüştür. Her tekerrürde 5 bitkiden ve her bitkide 5 yapraktan ölçüm alınıp ortalaması hesaplanmıştır (Şekil 3.9.).

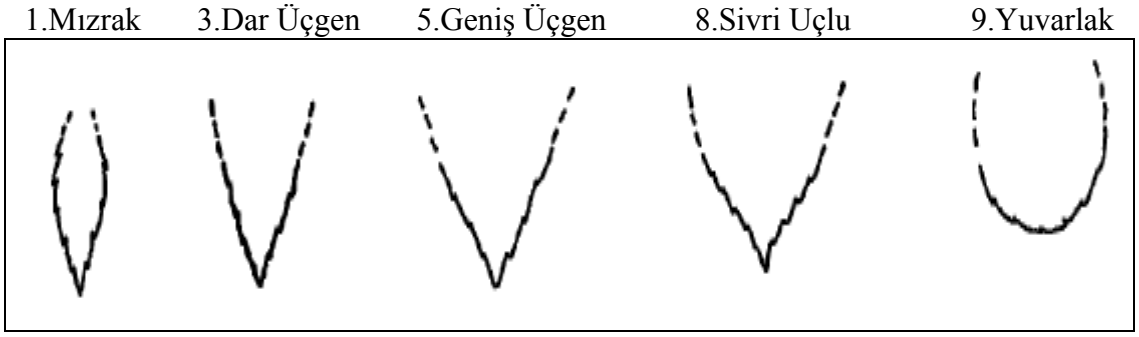


Şekil 3.9. Tarlada ve saksıda klorofil miktarı ölçümlerine dair örnekler.

3.3.8. Yaprak Şekli

- ✓ Mızrak :1
- ✓ Dar üçgene yakın mızrak:2
- ✓ Dar üçgen :3
- ✓ Geniş Üçgene yakın dar üçgen:4
- ✓ Geniş Üçgen :5
- ✓ Geniş Üçgene yakın sivri uçlu:6
- ✓ Geniş Üçgene yakın yuvarlak:7
- ✓ Sivri uçlu:8
- ✓ Yuvarlak:9

Şekil 3.10.'da yaprak şekillerinin görsellerinin bir kısmı gösterilmiştir.



Şekil 3.10. Ayçiçeğinde yaprak şekilleri.

3.3.9. Saptaki Tüylülük

Tüylülük yoğunlukları aşağıda verilmiştir.

- ✓ Yok ya da çok (az):1
- ✓ Az:3
- ✓ Orta:5
- ✓ Yoğun (Fazla):7
- ✓ Çok yoğun: 9

3.3.10. Antasyon Varlığı:

Antosiyanin bileşiğinin bitkinin sap, gövde ve tablasında meydana getirdiği mor pigmentlerdir (Şekil 3.11.).

Hipokotil antosiyanin varlığı : Yok :1 Var :9

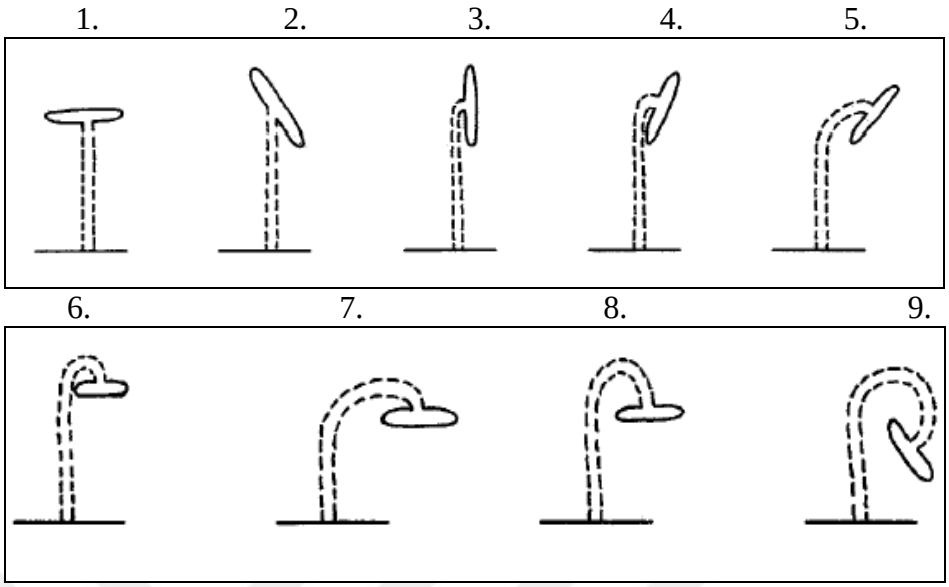


Şekil 3.11. Bitki üzerinde antosiyanlı bölgelere bir örnek.

3.3.11. Tabla Duruşu

Tüm tabla duruşları Şekil 3.12.'de gösterilmiştir.

- ✓ Yatay 1
- ✓ Eğik 2
- ✓ Dik 3
- ✓ Dik gövde üzerinde yarım aşağı dönük 4
- ✓ Eğimli gövde üzerinde yarım aşağı dönük 5
- ✓ Dik gövde üzerinde tam aşağı dönük 6
- ✓ Eğimli gövde üzerinde hafifçe aşağı kıvrılmış 7
- ✓ Sapa doğru kuvvetlice aşağı kıvrılmış 8
- ✓ Tümüyle içe doğru kırılmış 9



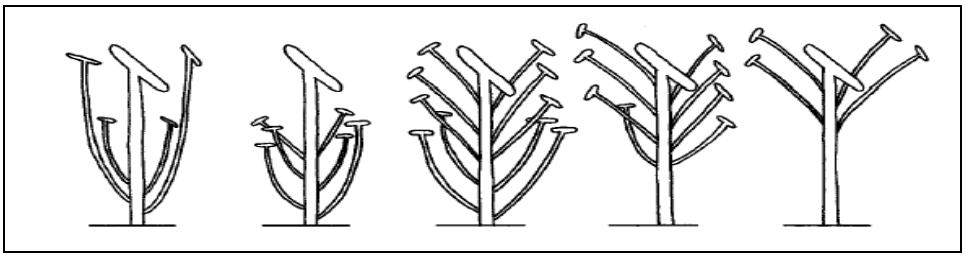
Şekil 3.12. Ayçiçeği tabla duruşu görselleri.

3.3.12: Dallanma

Tabla ana sapta daha büyük ve yan dallarda teşekkül eden tablalar ise daha küçüktür (Şekil 3.13). Orta tabladaki tohumlar, yan dallardakilerden daha önce olgunlaşır ve taneleri daha iri ve dolgun olur. Bu nedenle ayçiçeği üretiminde bitkilerde tek tabla olması tercih edilir.

- ✓ Sadece alt kısmında 1
- ✓ Çoğunlukla alt kısımda am aorta kısma yakın 2
- ✓ Tümden Dallanma 3
- ✓ Çoğunlukla Tepe Dallanması 4
- ✓ Sadece tepe kısmında dallanma 5

1. 2. 3. 4. .. 5.



Şekil 3.13. Ayçiçeğinde dallanma şekilleri



Şekil 3.14. Edirne Deneme tarlasından 3 numaralı dallanma göstermiş bir bitki.

3.3.1.3. Saksıda Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Gözlem ve Ölçümler

Yeşil kök ağırlığı: Bitkiler hasat edildikten sonra köklerdeki topraklar su ile yıkanarak uzaklaştırılacak (Şekil 3.15), daha sonra iki kağıt havlu arasında gölgede 30 dakika, kökler üzerindeki suyun uzaklaştırılması için bekletilip tartılmıştır.

Kuru kök ağırlığı: Kuru toprak üstü ağırlığında olduğu gibi belirlendi. Kökler üzerindeki suyun uzaklaştırıldıktan sonra 1 gün süre havlu arasında bekletilip tartılmıştır (Şekil 3.16.).

Yapraktaki toplam klorofil miktarı: Ayçiçeği genotiplerinin kontrol ve stres gruplarına ait bitkilerin belirlenen yapraklarındaki toplam klorofil miktarı Hansatech Instruments (Klorofil İçerik Ölçer (CL-01) klorofilmetre ile R5-1 döneminde ölçülmüştür.



Şekil 3.15. Saksıda yetiştirilen hibritlerin köklerinin topraktan arındırılması.



Şekil 3.16. Saksıda yetişen ayçiçeği hibritlerinde tartım örnekleri *****(a:kökler yıkanıp 30 dk. havlu peçete arasında bekletilir (b,c,d: kök ağırlığı tartımından örnekler).



Şekil 3.17. IMI denemesinin kök tartım hazırlığı.



Şekil 3.18. Klasik denemenin kök tartım hazırlığı.

3.4. Arazide Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Fenolojik Karakterlerdeki Gözlem ve Ölçümler

3.4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı

Çıkıştan itibaren her bir parseldeki bitkilerin % 50 çiçeklenme (R.5.5) devresine ulaştığı zamandır. Parseldeki tüm bitkiler gözlemlenerek, bitkilerin çoğunluğunun bu devreye ulaştığı gün sayısı tespit edilmiştir.

3.4.2. Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Çıkıştan itibaren her bir parseldeki bitkilerin fizyolojik olum devresine (R.9) ulaştığı zamandır. Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengi rengine dönüştüğü ve tablanın arka kısmında %1-10 kahverengileşmeye başladığı dönemdir. Parseldeki tüm bitkilerin tamamına yakın kısmının bu devreye ulaştığı gün sayısı belirlenmiştir.

3.5.Arazide Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Verim ve Kalite Ölçümleri

3.5.1.Tane verimi (kg/da)

Ekilen VD lerde her tekerrürdeki dört sıradan orta iki sıra, kenardaki iki bitki hariç, hasat edilmiştir. Harman edilen taneler temizlenip tartılmış, tanedeki nem oranı, nem ölçüm cihazı ile belirlenip, % 10 neme göre parsel verimi ve dekara verim hesaplanmıştır.

3.5.2.Yağ verimi (kg/da)

Ölçülen tane verimleri ve % yağ oranı değerleri ile dekara yağ verimi hesaplanmıştır.

3.5.3.Tanedeki Yağ Oranı (%)

Nüklear Manyetik Rezonans (NMR) cihazı kullanılarak, her parselden alınan 50 gr numune, fırında 105 °C de sekiz saat kurutulduktan sonra, % 0 nem oranında analiz edilerek belirlenmiştir.

3.5.4. Hektolitre Ağırlığı (g/lt)

Birim hacimde ki tanenin ağırlığının gram cinsinden ifadesidir.

3.6. Orobanş Parazitine Dayanıklılık

Orobanşlı Bitki Sayısı (adet): Her parseldeki orobanşlı bitkiler sayılır.

Bitkide Orobanş Sayısı (adet): Her parselde bitki başına düşen orobanşlı sap sayısıdır.

Denemelerde yer alan ayçiçeği hibritlerinde doğal koşullarda orobanş enfeksiyonu kontrol edilerek gözlemleri yapılmıştır.

3.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Varyans Analizi

Elde edilen tane verimi, yağ oranı, yağ verimi ve diğer gerekli veriler JUMP istatistik analiz programıyla yapılan varyans analizi ile değerlendirilmiş, ortaya çıkan tane ve yağ veriminde çeşitler arasındaki farklılıklar % 1-5 olasılık düzeyinde F testi ile belirlenmiştir. Önemlilik testlerinde ve çeşitlerin gruplarındırılmasında LSD (AÖF) Student t testi kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1.Arazide Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Morfolojik Karakterlerdeki Gözlem ve Ölçümler Sonuçları

Araştırmada yer alan ayçiçeği hibiritlerinin ölçülen morfolojik, fizyolojik ve fenolojik verim öğelerindeki gözlemler aşağıda yer alan çizelgelerde verilmiştir.

Çizelge 4.1. Tekirdağ / Beyazköy IMI verim denemesi morfolojik gözlemleri-2017

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.2017
Ekimde Parsel Alanı:7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

S.n.	Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Sayısı (adet)	Yaprak Sayısı (adet/bitki)	Saptaki Tüylülük (1-9)
1	P-LC108	171	82	30	3
2	SY BENTO	178	103	30	3
3	METEOR	178	98	28	3
4	LG5565CL	174	95	29	3
5	SUNFLORA	146	42	30	5
6	PARAISO 102 CL	150	115	26	3
7	SURIMI CL	190	90	26	1
8	PUNTASOL CL	169	111	28	5
9	CARRERA CLP	174	98	29	5
10	DT5234 CLP	175	101	29	5
11	162 IMI	156	94	26	3
12	1448 IMI	192	80	29	5
13	NS--H-7800	187	97	30	3
14	NS--H-7801	171	100	32	3
15	NS--H-7806	193	95	31	5
16	NS--H-7812	194	107	31	7
17	NS--H-7854	196	101	31	1
18	NS--H-7851	200	93	28	3
19	NS--H-7850	214	92	29	5
20	NS--H-7856	190	101	29	1
21	NS--H-7863	159	80	28	5
22	NS--H-7859	192	103	28	3
23	IMIO44A X IMI-NI	172	101	28	7

Çizelge 4.2. Tekirdağ/Beyazköy ayçiçeği IMI verim denemesi morfolojik gözlemleri–2017

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.2017
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

S.n.	Çeşitler	Antosiyan Varlığı (1-9)	Tabla Duruşu (1-9)	Yaprak Şekli (1-9)	Dallan-ma (1-5)	Yaprak Eni	Yaprak Boyu	Yaprak Alanı
1	P-LC108	1	4	8	5	13	25	325
2	SY BENTO	1	4	8	-	11	21	231
3	METEOR	1	6	8	-	14	23	322
4	LG5565CL	1	5	8		13	26	338
5	SUNFLORA	1	5	8	-	15	27	405
6	PARAISO102CL	1	4	8	-	11	21	231
7	SURIMI CL	1	4	8	-	10	19	190
8	PUNTASOL CL	1	5	8	-	12	20	240
9	CARRERA CLP	1	5	8	-	10	21	210
10	DT5234 CLP	1	6	8	-	12	23	276
11	162 IMI	1	6	8	2	14	24	336
12	1448 IMI	7	4	8	4	13	23	299
13	NS--H-7800	1	5	8	5	13	21	273
14	NS--H-7801	1	5	8	5	12	22	264
15	NS--H-7806	1	5	8	1	12	25	300
16	NS--H-7812	7	5	8	-	11	23	253
17	NS--H-7854	1	6	8	-	13	21	273
18	NS--H-7851	1	7	8	-	11	21	231
19	NS--H-7850	1	5	8	-	15	24	360
20	NS--H-7856	1	5	9	-	11	23	253
21	NS--H-7863	1	5	9	-	11	21	231
22	NS--H-7859	1	5	8	-	12	23	276
23	IMIO44A X IMI-NI	1	5	8	-	11	22	242

Çizelge 4.3. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi morfolojik gözlemleri– 2017

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.2017
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

S.n.	Çeşitler	Bitki Boyu (cm)	Bitki Sayısı	Yaprak Sayısı	Saptaki Tüylülük (1-9)	Antosiyan Varlığı (1-9)
1	ITALICA	176	72	27	5	1
2	SY GIBRALTAR	182	85	29	6	1
3	P 64 LL 62	184	79	28	5	1
4	LG 5582	184	85	27	2	1
5	OS -900	178	88	27	4	1
6	9718xRHA64-DMR	199	93	29	4	1
7	161	193	93	27	4	1
8	163	205	80	30	6	9
9	1619	169	72	24	4	1
10	1623	199	94	30	3	1
11	1624	185	82	27	6	1
12	1625	199	75	29	5	9
13	1628	192	79	29	4	1
14	1643	195	77	30	4	1
15	1644	202	79	31	6	1
16	1649	201	88	31	6	1
17	1652	205	94	32	6	1
18	1654	219	85	34	6	1
19	1656	185	88	27	6	1
20	1522	189	60	28	8	1
21	1557	184	78	26	6	1
22	1563	169	82	25	5	1
23	1434	204	73	31	4	1
24	1451	191	79	28	5	9
25	1462	201	94	30	5	9

Çizelge 4.4. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi morfolojik gözlemleri– 2017

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.201
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

S. n.	Çeşitler	Tabla Duruşu (1-9)	Yaprak Şekli (1-9)	Dallanma (1-5)	Yaprak Eni	Yaprak Boyu	Yaprak Alanı
1	ITALICA	7	6	-	11	20	220
2	SY GIBRALTAR	5	6	-	13	23	299
3	P 64 LL 62	7	6	-	9	20	180
4	LG 5582	5	6	-	13	25	325
5	OS -900	7	6	-	10	21	210
6	9718xRHA64-DMR	7	6	-	13	22	286
7	161	4	6	-	11	21	231
8	163	7	6	-	13	25	325
9	1619	8	6	-	14	27	378
10	1623	8	6	-	11	21	231
11	1624	7	6	-	14	24	336
12	1625	6	6	-	14	24	336
13	1628	5	6	-	13	25	325
14	1643	5	6	-	12	22	264
15	1644	4	6	-	12	20	240
16	1649	6	6	-	13	24	312
17	1652	5	6	-	12	22	264
18	1654	5	6	-	11	22	242
19	1656	4	6	5	11	22	242
20	1522	4	6	-	12	25	300
21	1557	5	6	-	11	21	231
22	1563	5	6	-	10	21	210
23	1434	5	6	-	13	27	351
24	1451	3	6	-	12	21	252
25	1462	5	6	-	14	28	392

4.1.1. Bitki Boyu (cm)

Denemede bitki boyları fizyolojik olgunluk devresinde (R-6) ölçülmüştür. Beyazköy verim denemesinde IMI hibritlerinde en yüksek bitki boyu NS-H-7850 çeşinde 214 cm olup, NS-H-7800 ve NS-H-7851 çeşidinde en alçak boy 141 cm olup en yüksek boydadır (Çizelge 4.1).

Beyazköy klasik verim denemesinde en yüksek bitki boyu 1654 çeşidinde 219 cm olup, 1619 çeşidinde 169 cm ile en alçak boydadır. Bu parametrede kontrol çeşit dediğimiz ticari çeşitlerden daha üstün performans göstermişlerdir (Çizelge 4.2).

4.1.2. Tabla Çapı (cm)

Denemede tabla çapı fizyolojik olgunluk devresinde (R-6) ölçülmüştür. Beyazköy IMI verim denemesinde SUNFLORA çeşidi 23 cm tabla çapına sahip olup, en düşük tabla çapı PARAISO102, NS-H-7851,NS-H-7856, NS-H-7859 15 cm dir (Çizelge 4.26).

Beyazköy klasik verim denemesinde 1625, 1644, 1522 hibritlerinde 21 cm olup, 9718*RHA64DMR çeşidinde 16 cm dir (Çizelge 4.23).

4.1.3. Bitki Başına Yaprak Sayısı (adet/bitki)

Denemede yaprak sayısı R5-1 döneminde ölçülmüştür. Beyazköy IMI verim denemesinde bitki üzerindeki yaprak sayısı NS-H-7801 çeşidinde 32 adet olup PARAISO120 CL , SURIMI CL ,162 IMI hibritlerinde 26 adet yaprak bulunmaktadır. Yaprak sayısının fazlalığı fotosentezi olumlu etkilemektedir (Çizelge 4.1). Klasik denemede 1654 çeşidince 34 adet, 1619 çeşidinde 24 adet yaprak vardır (Çizelge 4.4.).

4.1.4. Yaprak Boyu (cm)

Beyazköy IMI verim denemesinde SUNFLORA çeşidi 27cm, SURIMI CLP 21 cm yaprak boyu ölçülmüştür. Klasik verim denemesinde 1619 ve 1434 hibritlerinde en yüksek 27 cm, 1644 ve P64LL62 VE ITALICA hibritlerinde yaprak boyu 20 cm dir (Çizelge 4.2.-4.4.).

4.1.5. Yaprak eni (cm)

Beyazköy IMI denemesinde NS-H-7850 ve SUNFLORA hibritlerinde yaprak eni 15 cm, CARRERA ve SURIMI çeşidinde 10 cm olarak ölçülmüştür. Beyazköy klasik verim denemesinde, P64LL62 9 cm yaprak eni ölçülmüştür (Çizelge 4.2.- 4.4.)

4.1.6. Yaprak Alanı (cm)

Denemede yaprak alanı R5-1 döneminde ölçülmüştür. Beyazköy IMI denemesinde alanı en büyük olan çeşit SUNFLORA 405, en düşük yaprak alanına sahip çeşit ise SURIMI 190 cm olarak ölçülmüştür. Yaprak sayısı ve yaprak alanı arasında doğru bir ilişki vardır.

Beyazköy klasik verim denemesinde 1462 çeşid 392 iken P64LL62 180 dir (Çizelge 4.2. - 4.4.).

4.1.7. Yapraktaki Toplam Klorofil Miktarı

Beyazköy IMI denemesinde SY BENTO 15,2 klorofil miktarına sahipken, 162 IMI hibritinde 7,8 değeriyle en düşük klorofil ihtiva eden çeşit olmuştur. Klasik çeşitlerde ise 1644 çeşidi 12,9 iken İTALİCA 6,4 tür. (Çizelge 4.6 - 4.7 - 4.8 - 4.9).

R3 dönemindeki toplam klorofil miktarı değerleri incelendiğinde, arazi denemesinde klorofil miktarlarında artışlar olduğu görülmüştür. Örneğin; saksıdaki bitkilerin klorofil miktarı Çizelge 4.5 ‘ bakılarak incelendiğinde IMI denemesinde SY BENTO 6,8 iken tarla koşullarında 15,2 klorofil ihtiva etmiştir. Aynı şekilde klasik denemede İtalica çeşidi 5,53 iken arazi koşullarında 6,4 tür .

Çizelge 4.5. Saksı denemesinde yapraktaki toplam klorofil miktarları

IMI

S.n	Çeşit	Ort
1	**P-LC108 (K)**	2,8
2	**SY BENTO (K)**	6,8
3	**METEOR**	3,4
4	**LG 5565 CL**	4,4
5	SUNFLORA	5,0
6	PARAISO 102 CL	5,7
7	SURIMI CL	4,7
8	PUNTASOL CL	5,7
9	CARRERA CLP	5,6
10	DT5234 CLP	4,7

KLASİK

S.n	Çeşit	Ort
1	**ITALICA (K)**	5,53
2	**SY GIBRALTAR (K)**	5,48
3	**P 64 LL 62**	7,27
4	**LG 5582**	6,11
5	161	7,6
6	163	8,23
7	1619	6,56
8	1643	**7,5**
9	1644	5,56
10	1563	6,86

Çizelge 4.6. Edirne / Sarayakpınar Klasik Verim Denemesi Klorofil Miktarları

1.Ç	**2.Ç**	**3.Ç**	**4.Ç**	**5.Ç**	**6.Ç**	**7.Ç**	**8.Ç**	**9.Ç**	**10.Ç**	**11.Ç**	**12.Ç**	**13.Ç**
8,06	9,6	10,2	10,6	11	15,4	10,6	10,9	11,8	13	11,8	14,1	13,4

14.Ç	**15.Ç**	**16.Ç**	**17.Ç**	**18.Ç**	**19.Ç**	**20.Ç**	**21.Ç**	**22.Ç**	**23.Ç**	**24.Ç**	**25.Ç**
12,5	14,3	**15,6**	13,8	14,2	11,1	9,8	9,5	13,5	9,9	8,9	**8,7**

Çizelge 4.7. Edirne / Sarayakpınar IMI Verim Denemesi Klorofil Miktarları

1.Ç	**2.Ç**	**3.Ç**	**4.Ç**	**5.Ç**	**6.Ç**	**7.Ç**	**8.Ç**	**9.Ç**	**10.Ç**	**11.Ç**	**12.Ç**
9,1	**15,7**	8,4	9,3	10,8	8,2	10,4	8,7	14	**11,1**	10,4	10,7

13.Ç	**14.Ç**	**15.Ç**	**16.Ç**	**17.Ç**	**18.Ç**	**19.**	**20.Ç**	**21.Ç**	**22.Ç**	**23.Ç**
9,6	8,8	8,1	6,9	**6,5**	9,7	9,8	8,8	7,4	9,3	8,1

Çizelge 4.8. Tekirdağ / Beyazköy Klasik Verim Denemesi Klorofil Miktarları

1.Ç	2.Ç	3.Ç	4.Ç	5.Ç	6.Ç	7.Ç	8.Ç	9.Ç	10.Ç	11.Ç	12.Ç	13.Ç
6,4	8,3	9,4	8,5	**7,1**	10	7,3	8,7	9	11,2	9,4	11,5	10,9

14.Ç	15.Ç	16.Ç	17.Ç	18.Ç	19.Ç	20.Ç	21.Ç	22.Ç	23.Ç	24.Ç	25.Ç
11,1	**12,9**	11,4	12,1	12,4	9,5	9,7	11,8	11,9	8,4	9	8,4

Çizelge 4.9. Tekirdağ / Beyazköy IMI Verim Denemesi Klorofil Miktarları

1.Ç	2.Ç	3.Ç	4.Ç	5.Ç	6.Ç	7.Ç	8.Ç	9.Ç	10.Ç	11.Ç	12.Ç
10,3	15,2	8,3	10,9	11,7	8,7	9,4	9,5	12,6	12	**7,8**	10,5

13.Ç	14.Ç	15.Ç	16.Ç	17.Ç	18.Ç	19.Ç	20.Ç	21.Ç	22.Ç	23.Ç
11,8	9,1	9,6	8,8	9,4	11,4	11,01	8,8	8,5	9,7	**13,7**

4.1.8. Yaprak şekli

Beyazköy IMI verim denemesinde NS-H-7856 ve NS-H-7863 hibritleri 9 nolu yaprak şeklini yani yuvarlak şekilli , diğer çeşitler ise sivri uçlu yani 8 nolu çeşit özelliği taşımaktadır (Çizelge 4.2.).

Klasik verim denemesinde ise tabloda belirtilen 6 nolu şekil özelliğini göstermektedir (Çizelge 4.4).

4.1.9. Saptaki Tüylülük

IMI Hibritlerinde NS-H-7812 VE IMIO44AXIMI-NI hibritleri 7 numaralı yani fazla tüylü olan gruba girerken, SURIMI, NS-H7854, NS-H-7856 hibritleri 1 numaralı yani az veya yok şeklinde değerlendirilen grupta yer almışlardır. Klasik verim denemesinde ise 1522 çeşidinde 8, LG5582 2, 1623 3 nolu tüylülükler görülmekte diğer çeşitlerde 4, 5, 6 özellikleri yaygındır (Çizelge 4.1 -4.3).

4.1.10. Antasyon Varlığı

Beyazköy deneme tarlasında IMI hibritlerinde 1448 IMI ve 7812 hibritlerinde antosyon varlığı 1 olup yoğunluk dereleri 7 yani antosiyan yoğunluğu kuvvetli olarak tespit edilmiştir. Diğer IMI hibritlerinde antosiyan varlığına rastlanmamıştır (Çizelge 4.2).

Beyazköy deneme tarlasında Klasik hibrit çeşitlerde 163, 1625, 1451, 1462, hibritlerinde antasyon varlığı 1 olup yoğunluk dereceleri 7 yani antosiyan yoğunluğu kuvvetli olarak tespit edilmiştir. Diğer klasik çeşitlerde antasyon varlığına rastlanmamıştır (Çizelge 4.4).

4.1.11. Tabla Duruşu

Beyazköy IMI denemesinde genel olarak çeşitlerde 4, 5, 6 nolu duruşlar gözükmektedir. NS-H-7851 çeşidi diğerlerinden farklı olarak 7 nolu duruş oluşmuştur. Klasik çeşitlerden 1451 çeşidi 3, 1623 8, 1619 8 nolu duruştur. Genelinde 4,5,6,7 özellikleri görülmüştür (Çizelge 4.2.-4.4.).

4.1.12. Dallanma

Beyazköy deneme tarlasından alınan gözlemler sonucunda, NS-H-7806 IMI hibrit çeşidinde 1 numaralı dallanma şekli yani sadece alt kısımda meydana gelen bir dallanma görülmüştür. 162 IMI çeşidinde 2 numaralı dallanma şekli yani çoğunlukla alt kısımda ama orta kısma yakın bir dallanma söz konusudur. 1448 IMI çeşidi ise 4 numaralı yani çoğunlukla tepe dallanması olan gruba girmektedir. P-LC108, NS-H-7800, NS-H-7801 hibritlerinde 5 numaralı dallanma şekli yani sadece tepe dallanması görülmüştür. (Çizelge 4.2). Klasik çeşitlerde 1656 hibridinde 5 numaralı dallanma olan sadece tepe dallanması görülmüştür (Çizelge 4.4.)

4.1.13 Saksıdaki Hibritlerin Kök Ağırlıkları

Çizelge 4.10. IMI ve klasik ayçiçeği hibritlerinin saksı denemesindeki kök ağırlıkları

IMI				KLASİK			
S.n	Çeşit	Yeşil Kök Ort.	Kuru Kök Ort.	S.n.	Çeşit	Yeşil Kök Ort.	Kuru Kök Ort.
1	**P-LC108 (K)**	17,53	4,96	**1**	**ITALICA (K)**	11,2	2,3
2	**SY BENTO (K)**	13,66	3,53	**2**	**SY GIBRALTAR(K)**	8,3	2,7
3	**METEOR (K)**	13,8	3,36	**3**	**P 64 LL 62 (K)**	5,13	1,7
4	**LG5565 CL (K)**	21,16	5,66	**4**	**LG 5582 (K)**	26,3	5,4
5	SUNFLORA	11,33	2,43	5	161	13,7	3,3
6	PARAISO 102CL	17,33	4,6	6	163	14,3	3,2
7	**SURIMI CL**	**30,33**	**6,66**	7	1619	9	1,8
8	PUNTASOL CL	9,36	3,1	8	1643	10,4	2,7
9	CARRERA CLP	16,76	4,73	9	**1644**	**18,6**	**3,4**
10	DT5234 CLP	15,83	3,23	10	1563	16,8	3,0

IMI herbisitlerine dayanıklı ayçiçeği hibritlerinden yeşil kök ağılığı Surimi CL 30,33 gr ve Kuru kök ağırlığı da orantılı olara 6,66 gr'dır. Bunu sırasıyla LG5565 CL çeşidi takip ederken en düşük kök ağırlığı PUNTASOL CL ve SUNFLORA'dadır (Çizelge 4.10).

Klasik ayçiçeği hibritlerinde LG5582 diğerlerinden daha iyi performans göstermiş olup yeşil kök ağırlığı 26,3 gr ve kuru kök ağırlığı 5,4 gr'dır. P64LL62 çeşidi ise deneme sonucuna göre en düşük kök ağırlığındadır (Çizelge 4.10).

4.2. Arazide Yetişen Ayçiçeği Hibritlerinde Fenolojik Karakterlerdeki Gözlem ve Ölçümler

4.2.1. Çiçeklenme Gün Sayısı

Beyazköy IMI denemesinde 1448 58 günde çiçeklenirken ve P-LC108 (C) 59 günde, diğer çeşitler en geç 68 günde çiçek açmıştır (Çizelge 4.23). Klasik verim denemesinde 9718*RHA64DMR ve 1654 hibritlerinde en eken 59 günde çiçeklenme görülürken en geç 1451 ve 1462 hibritleri 64 gün ile en uzun sürede çiçeklenmişlerdir. Edirne Sarayakpınar IMI denemesinde P-LC108 C 58 gün, NS-H-7851 çeşidi 66 günde

çiçeklenme görülmüştür. Edirne klasik verim denemsinde Beyazköy ile aynı sonuçları vermiştir (Çizelge 4.26).

4.2.2. Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Beyazköy IMI verim denemesinde 1448 IMI 93 gün ile en erken, Ns-h-7801 101 günle en geç fiyolojik oluma geçen çeşittir (Çizelge 4.23). Klasik 1628, 1557,1563 hibritleri 94 gün ile en erken fizyolojil oluma gelen çeşittir. 161,1625 hibritleri 100 gün ile en geç fizyolojik oluma ulaşmışlardır (Çizelge 4.26).

4.3. Verim ve Kalite Kriterleri

4.3.1. Hektolitre Ağırlığı (g/lt)

Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarının varyans analizi sonuçlarına göre 1448 IMI çeşidi 44.4 en yüksek, Paraıso102 CL32,8 gr/lt ile en düşüktür (Çizelge 4.25). Klasik denemenin sonucuna bakarsak 1451 42,9 gr/lt en yüksek, 1643 34,9 gr/lt ile en düşük hektolitrededir. Hektolitre ve yağ oranı arasında ilişki yoktur (Çizelge 4.28).

4.3.2. Yağ Oranı

Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarının varyans analizi sonuçlarına göre; NS-H-7801 % 45,0 en yüksek, 1448 IMI % 30,5 en düşüktür (Çizelge 4.25). Klasik çeşitlerde 9718x RHA64DMR % 46,9 ile en yüksek ve 163 çeşidi % 37,2 en düşük değerdedir.

4.3.3. Yağ Verimi

Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarının varyans analizi sonuçlarına göre DTCLP5234 112,0 kg/da en yüksek, Sunflora %58,2 ile en düşüktür (Çizelge 4.25). Klasik çeşitlerde 9718x RHA64DMR 91.3 kg/da en yüksek, 1656 çeşidi 62,9 kg/da en düşük yağ verimine sahiptir. IMI herbisitlerine dayanıklı hibritlerin yağ verimi daha yüksektir (Çizelge 4.28).

4.3.4. Tane Verimi

Edirne ve Tekirdağ lokasyonlarının varyans analizi sonuçlarına göre; DT5234CLP 260,1 kg/da en yüksek, 1448 IMI 155,8 en düşük değerdedir. 1448 IMI çeşidini 162 IMI 158,3 kg/da ve SUNFLORA 160,9 kg/da takip etmektedir (Çizelge 4.25). Klasik çeşitlere gelindiğinde; 1623 çeşidi 213,0 kg/da ile kontol çeşitlerden daha yüksek tane verimi vardır. OS-900 148 kg/da'dır. IMI herbisitlerine dayanıklı hibritlerin tane verimleri daha yüksektir (Çizelge 4.28).

Araştırmada yer alan çeşitlerin birleştirilmiş ve lokasyonlar bazında varyans analizleri Çizelge 4.11'den 4.22'ye kadar verilmiş olup, çizelgelerden de anlaşılacağı üzere çeşitler arasında farklılıklar, gerek birleştirilmiş analizlerde, gerekse lokasyonlar düzeyindeki analizlerde % 1 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Tane verimi klasik denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans Analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Lokasyon	1	16879,052	16879,052	22,449	<,0001*
Çeşitler	24	29196,526	1216,522	1,618	0,0478*
Tekerrür	2	1302,435	651,2175	0,8661	0,4232
İşlem	27	47558,68	1761,43	2,3427	
Hata	121	90978,07	751,88	**Prob > F**	
Genel	148	138536,75		0,0009*	
		R^2 = 0,34329			

Çizelge 4.12. Yağ verimi klasik denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Lokasyon	1	9417,359	9417,359	79,0884	<,0001*
Çeşitler	24	11801,023	491,709	4,1294	<,0001*
Tekerrür	2	216,756	108,378	0,9102	0,4052
İşlem	27	21496,072	796,151	6,6862	
Hata	121	14407,941	119,074	**Prob > F**	
Genel	148	35904,013		<,0001*	
		R^2 = 0,59871			

Çizelge 4.13. Beyazköy lokasyonu tane verimi klasik denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	24	29440,758	1226,69	2,5473	0,0030*
Tekerrür	2	3420,263	1710,132	3,5512	0,0366*
İşlem	26	33081,672	1272,37	2,6422	
Hata	47	22633,275	481,56	**Prob > F**	
Genel	73	55714,947		0,0018*	
	R^2 = 0,59377				

Çizelge 4.14. Beyazköy lokasyonu yağ verimi klasik denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	24	10303,721	429,321	6,0241	<,0001*
Tekerrür	2	482,947	241,4735	3,3883	0,0422*
İşlem	26	10840,036	416,924	5,8502	
Hata	47	3349,562	71,267	**Prob > F**	
Genel	73	14189,598		<,0001*	
	R^2 = 0,76394				

Çizelge 4.15. Edirne Sarayakpınar lokasyonu tane verimi klasik denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	24	41958,164	1748,256	3,7831	<,0001*
Tekerrür	2	1584,814	792,092	1,7147	0,1909
İşlem	26	43542,978	1674,73	3,624	
Hata	48	22181,997	462,12	**Prob > F**	
Genel	74	65724,975		<,0001*	
	R^2 = 0,6625				

Çizelge 4.16. Edirne Sarayakpınar lokasyonu yağ verimi klasik denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	24	7575,3278	315,638	3,4474	0,0001*
Tekerrür	2	261,2166	1.306,08	1,4265	0,2501
İşlem	26	7836,544	301,406	3,2919	
Hata	48	4394,826	91,559	**Prob > F**	
Genel	74	12231,371		0,0002*	
	R^2 = 0,64069				

Çizelge 4.17. Tane verimi IMI denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Lokasyon	1	6458,78	6458,78	5,1783	0,0242*
Çeşitler	22	209798,62	9,538,3	7,6457	<,0001*
Tekerrür	3	14370,25	4790,083	3,8404	0,0109*
İşlem	26	230627,65	8870,29	7,1117	
Hata	157	195823,47	1247,28	**Prob > F**	
Genel	183	426451,12		<,0001*	
	R^2 = 0,54081				

Çizelge 4.18. Yağ verimi IMI denemeler birleştirilmiş lokasyonlar varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Lokasyon	1	6458,78	6458,78	5,1783	0,0242*
Çeşitler	22	209798,62	9,538,3	7,6457	<,0001*
Tekerrür	3	14370,25	4790,083	3,8404	0,0109*
İşlem	26	230627,65	8870,29	7,1117	
Hata	157	35688,7	227,32	**Prob > F**	
Genel	183	100988,3		<,0001*	
	R^2 =0,64661				

Çizelge 4.19. Beyazköy lokasyonu tane verimi IMI denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	22	143881,23	65400	10,244	<,0001*
Tekerrür	3	15175,87	5.058,62	7,9236	0,0001*
İşlem	25	159057,1	6362,28	9,9656	
Hata	66	42136,21	638,43	**Prob > F**	
Genel	91	201193,31		<,0001*	
	R^2 =0,79057				

Çizelge 4.20. Beyazköy lokasyonu yağ verimi IMI denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	22	45982,293	2090,1	20,2636	<,0001*
Tekerrür	3	2573,754	8579,18	8,3175	<,0001*
İşlem	25	48556,047	1942,24	18,83	
Hata	66	6807,629	103,15	**Prob > F**	
Genel	91	55363,676		<,0001*	
	R^2 = 0,87704				

Çizelge 4.21. Edirne Sarayakpınar lokasyonu tane verimi IMI denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	22	126085,6	5731,16	4,5084	<,0001*
Tekerrür	3	8813,87	2937,95	2,3112	0,0842
İşlem	25	134899,47	5395,98	4,2448	
Hata	66	83899,55	1271,21	**Prob > F**	
Genel	91	218799,02		<,0001*	
	R^2 = 0,61655				

Çizelge 4.22. Edirne Sarayakpınar lokasyonu yağ verimi IMI denemeler varyans analizi

	SD	**Hata KO**	**KO**	**F Değeri**	**Prob > F**
Çeşitler	25	28865,434	1154,6	6,0744	
Tekerrür	66	12545,234		**Prob > F**	
İşlem	91	41410,668	1154,62	<,0001*	
Hata	22	27491,988	190,08	6,5743	<,0001*
Genel	3	1373,446	457,815	2,4085	0,0749
	R^2 = 0,69705				

Çizelge 4.23. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği IMI verim denemesi – 2017 gözlemleri

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.2017
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

#	Çeşitler	Çiçek. Tarihi	Fiz. Olum Tar.	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	Hektolt Ağ. (g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane Verimi (kg/da)	Grup
1	P-LC108 (C)	59	99	171	18	40,8	38,33	100,7	D-G	263	A-D
2	SY BENTO (C)	61	100	178	16	44,1	44,80	112,2	B-D	250	B-E
3	METEOR (C)	62	98	178	19	43,7	39,58	109,2	B-E	276	A-C
4	LG5565CL (C)	61	98	174	18	45,3	42,01	117,8	A-C	280	A-B
5	SUNFLORA	64	100	146	23	41,5	36,83	70,6	K-L	192	G-I
6	PARAISO102CL	68	97	150	15	38,8	44,59	94,9	F-I	213	F-I
7	SURIMI CL	65	98	190	18	41,9	42,88	85,1	H-J	198	G-I
8	PUNTASOL CL	68	97	169	18	38,2	40,82	91,6	G-1	224	E-G
9	CARRERA CLP	66	97	174	19	42,3	45,55	121,5	A-B	267	A-D
10	DT5234 CLP	66	99	175	19	42,7	45,68	131,2	A	287	A
11	162 IMI	66	96	156	18	40,2	34,88	68,8	K-L	197	G-I
12	1448 IMI	58	93	143	16	44,1	29,23	35,8	M	122	I
13	NS--H-7800	68	100	141	16	42,7	43,21	94,9	E-I	220	E-H
14	NS--H-7801	67	101	171	17	43,1	46,44	113,4	B-D	244	C-F
15	NS--H-7806	67	100	193	16	43,2	42,21	94,5	F-I	224	E-G
16	NS--H-7812	67	99	194	18	41,6	41,86	98,0	E-H	234	D-F
17	NS--H-7854	64	98	196	18	41,6	35,82	70,8	K-L	198	G-I
18	NS--H-7851	68	99	141	15	40,9	37,88	69,9	K-L	185	I
19	NS--H-7850	66	100	214	19	40,0	36,72	70,3	K-L	191	G-I
20	NS--H-7856	63	98	190	15	39,1	39,57	73,5	J-L	186	H-I
21	NS--H-7863	66	97	159	18	37,6	37,27	66,5	L	178	H-I
22	NS--H-7859	68	100	192	15	39,8	42,18	82,2	I-K	195	G-I
23	IMI044AXIMI-N	67	99	172	18	34,0	43,64	105,7	C-F	242	C-F

*Tane Verimi CV (%): 11,4 kg/da *Yağ Verimi CV (%) 11,1 kg/da

Çizelge 4.24. Edirne/Sarayakpınar lokasyonu ayçiçeği IMI verim gözlemleri - 2017

Hasat Tarihi: 05.09.2017 Ekim Tarihi: 28.04.2017
Ekimde Parsel Alanı:7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 5.05.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

#	Çeşitler	Çiçeklenme Tarihi	Hektolitre Ağ. (g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane verimi (kg/da)	Grup
1	P-LC108 (C)	58	38,6	40,2	110,0	A	261,5	A-B
2	SY BENTO (C)	62	42,4	41,9	79,4	D-H	226,0	C-F
3	METEOR (C)	59	41,2	38,0	90,2	B-F	247,0	A-C
4	LG5565CL (C)	61	43,0	39,6	107,0	A-B	287,5	A
5	SUNFLORA	64	40,6	36,0	44,9	J	159,0	G-H
6	PARAISO 102 CL	62	35,8	42,0	95,9	A-E	243,0	A-D
7	SURIMI CL	62	40,5	40,0	84,3	C-G	211,5	B-E
8	PUNTASOL CL	65	36,1	41,9	97,6	A-D	224,5	B-E
9	CARRERA CLP	64	39,4	41,2	76,4	F-I	236,0	C-F
10	DT5234 CLP	64	40,5	42,9	92,3	A-F	229,8	B-E
11	162 IMI	62	37,5	35,4	42,3	J	156,5	H
12	1448 IMI	59	44,3	30,5	60,0	H-J	154,0	E-F
13	NS--H-7800	66	39,7	40,6	76,9	E-I	210,5	C-F
14	NS--H-7801	66	40,3	45,0	88,6	B-F	222,5	C-F
15	NS--H-7806	64	40,3	40,4	82,4	C-G	218,0	B-F
16	NS--H-7812	65	37,9	41,2	90,6	B-F	228,0	B-E
17	NS--H-7854	65	40,2	36,6	78,8	D-H	203,0	C-F
18	NS--H-7851	66	39,0	38,8	66,9	G-I	176,0	F-G
19	NS--H-7850	65	38,7	34,1	58,8	I-J	189,0	E-F
20	NS--H-7856	65	38,1	39,3	86,9	C-F	204,0	B-E
21	NS--H-7863	62	35,9	37,8	82,5	C-G	195,0	B-F
22	NS--H-7859	64	36,7	43,2	86,9	C-F	194,5	D-F
23	IMIO44A X IMI-NI	63	35,7	43,5	102,0	A-C	237,0	B-E

*Tane Verimi CV (%): 16,6 kg/da *Yağ Verimi CV % 16,6 kg/da

Çizelge 4.25. Edirne ve Tekirdağ lokasyonları IMI deneme ortalama sonuçları

S.n.	Çeşitler	Çiçek. Tarihi	Hektolitre Ağ. (g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane verimi (kg/da)	Grup
1	P-LC108 (C)	59	36,4	40,2	106,0	A-B	264,1	A-B
2	SY BENTO (C)	62	40,7	41,9	96,5	B-E	228,6	C-F
3	METEOR (C)	61	38,6	38,0	100,0	A-D	262,9	A-C
4	LG5565CL (C)	61	40,6	39,6	113,0	A	285,5	A
5	SUNFLORA	64	39,6	36,0	58,2	J-K	160,9	I
6	PARAISO102CL	65	32,8	42,0	95,9	B-E	229,1	C-F
7	SURIMI CL	64	39,0	40,0	85,2	E-G	213,8	E-G
8	PUNTASOL CL	67	33,9	41,9	95,1	B-F	227,1	D-F
9	CARRERA CLP	65	36,4	41,2	99,6	A-E	238,6	B-E
10	**DT5234 CLP**	**65**	**38,3**	**42,9**	**112,0**	**A**	**260,1**	**A-D**
11	162 IMI	64	34,7	35,4	55,8	J-K	158,3	I
12	1448 IMI	59	44,4	30,5	48,0	K	155,8	I
13	NS--H-7800	67	36,6	40,6	86,5	D-G	212,6	E-G
14	NS--H-7801	67	37,4	45,0	102,0	A-C	225,5	D-F
15	NS--H-7806	66	37,3	40,4	89,0	C-G	220,1	E-G
16	NS--H-7812	66	34,1	41,2	94,8	B-F	229,9	B-F
17	NS--H-7854	65	38,8	36,6	75,2	G-I	205,4	E-H
18	NS--H-7851	67	37,0	38,8	68,8	H-J	177,7	H-I
19	NS--H-7850	66	37,4	34,1	64,8	I-J	189,7	H-I
20	NS--H-7856	64	37,0	39,3	80,6	F-H	205,4	E-H
21	NS--H-7863	64	34,2	37,8	74,9	G-I	197,8	F-H
22	NS--H-7859	66	33,5	43,2	84,9	E-G	196,6	F-H
23	**IMIO44AXIMI-NI**	**65**	**37,4**	**43,5**	**104,0**	**A-B**	**240,2**	**B-E**

*Tane Verimi CV (%): 16,2 kg/da *Yağ Verimi CV % 17,4 kg/da

Çizelge 4.26. Tekirdağ/Beyazköy lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi– 2017 gözlemleri.

Hasat Tarihi: 24.08.2017 Ekim Tarihi: 15.04.2017
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 22.04.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

#	Çeşitler	Çiçek. Tarihi	Fiz Olum Tar.	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	Hekto-litre(g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane Verimi (kg/da)	Grup
1	ITALICA	62	100	176	20	38,7	42,77	76,8	B-D	180	B-G
2	SY GIBRALTAR	60	95	182	19	37,8	43,19	98,9	A	229	A
3	P 64 LL 62	60	94	184	19	33,8	42,74	84,7	B	198	A-C
4	LG 5582	60	97	184	17	41,0	40,34	61,5	F-I	153	F-I
5	OS -900	60	99	178	18	36,4	36,6	58,9	F-I	161	E-I
6	**9718xRHA64D MR**	**59**	**95**	**199**	**16**	**38,6**	**45,18**	**86,7**	**A-B**	**192**	**B-E**
7	161	62	100	193	17	36,1	37,71	52,9	H-I	140	H-I
8	163	62	97	205	18	38,3	36,75	55,6	G-I	151	G-I
9	1619	61	97	169	18	37,1	40,03	74,3	B-E	186	B-F
10	1623	61	95	199	18	35,0	37,73	65,9	D-G	175	B-G
11	1624	61	97	185	19	38,7	38,87	75,7	B-D	195	B-D
12	1625	63	100	199	21	39,7	37,37	61,5	F-I	165	D-I
13	**1628**	**62**	**94**	**192**	**20**	**35,7**	**34,91**	**69,7**	**D-F**	**200**	**A-B**
14	1643	61	95	195	20	33,5	38,07	67,1	D-G	176	B-G
15	1644	62	95	202	21	34,6	34,73	58,1	F-I	167	B-H
16	1649	60	95	201	20	33,5	34,76	58,1	F-I	167	B-H
17	1652	61	95	205	17	36,2	37,24	64,5	D-H	173	B-H
18	1654	59	95	219	20	35,5	36,35	59,5	F-I	164	D-I
19	1656	61	95	185	18	35,6	36,99	51,5	I	139	I
20	1522	61	96	189	21	32,3	36,58	54,7	G-I	149	G-I
21	1557	60	94	184	18	37,0	36,7	60,6	F-I	165	B-I
22	1563	60	94	169	18	37,0	49,37	82,7	B-C	168	B-H
23	1434	63	98	204	20	39,1	39,75	70,0	C-F	176	B-G
24	1451	64	98	191	19	41,2	42,3	76,2	B-D	180	B-G
25	1462	64	99	201	20	39,7	37,01	60,8	F-I	164	D-I

*Tane Verimi CV (%): 11,5 kg/da *Yağ Verimi CV (%) 11,8 kg/da

Çizelge 4.27. Edirne/Sarayakpınar lokasyonu ayçiçeği klasik verim denemesi – 2017 gözlemleri.

Hasat Tarihi: 05.09.2017 Ekim Tarihi: 28.04.2017
Ekimde Parsel Alanı: 7,5x2,8 = 21 m^2 Çıkış Tarihi: 5.05.2017
Hasatta Parsel Alanı: 6,9x1,4 = 9,66 m^2

#	Çeşitler	Çiçek. Tarihi	Hektolt Ağ. (g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane verimi (kg/da)	Grup
1	ITALICA	61	40,9	48,79	81,8	C-F	168	C-F
2	SY GIBRALTAR	62	40,6	50,78	109,2	A	215	A-C
3	P 64 LL 62	62	36,7	50,8	102,9	A	203	A-F
4	LG 5582	61	40,0	44,76	101,9	A	228	A
5	OS -900	63	37,0	44,96	60,9	G-H	135	G-H
6	9718xRHA64DMR	59	41,4	48,57	95,8	A-C	197	A-G
7	161	59	37,7	42,72	73,5	F-G	172	F-I
8	163	59	38,4	37,74	72,6	F-H	192	B-H
9	1619	58	40,5	41,84	73,0	F-H	174	F-I
10	1623	63	39,6	37,26	85,5	B-H	230	A
11	1624	59	39,0	38,67	82,0	C-F	212	A-D
12	1625	58	40,8	40,11	86,7	B-F	216	A-C
13	1628	58	38,8	43,94	79,8	D-F	182	D-H
14	1643	59	36,0	44,35	78,5	E-F	177	E-I
15	1644	57	41,7	43,19	79,0	D-F	183	C-H
16	1649	59	37,0	38,51	80,8	D-F	210	A-F
17	1652	57	39,7	41,1	82,2	C-F	200	A-G
18	1654	58	38,6	41,66	78,9	D-F	189	B-H
19	1656	60	39,7	42,4	74,2	F-G	175	F-I
20	1522	59	36,2	40,98	82,7	C-F	202	A-F
21	1557	59	37,6	42,68	93,6	A-D	219	A-B
22	1563	58	38,4	45,38	99,8	A-B	220	A-B
23	1434	60	40,8	42,79	81,6	D-F	191	B-H
24	1451	59	44,5	43,3	92,3	A-E	213	A-D
25	1462	59	43,2	43,5	92,1	A-E	212	A-D

*Tane Verimi CV (%): 11,0 kg/da *Yağ Verimi CV % 11,2 kg/d

Çizelge 4.28. Edirne ve Tekirdağ lokasyonları klasik deneme ortalama sonuçları

#	Çeşitler	Hektolt Ağ. (g/lt)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)	Grup	Tane verimi (kg/da)	Grup
1	ITALICA	39,8	45,8	79,3	B-F	174,0	A-E
2	SY GIBRALTAR	39,2	47,0	98,2	A	209,0	A
3	P 64 LL 62	35,3	46,8	93,8	A	200,5	A-B
4	LG 5582	40,5	42,6	81,7	A-E	190,5	A-B
5	OS -900	36,7	40,8	59,9	I	148,0	E
6	9718xRHA64DMR	40,0	46,9	91,3	A-B	194,5	A-B
7	161	36,9	40,2	63,3	H-I	156,0	D-E
8	163	38,4	37,2	64,1	G-I	171,5	B-E
9	1619	38,8	40,9	73,6	D-H	180,0	A-D
10	1623	37,3	37,5	79,7	C-H	213,0	A
11	1624	38,9	38,8	78,9	C-H	203,5	AB
12	1625	40,3	38,7	74,1	C-H	190,5	A-B
13	1628	37,3	39,4	74,8	C-H	191,0	A-B
14	1643	34,8	41,2	72,8	D-H	176,5	A-E
15	1644	38,2	39,0	68,6	F-I	175,0	A-E
16	1649	35,3	36,6	69,5	F-I	188,5	A-C
17	1652	38,0	39,2	73,4	D-H	186,5	A-D
18	1654	37,1	39,0	69,2	F-I	176,5	A-E
19	1656	37,7	39,7	62,9	H-I	157,0	C-E
20	1522	34,3	38,8	68,7	F-I	175,5	A-E
21	1557	37,3	39,7	77,2	C-F	192,0	A-B
22	1563	37,7	47,4	91,3	A-B	194,0	A-B
23	1434	40,0	41,3	75,8	C-G	183,5	A-D
24	1451	42,9	42,8	84,3	A-D	196,5	A-B
25	1462	41,5	40,3	76,5	C-G	188,0	A-D

*Tane Verim CV (%): 15,0 kg/da *Yağ Verim CV % 14,4 kg/da

Klasik orobanşa dayanıklı hibritlerle yine Tekirdağ ve Edirne de 4 adet kontrol ve 21 aday çeşitle birlikte kurulan denemelerde her iki lokasyonda da aday hibriterin bazıları kontrol çeşitlerden üstün performans sergilemiştir.

Ancak her iki lokasyonda da kontrollerin tümünü geçen bir aday çeşit gözlemlenmemiştir. Denemelerde ölçülen fenolojik, morfolojik ve önemli verim öğeleri tümünü dikkate alınarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, 9718 x RHA64DMR, 1623, 1563 hibritleri gerek kontrol çeşit gerek tane verimi ortalamasına, gerekse yağ oranı açısından piyasadaki mevcut çeşitler ile yarışabilir. 0S-900 ve 148 hibritleri en düşük performans gösteren çeşitlerdir. İstatistiki olarak fark vardır.

4.4. Orobanşa Dayanıklılık

Ayçiçeği tarımında en az hastalıklar kadar önemli olup da verim düşüklüğüne neden olan bir başka etmen orobanş *(Orobanche spp.)* parazitinin verdiği zararlardır. Orobanş *(Orobanche spp.)* ile mücadelede dayanıklı hibritlerinin kullanılması en etkili yöntemdir. Çizelge 4.29. incelendiğinde; her iki grubunda kontrol hibritlerin orobanşa dayanıklı, Çizelge 4.29. da verilen hibritlerin *Orobanche spp."ye* hassas çeşitler olarak tespit edilmiştir. Çizelgede yer almayan diğer tüm çeşitler orobanşa dayanıklıdır.

Çizelge 4.29. Klasik ve IMI denemelerinde *Orobanche spp*. paraziti varlığı

KLASİK

S.n.	Çeşit	Orobaşlı bitki sayısı	Toplam Orobanş
1	9718xRHA64 DMR	8	40
2	163	3	15
3	1623	18	55
4	1525	5	20
5	1522	2	2
6	1557	**24**	**69**
7	1563	1	1
8	1434	2	4
9	1451	5	8

IMI

S.n.	Çeşit	Orobanşlı bitki sayısı	Toplam Orobanş
1	SUNFLORA	3	22
2	SURİMİ	7	35
3	162	17	44
4	7801	**55**	**95**
5	7806	24	50
6	7812	4	10
7	7851	21	50
8	7863	2	13
9	7859	1	1

BÖLÜM 5

TARTIŞMA

Araştırma yer alan ayçiçeği hibritlerinin ortalama çiçeklenme süreleri incelendiğinde, ortalama en erken çiçeklenme süresi IMI denemesinde 59 gün klasik denemede ise 57 gün olarak belirlenmiştir. Konu ile ilgili Kaya vd. (2003a) yapmış olduğu çalışmada, çiçeklenme sürelerini 2000-2001 yıllarında sırasıyla 69 ve 77 gün olarak gözlemlemiş olup, ayçiçeği hibritlerinde çiçeklenme süresinin 65 günden az olduğunda tane veriminde önemli düşüşlere yol açtığını bildirilmiştir. Bu veriler, çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Araştırmada yer alan ayçiçeği hibritlerinin ortalama fizyolojik olgunluk gün sayısı incelendiğinde, yıllar arasında oluşan farklılığın araştırmanın yürütüldüğü Edirne ve Tekirdağ lokasyonları arasındaki yağış ve sıcaklık farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre; Kaya ve vd. (2003a), olgunlaşma gün sürelerini 2000-2011 yıllarında sırasıyla 112 ve 98 gün olarak saptamışlardır. Kaya ve vd. (2005a), daha uzun yetişme dönemine sahip bitkiler, daha fazla kuru madde biriktirebildiklerinden, daha yüksek tane verimi performansı gösterdiklerini vurgulamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar bu araştırmanın bulguları ile benzerlik göstermiş olup, 1448 IMI fizyolojik oluma 93 günde ulaşırken, NS-H-7801 çeşidi fizyolojik oluma 101 günde ulaşmış olup, daha uzun yetişme periyoduna sahip bitkinin verim performansı daha yüksektir.

Araştırmada yer alan ayçiçeği hibritlerinin ortalama bitki boyları bakımından, incelendiğinde, çeşitler arasında belirgin farklar göze çarpmış olup, bitki boyunun çeşit özelliği olmasına rağmen, çevre koşullarından yıllara göre fazlaca etkilenmesinden kaynaktlanmaktadır. Kaya vd. (2005a) yapmış olduğu çalışma ayçiçeği hibritlerinde bitki boyunun 160 cm'ye ulaşıncaya kadar tane verimini olumlu katkı yaptığı, daha

yüksek boyların tane veriminde azalmalara yok açtığını vurgulamışlardır. Denemede sonuçları yapılan araştırma ile benzerlik göstermemektedir.

Tabla çapı açısından denemedeki ayçiçeği hibritleri incelendiğinde, yine belirgin farklar görülmektedir. Daha önceki çalışmalardan Gür vd. (1997) tabla çapını 18,4- 23,5 cm; Hladni vd. (2006), 21,7-29,5 cm; Karaaslan vd. (2007) 17,4-21,5 cm; Tozlu ve vd.(2008) 22,3-25,6 cm; Öztürk vd. (2008) 17,5-19,7 cm arasında değiştiğini vurgulamıştır. Çalışmada elde edilen veriler literatürde yer alan diğer çalışmalarla uyumludur. Yüksek tabla çapı sıcaklık, toprak rutubeti ve fertilitesi gibi ekolojik faktörlerden ve ekim zamanından oldukça etkilenmekte olup farklılığın oluşması sayılan nedenlerden kaynaklanabilir.

Karaslan vd. (2007), 1999-2001 yılları arasında gerçekleştirdikleri araştırmalarında, tabla başına tohum sayısının fazla olması nedeniyle tabla çapı arttıkça yağ oranının düştüğünü vurgulamıştır. Yapılan araştırma çalışmayla uyumluluk göstermekte olup, 9718*RHA64DMR çeşidinin tabla çapı 16 cm iken yağ oranı % 45,18 olup, 1625,1644 ve 1522 hibritlerinde ise, tabla çapı 21 cm iken yağ oranları %34 -%37 arasındadır.

Pekcan vd. (2015) su eksikliği, net asimilasyon oranını, yaprakların ve köklerin kuru ağırlığını azalttığını, kuraklık streslerine karşı bitkilerin fotosentezi de azaltarak, sıcak yaz mevsiminde vejetasyon döneminde toplam kuru ağırlığa ve yavaş büyüme oranına neden olduğu vurgulanmıştır. Araştırmacılar, klorofil içeriği, bitki gelişiminin ana göstergelerinden biri olduğunu belirtirken, bir kısım ayçiçeği hibritlerinin belli zaman aralıklarında yapılan ölçümlerde su stresi altında klorofil mikarının azaldığını görülürken bazı hibritlerin ise klorofil miktarının arttığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlarda benzerlik ve farklılıklar görülmüştür.

Çalışmada klasik ayçiçeği hibritlerinin IMI hibritlerdinden daha düşük yeşil ve kuru kök ağırlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Saksıda stres koşullarında ekilen klorofil miktarı ölçülen ayçiçeği hibritlerinde 163 klasik ayçiçeği hibridi kontrol çeşitlerden daha yüksek klorofil ihtiva etmiştir. 1644 çeşidi arazi şartlarında en yüksek klorofil barındırmıştır. Denemede en yüksek verimlerden birine sahip SY BENTO kontrol çeşidini PARAISO 102 CL ve PUNTASOL CL hibritleri takip etmiştir. Arazi şartlarında yine SY BENTO hibridinin klorofil miktarı en yüksek bulunmuştur. Bu

çeşidi yine yüksek verimli performansa sahip IMI044A X IMI-NI hibrit çeşit takip etmektedir ve 162 IMI çeşidinde en düşük olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, genelde yüksek klorofil özelliğine sahip bitkilerin yüksek tane verimine sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir. Bunun yanı sıra, 162 IMI çeşidinde yaprak sayısı diğer çeşitlere göre daha düşük olup, yaprak sayısının azlığı ve klorofil miktarı düşüklüğünde paralellik gözlenmekte yaprak alan indeksinde böyle bir sonuca rastlanmamıştr.

Pekcan vd. (2015) çalışmasında elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak, farklı lokasyonlarda yapılan çalışmada; kuru kök ağırlığı düşük olan bitkilerde klorofil miktarının da düşük olduğu, bazılarında ise tersi olduğu görülmüştür. Bu farklılığın farklı genotiplerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yine bir kısım ayçiçeği hibritlerinin belli zaman aralıklarında yapılan ölçümlerde su stresi altında klorofil miktarının azaldığını görülürken bazı hibritlerin ise klorofil miktarının arttığı görülmüştür. Yine çalışmada; R3 dönemindeki toplam klorofil miktarı değerleri incelendiğinde, stres koşullarında klorofil miktarlarında artışlar olduğu, kuraklık stresi klorofil miktarında düşüşlere sebep olduğu görülmüştür.

Joksimovic vd. (1999) yağ veriminin tane verimi ile doğrudan ilişkili bir özellik olması nedeniyle tane verimi arttıkça yağ veriminin de artmasının beklenen bir durum olduğunu vurgulamışlardır. Öztürk vd. (2008) tarafından 2001-2002 yılları arasında Konya sulu koşullarında yürüttüğü yağlık ayçiçeği çalışmasında, her iki yılda da bitki boyu, tabla çapı, bin tohum ağırlığı, kabuk ve yağ oranı, tane ve yağ verimi, bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar bulunmuş olup, farklı lokasyonlarda yapılan birçok çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmamızda da hektolitre ağırlığı, bitki boyu, yağ oranı, yağ verimi, tane verimi, tabla çapı, klorofil miktarı, yaprak sayısı, yaprak alanı, çiçeklenme tarihi ve fiyolojik olum kriterlerinde kullanılan çeşitler arası farklılıklar önemli bulunmuş olup, araştırma sonuçları birçok araştırma sonuçlarıyla benzerlikler göstermiştir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada ülkemizin en fazla ayçiçeği ekilen yöresi olan Trakya Bölgesinde yer alan Edirne / Sarayakpınar ve Tekirdağ / Beyazköy lokasyonlarında 2017 yılında ekilen 25 adet klasik ve 23 adet IMI yağlık ayçiçeği hibritlerinde tane ve yağ verimi ve diğer önemli verim öğeleri ölçülerek değerlendirilmiştir.

Araştırmada iki lokasyonun ve iki farklı grupta yer alan ayçiçeği hibritlerinin ortalamalarına bakılarak en yüksek tane verimi IMI herbisitlerine dayanıklı ayçiçeği hibritlerinde DT5234 CLP (260,1 kg/da) ve IMIO44A X IMI-NI (240,2 kg/da) hibritlerinde, en yüksek yağ oranına sahip çeşit DT5234 CLP (%42,9) olarak belirlenmiştir. Klasik ayçiçeği hibritlerinde en yüksek tane verimi 9718 X RHA64DMR (194,5 kg/da) ve 1563 çeşidi (190,0 kg/da) hibritlerinde, en yüksek yağ oranına sahip çeşit 9718 X RHA64DMR (%46,9) olarak tespit edilmiştir.

Yapılan klorofil miktarı ölçümlerine göre, her ne kadar en yüksek verimli çeşitlerde en yüksek miktarlar elde edilmese de, denemede yüksek performans gösteren ve ilk sıralarda yer alan SY BENTO (15,2 - 15,7) kontrol çeşidi hem saksı hem de arazi şartlarında klorofil miktarı en yüksek bulunmuştur. Yine bu çeşidi yüksek verim performansına sahip IMI044A X IMI-NI (13,7) ayçiçeği hibriti takip etmiştir. CARRERA CLP (14,0) çeşidi de öne çıkmıştır. Klasik çeşitlere baktığımızda 1563 çeşidi hem arazi şartlarında hem de sakı denemesinde yüksek klorofil ihtiva etmişlerdir. Denemede yer alan diğer çeşitler arasından bu çeşitler kuraklık denemelerinde sonraki yıllarda yapılacak olan çalışmalarda fayda sağlayabilir. Klorofil miktarı fazla olan bir çeşidin tane verimininde yüksek olması beklenir.

Yeşil kök ve kuru kök ağırlığı yüksek olan çeşitlerin hem tane verimleri hemde klorofil miktarları yüksek bulunmuştur. Kök ağırlığının ölçümü kuraklık çalışmalarında son derece önemlidir.

Saptaki tüylülükle verim arasında da önemli bir ilişki vardır. IMI044A X IMI-NI (7 no'lu) DT5234 CLP (5 no'lu) çeşitlerinin sapları oldukça tüylüdür. 9718 X RHA64DMR (4 no'lu) ve 1563 (5 no'lu) klasik çeşitleri de orta seviyede tüylüdür. Tüylülük güneşle sap arasında bir tabaka oluşturur. Oluşan bu tüy tabakası sapta ki suyu muhafaza edeceğinden, kuraklığa dayanıklılık açısından istenen bir kriterdir.

Sonuç olarak, kuraklık hibritlerin tane ve yağ verimlerini etkilemiş olup, seçilmiş kuraklığa toleranslı çeşitler gelecekteki ıslah araştırmalarında toleranslı ayçiçeği hibritleri geliştirmek için kullanılabilir. 2017 yılında bir yıllık denemedeki performanslarına göre yapılan değerlendirmeler sonucunda ve verim sonuçlarına göre; IMI denemelerinde yer alan IMIO44AxIMI-NI ve DT5234 CLP aday hibritleri ve klasik çeşitlerden 9718xRHA64DMR ve 1563 aday hibritlerinin değişik lokasyonlarda gelecek senelerde çalışmalarda kullanılmaları uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

Ahmad, S., Ahmad, R., Ashraf, M. Y., Ashraf, M., & Waraich, E. A. (2009). Sunflower (Helianthus annuus L.) response to drought stress at germination and seedling growth stages. *Pakistan Journal of Botany*, *41*(2), 647-654.

Alahdadi, I., & Oraki, H. (2011). Effect of water stress on yield and yield components of sunflower hybrids. *African Journal of Biotechnology*, *10*(34), 6504-6509.

Asbagh, F. T., Moghddam, A. F., & Gorttapeh, A. H. (2009). Influence of water stress and sowing date on sunflower yield and oil percentage. *Research Journal of Biological Sciences*, *4*(4), 487-489.

Ashok, S., Mohamed, S., & Narayanan, S. L. (2000). Combining ability studies in sunflower (Helianthus annuus L.). *Crop Research (Hisar)*, *20*(3), 457-462.

Awais, M., Wajid, A., Ahmad, A., Salemm, M., Bashır, M., Saeed, U. & Habib-ur-Rahman, M. H. (2015). Nitrogen fertilization and narrow plant spacing stimulates sunflower productivity. *Turkish Journal of Field Crops*, *20*(1), 99-108.

Baloğlu, M. C., Kavas, M., Aydın G., Öktem, H. A., & Yücel, A. M. (2012). Antioxidative and physiological responses of two sunflower (Helianthus annuus) cultivars under PEG-mediated drought stress. *Turkish Journal of Botany*, *36*(6), 707-714.

Brankovic, G. R., Balalic, I. M., Zoric, M. Z., Miklic, V. J., Jocic, S. B., & Surlan-Momirovic, G. G. (2012). Characterization of sunflower testing environments in Serbia. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *36*(3), 275-283.

Chiarandà, F. Q. (1994). Effect of different irrigation scheduling on yield and water uptake of a spring sunflower crop (Helianthus annuus L.). *European Journal of Agronomy*, *3*(1), 53-61.

Connor, D. J., Palta, J. A., & Jones, T. R. (1985). Response of sunflower to strategies of irrigation III. Crop photosynthesis and transpiration. *Field Crops Research*, *12*, 281-293.

Cox, W. J., & Jolliff, G. D. (1987). Crop-Water Relations of Sunflower and Soybean under Irrigated and Dryland Conditions 1. *Crop science*, *27*(3), 553-557.

Dağüstü, N. (2002). Correlations and path coefficient analysis of seed yield components in sunflower (Helianthus annuus L.), *Turkish Journal of Field Crops. 7*(1): 5-19.

Daneshian, J., Farrokhi, E., Khani, M., & Rad, A. H. S. (2005). Evaluation of sunflower hybrids, CMS and restorer lines to drought stress. Interdrought-II. In *the second International Conference on integrated approaches to sustain and improve plant production under drought stress*, 24-28. Rome, Italy, Eylül 137

Ekmekci, Y., Bohms, A., Thomson, J. A., & Mundree, S. G. (2005). Photochemical and antioxidant responses in the leaves of Xerophyta viscosa Baker and Digitaria sanguinalis L. under water deficit. *Zeitschrift für Naturforschung C*, *60*(5-6), 435-443.

Erdem, T. (2000). Tekirdağ Koşullarında Ayçiçeğinin (Helianthus annuus L.) Su-Verim İlişkileri. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı Doktora Tezi, 135s, Tekirdağ*.

FAO, 2017. 02.10.2018 tarihinde http://faostat3.fao.org.tr adresinden erişildi.

Fernández-Martínez, J. M., Domínguez, J., Pérez-Vich, B., & Velasco, L. (2010). Update on breeding for resistance to sunflower broomrape/actualización de la situación de la mejora genética de girasol para resistencia al jopo. *Helia*, *33*(52), 1-12.

Fernández-Moroni, I. Fraysse, M. Presotto, A. Cantamutto, M. (2012). Evaluation of Argentine wild sunflower biotypes for drought stress during reproductive stage, helia *35*(57), 29-36.

Fereres, E., Gimenez, C., Berengena, J., & Dominguez, J. (1983). Genetic variability of sunflower cultivars in response to drought. *Information bulletin of the FAO research network on sunflower Helia*, 6,17-21

Ghaffari, M., Toorchi, M., Valizadeh, M., & Shakiba, M. R. (2012). Morpho-physiological screening of sunflower inbred lines under drought stress condition. *Turkish Journal of Field Crops*, *17*(2), 185-190.

Geetha, A., Sivasankar, A., Prayaga, L., Suresh, J., & Saidaiah, P. (2012). Screening of sunflower genotypes for drought tolerance under laboratory conditions using Peg. *Sabrao Journal of Breeding & Genetics*, *44*(1), 28-41

Goksoy, A. T., Demir, A. O., Turan, Z. M., & Dagustu, N. (2004). Responses of sunflower (Helianthus annuus L.) to full and limited irrigation at different growth stages. *Field Crops Research*, *2*(87), 167-178.

Volkan, G. U. L., & Kemalettin, K. A. R. A. (2015). Effects of different nitrogen doses on yield and quality traits of common sunflower (Helianthus annuus L.). *Turkish Journal Of Field Crops*, *20*(2), 159-165.

Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, (2014). *Ayçiçeği Raporu*, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Ankara.

GÜNEY, E., Mustafa, T. A. N., & Yolcu, H. (2012). Yield and quality characteristics of sunflower silages in highlands. *Turkish Journal of Field Crops*, *17*(1), 31-34.

Gür, M. A., Kiliç, H., Özel, A., & Çopur, O. (1997). Harran Ovasi Kosullarinda Farkli Ayçiçegi (Helianthus annuus L.) Çesitlerinin Verim ve Verim Unsurlarina Etkisi Üzerine Bir Arastirma. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi (Samsun, 22-25 Eylül)*, 217-220.

Howell, T. A., Evett, S. R., Tolk, J. A., Copeland, K. S., & Marek, T. H. (2015). Evapotranspiration, water productivity and crop coefficients for irrigated sunflower in the US Southern High Plains. *Agricultural Water Management*, *162*, 33-46.

Hladni, N., Škorić, D., Kraljević-Balalić, M., Sakač, Z., & Jovanović, D. (2006). Combınıng Abılıty For Oıl Content And Its Correlatıons Wıth Other Yıeld Components In Sunflower (Helianthus Annuus L.) / Habılıdades De Combınación Para El Contenıdo De Aceıte Y Sus Correlacıones Con Otras Componentes De Rendımıento De Gırasol (Helianthus Annuus L.)/Aptıtude Combınatoıre Pour Le Contenu D'huıle Et Corrélatıons Avec D'autres Composantes Du Rendement Chez Le Tournesol (Helianthus annuus L.). *Helia*, *29*(44), 101-110.

Hussain, M., Farooq, S., Hasan, W., Ul-Allah, S., Tanveer, M., Farooq, M., & Nawaz, A. (2018). Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. *Agricultural water management*, *201*, 152-166.

Hussain, M. K., Ilyas, M., & Rehman, O. U. (1994). Breeding sunflower for drought tolerance: genetic variability for drought torrance in sunflower (Helianthus Annuus L.). *Science International (Lahore)*, *6*(3), 251-254.

Kadayıfçı, A., & Yıldırım, O. (2000). Ayçiçeğinin su-verim ilişkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, *24*(2), 137-145.

Kakar, A. A., & Soomro, A. G. (2001). Effect of water stress on the growth, yield and oil content of sunflower. *Pakistan. Journal. Agricultıre. Sei. 38*, 1-2.

Kalefetoğlu, T., & Ekmekçi, Y. (2010). Bitkilerde Kuraklık Stresinin Etkileri Ve Dayanıklılık Mekanizmaları (Derleme). *Gazi University Journal of Science*, *18*(4), 723-740.

Macar, T. K., & Ekmekçi, Y. (2008). PSII photochemistry and antioxidant responses of a chickpea variety exposed to drought. *Zeitschrift für Naturforschung C*, *63*(7-8), 583-594.

Karaaslan, D. (2001). Diyarbakır kuru koşullarına uygun ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinin belirlenmesi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, (17-21 Eylül)*.s.55-60, Tekirdağ.

Karaata H. (1991). Kırklareli Koşullarında Ayçiçeği Bitkisinin Su-Üretim Fonksiyonları, Köy Hizmetleri. Genel. Müdürlüğü, Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No:28, Kırklareli

Kaya, Y., NALCAIYI, A. S. B., ERDAL, S. C., Arslan, O., Cicek, N., Pekcan, V., ... & Ekmekci, Y. (2016). Evaluation of male inbred lines of sunflower (Helianthus annuus L.) for resistance to drought via chlorophyll fluorescence. *Turk Journal Field Crops*, *21*(2), 162-173.

Kaya, Y. (2014). *Sunflower* In *Alien Gene Transfer in Crop Plants*, (Cilt 2), 281-315.

Kaya Y., S. Jocic, D. Miladinovic. (2012). Sunflower Technological Innovations in Major World Oil Crops, *1. Springer Press*, 85-129.

Kaya Y., G. Evci, V. Pekcan, M. I. Yilmaz. (2010). Utilizing from wild types in sunflower brreding for new plant design and anatomy for high yield performance, *Proc. of International Symp. on Sunflower Genetic Resources*, Kuşadası.

Kaya, Y., Evci, G., Durak, S., Pekcan, V., & Gucer, T. (2009). Yield components affecting seed yield and their relationships in sunflower (Helianthus annuus L.). *Pakistan. Journal of Botany*, *41*(5), 2261-2269.

Kaya, Y., G. Evci, V. Pekcan, T. Gücer, I. M. Yilmaz. (2009). Ayçiçeğinde yağ verimi ve bazı verim öğeleri arasında ilişkilerin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, *15*(4), 310-318.

Kaya, Y., Evci, G., Durak, S., Pekcan, V., & Gücer, T. (2007). Determining the relationships between yield and yield attributes in sunflower. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, *31*(4), 237-244.

Yalçın, K.A.Y.A., Göksel, E. V. C. İ., DURAK, S., PEKCAN, V., & GÜCER, T. (2006). Farklı Çevre Koşullarında Ayçiçeğinde (Helianthus Annuus L.) Tane Verimi Ve Diğer Verim Öğeleri Arasında İlişkilerin Belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *7*(1), 37-44.

Kaya, Y. (2005). Determining combining ability in sunflower (Helianthus annuus L.). *Turkish journal of agriculture and forestry*, *29*(4), 243-250.

Kaya Y. (2004). Confectionery Sunflower Production in Turkey. *Proceeding of 16th International Sunflower Conference, August 29-September 2. Fargo*, USA. 817-822.

Kaya, Y., & Atakisi, I. K. (2004). Combınıng Abılıty Analysıs Of Some Yıeld Characters Of Sunflower (Helianthus Annuus L.)/Análısıs De Aptıtud Combınatorıa De Algunas Característıcas De Rendımıento De Gırasol (Helianthus Annuus L.)/Analyse Des Aptıtudes Combınatoıres De Quelques Caractérıstıques De Rendement Du Tournesol (Helianthus annuus L.). *Helia*, *27*(41), 75-84.

Kaya Y. (2003.) Ayçiçeği Yetiştiriciliği. Konya Ticaret Borsası Dergisi, *6*(16). 48-53.
Kaya, Y, & Atakişi, İ. Ayçiçeğinde (Helianthus Annuus L.) Değişik Verim Öğelerinde Path Ve Korelasyon Analizi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, *13*(1), 31-45.

Kolsarıcı, Ö. Gür, A., Başalma, D., Kaya, M.D., İşler, N. (2005). "Yağlı Tohumlu Bitkiler Üretimi", *VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi* (3 – 7 Ocak 2005), I. Cilt, s. 21, Ankara.

Kıllı, F. (1997). Kahramanmaraş ekolojik koşullarında yağlık melez ayçiçeği (Helianthus annuus L.) çeşitlerinin verim ve verim unsurları üzerine bir araştırma. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, *21*(2), 149-155.

Krizmanic M, Liovic I, Mijic A, Bilandzic M. (2004). *Proc. 16th International Sunflower Conference, Fargo, ND USA*, 257-260.

Melero-Vara, J. M., Dominguez, J., & Fernandez-Martinez, J. M. (1989). Evaluation of differential lines and a collection of sunflower parental lines for resistance to broomrape (Orobanche cernua) in Spain. *Plant Breeding*, *102*(4), 322-326.

Mahajan, S., & Tuteja, N. (2005). Cold, salinity and drought stresses: an overview. *Archives of biochemistry and biophysics*, *444*(2), 139-158.

Marinković, R., Škorić, D., Dozet, B., & Jovanović, D. (2000,Haziran). Line x tester analysis of the combining ability in sunflower (H. annuus L.). In *Proc. 15th International Sunflower Conference, Toulouse, France*, s. 30-35.

Maury, P., Mojayad, F., Berger, M., & Planchon, C. (1996). Photochemical response to drought acclimation in two sunflower genotypes. *Physiologia Plantarum*, *98*(1), 57-66.

Miller, J. F. and G. N. Fick. (1997). *Sunflower Technology and Production, Agron. Monogr, 35. ASA. CSSA and SSSA. Madison, WI, USA, s.*441-495.

Nezamia, A., Boroumand Rezazadehb, Z., & Hosseini, A. (2007). Effects of drought stress and defoliation on sunflower (Helianthus annuus) in controlled conditions. *Desert*, *12*(2), 99-104.

Orta A. H., Şişman CB. (1996). Trakya Koşullarında Ayçiçeği Sulaması. *Hasad Tarım ve Hayvancılık Dergisi*, *136*, 34-39.

Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., & Rahim, A. D. A. (2008). Konya Sulu Koşullarında Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim Ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, *22*(45), 11-20.

Öztürk, E., Özer, H., & Polat, T. (2008). Growth and yield of safflower genotypes grown under irrigated and non-irrigated conditions in a highland environment. *Plant Soil Environ*, *54*(10), 453-460.

Pekcan, V., G. Evci, M. I. Yilmaz, Kaya, Y., A. S. Balkan Nalcaiyi, Ş. Çulha Erdal, N. Cicek, Y. Ekmekci, Kaya, Y. (2016). Effects of Drought on Morphological Traits of some sunflower Lines. *Ekin Journal of Crop Breeding and Genetics*, *2*(2), 54-68.

Pekcan, V., Evci, G., Yilmaz, M. I., Nalcaiyi, A. S. B., Erdal, S. Ç., Cicek, N., ... & Kaya, Y. (2015). Drought effects on yield traits of some sunflower inbred lines. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, *61*(4), 101-107.

Pekcan, V., Evci, G., Yilmaz, M. I., Nalcaiyi, A. B., Erdal, Ş. Ç., Cicek, N., ... & Kaya, Y. (2015). Evaluating foliar responses of sunflower genotypes under drought stress. *Int. J. Sci. Res. Sci. Techno*, *1*(6), 54-63.

Pekcan, V. & Erdem, T. (2005). Edirne Koşullarında Destekleme Sulamanın Ayçiçeğinin Su Kullanımı Ve Verimine Etkileri. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *6*(2), 59-66.

Pourmohammad, A., Toorchi, M., Alavikia, S. S., & Shakiba, M. R. (2016). Estimation of genetic parameters for yield and yield components in sunflower under normal and stress water deficit. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, *22*(3), 426-430.

Parameswari, C., Muralidharan, V., Subbalakshmi, B., & Manivannam, N. (2004). Genetic analysis of yield and important traits in sunflower hybrids. *Journal Of Oilseeds Research.*, *21*, 168-170.

Pinheiro, C., & Chaves, M. M. (2010). Photosynthesis and drought: can we make metabolic connections from available data. *Journal of experimental botany*, *62*(3), 869-882.

Razi, H., & Assad, M. T. (1998). Evaluating variability of important agronomic traits and drought tolerant criteria in sunflower cultivars. *JWSS-Isfahan University of Technology*, *2*(1), 31-44.

Schneiter, A. A., & Miller, J. F. (1981). Description of sunflower growth stages 1. *Crop Science*, *21*(6), 901-903.

Skoric, D., Jocic, S., & Molnar, I. (2000). General (GCA) and specific (SCA) combining abilities in sunflower. *Zbornik naucnih radova*, *6*, 97-105.

Rauf, S. A. E. E. D., Sadaqat, H. A., Ahmed, R., & Khan, I. A. (2009). Genetics of root characteristics in sunflower (Helianthus annuus L.) under contrasting water regimes. *Indian J. Plant Physiol*, *14*(4), 319-327.

Rauf, S. (2008). Breeding sunflower (Helianthus annuus L.) for drought tolerance. *Communications in Biometry and Crop Science*, *3*(1), 29-44.

Rauf, S., & Sadaqat, H. A. (2008). Identification of physiological traits and genotypes combined to high achene yield in sunflower (Helianthus annuus L.) under contrasting water regimes. *Australian Journal of Crop Science*, *1*(1), 23-30.

Rondanini, D. P., Savin, R., & Hall, A. J. (2007). Estimation of physiological maturity in sunflower as a function of fruit water concentration. *European Journal of Agronomy*, *26*(3), 295-309.

Shehzad, M. A., & Maqsood, M. (2015). Integrated nitrogen and boron fertilization improves the productivity and oil quality of sunflower grown in a calcareous soil. *Turkish Journal of Field Crops*, *20*(2), 213-222.

Soorninia, F., Toorchi, M., Norouzi, M., & Shakiba, M. R. (2012). Evaluation of Sunflower Inbred Lines under Drought Stress. *Universal Journal of Environmental Research & Technology*, *2*(1).

Toker, C., Gorham, J., & Çağırgan, M. İ. (2009). Certain ion accumulations in barley mutants exposed to drought and salinity. *Turkish Journal of Field Crops*, *14*(2), 162-169.

Toker, C. (2014). Mutagenesis for resistance to abiotic stresses: chickpea as model crop. In *Mutagenesis: Exploring novel genes and pathways* (pp. 78-81). Wageningen Academic Publishers.

TTSM,2017. 02.10.2018 tarihinde https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM) adresinden erişildi.

Tunçtürk, M., Eryigit, T., & Yilmaz, I. (2005). Van- Erciş Kosullarinda Bazi Ayçiçegi (Helianthus annuus L.) Çesitlerinin Verim ve Verim Ögelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Arastirma. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi., Antalya*, 5-9.

Turhan, H., Kaya, Y., & Öztürk, İ. (2005). Bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim, verim unsurları ve yağ oranlarının karşılaştırılması. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, *1*, 21-24.

TUİK, 2017. 02.10.2018 tarihinde http://www.tuik.gov.tr adresinden erişildi.

Qamar, R., Ghias, M., Hussain, F., Habib, S., Razzaq, M. K., Aslam, M., & Habib, I. (2018). Effect of drought on morpho-physiological traits of sunflower (Helianthus annuus L) hybrids and their parental inbred lines. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, *31*(2), 186-193.

Vasudevan, S. N., Virupakshappa, K., & Bhaskar, S. (1997). Yield and yield components of sunflower (Helianthus annuus L.) cultivars as influenced by season. *Journal of Oilseeds Research*, *14*, 216-220.

Yankov, B., & Tahsin, N. (2015). Genetic variability and correlation studies in some drought-resistant sunflower (Helianthus annuus L.) genotypes. *Journal of Central European Agriculture*, *16*(2), 212-220.

Yildirim, I., Turhan, H., & ÖZGEN, B. (2010). The effects of head rot disease (Rhizopus stolonifer) on sunflower genotypes at two different growth stages. *Turkish Journal of Field Crops*, *15*(1), 94-98.

ÖZGEÇMİŞ

Sevil Şahin, 1989 yılında Tekirdağ'da doğdu. İlköğretim ve ortaokulu Çorlu'da, lise öğretimini Edirne'de tamamladı. 2012 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 2012 yılında özel bir tohum şirketinde Arge bölümünde kalite kontrol mühendisi olarak göreve başladı. 2013 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. Tez aşaması devam ederken 1 yıl süre ile özel bir biyoteknoloji şirketinde çalıştı. Şuan Ziraat Odası Başkanlığında Tarım Danışmanı / Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır.