

**YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, FİZYOLOJİK  
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ve KÜLTÜR AYÇİÇEĞİ İLE  
MELEZLENEBİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**Tahir GÜCER**  
**Yüksek Lisans Tezi**  
**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**  
**Danışman: Doç. Dr. Fadul ÖNEMLİ**

**2009**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, FİZYOLOJİK**  
**ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ve KÜLTÜR AYÇİÇEĞİ**  
**İLE MELEZLENEBİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI**

**TAHİR GÜCER**

**TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Doç. Dr. Fadul ÖNEMLİ**

**TEKİRDAĞ-2009**

**Her hakkı saklıdır**

Doç. Dr. Fadul ÖNEMLİ danışmanlığında, Tahir GÜCER tarafından hazırlanan bu çalışma 18/02/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oyçokluğu / oybirliği ile kabul edilmiştir.

Juri Başkanı : Doç. Dr. Fadul ÖNEMLİ

*İmza :*

Üye : Doç. Dr. Canan SAĞLAM

*İmza :*

Üye : Doç. Dr. Uğur BAL

*İmza :*

**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

Prof. Dr. Orhan DAĞLIOĞLU  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN MORFOLOJİK, FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ve KÜLTÜR AYÇİÇEĞİ İLE MELEZLENEBİLME OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Tahir GÜCER

Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Fadul ÖNEMLİ

Bu çalışma 2007 ve 2008 yıllarında Edirne koşullarında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü uygulama alanında ve laboratuvar koşullarında, bazı yabancı ayçiçeği türlerinin morfolojik, fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kültür ayçiçeği ile melezlenebilme olanaklarının araştırılması amacı ile yapılmıştır.

Araştırmanın ilk yılında laboratuvarda çimlendirilerek araziye şaşırtılan yabancı ayçiçeği türleri üzerinde hipokotilde antosiyanın varlığı, çiçeklenme gün sayısı, çiçeklenme periyodu uzunluğu, yan dal sayısı, bitki boyu, tabla çapı ve kendine döllenme oranları belirlenmiştir. Sitoplazmik erkek kısırlığı onarma durumunu belirlemek ve ikinci yıl verim denemesinde kullanabilmek amacı ile her yabancı ayçiçeği türü ile 2453-A ana hattı arasında test melezleri oluşturulmuştur.

Araştırmanın ikinci yılında test melezleri ekilmiş ve çiçeklenme döneminde sitoplazmik erkek kısırlığı onarma durumu gözlenmiştir. Melezlerin çiçeklenme gün sayısı, dane verimi, bitki boyu, tabla çapı, 1000 dane ağırlığı, % oleik (C:18:1) yağ asiti değeri, yağ asitleri kompozisyonu, toplam yağ oranı belirlenmiştir. Laboratuvar koşullarında her yabancı türün orabaşın yeni ırklarına karşı reaksiyonu ve kuraklık stresine karşı dirençleri belirlenmiştir.

Yabancı ayçiçeği türlerinin çiçeklenme gün sayıları 82-105 gün arasında değişim göstermiş en erkenci tür E-142 *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* olarak belirlenmiştir. E-175 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türü incelen altı karakter bakımından istatistikî analiz sonucunda kuraklığa karşı direnci en yüksek tür olmuştur. Laboratuvar koşullarında % 30 frekans, 0.5 saldırı derecesi değeri ile orabaşın ırklarına karşı reaksiyonu test edilen 6 tür arasında E-174 (*Helianthus annuus*) türü tolerant özellik göstermiştir.

Test melezlerinde E-060 (*Helianthus annuus*) ve E-174 (*Helianthus annuus*) türlerinin sitoplazmik erkek kısırlığı onarmadığı görülmüştür. 2453-A ana hattı ile yapılan melezlerde türlerin dane verim değerleri 167.7 kg/da ile 191.3 kg/da arasında değişmiş en yüksek verim E-142 *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* türünden alınmıştır. Linoleik tip ana hattı ile yapılan melezlerde oleik tip yağ asiti en fazla % 33.22 ile 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiş ve normal oleik sınıfta yer almıştır.

Anahtar kelimeler: *Helianthus neglectus*, *Helianthus annuus*, *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*, morfoloji, fizyoloji, melezleme.

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### DETERMINATION OF MORPHOLOGIC, PHYSIOLOGIC FEATURES OF SOME WILD SUNFLOWER AND SEARCH OF HYBRIDIZATION FACILITIES WITH CULTURAL SUNFLOWER

Tahir GÜCER

Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Main Science Division of Field Crops

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Fadul ÖNEMLİ

This study was done to determine the morphologic and physiologic features of some wild sunflower species and to study of the facilities of hybridization with cultural sunflower in the breeding nursery and at the laboratory conditions of Trakya Agricultural Research Institute, Edirne, Turkey in 2007 and 2008.

In the first year of the research, the existence of hypocalcemic antocyanin of species in the area conditions, flowering day number, flowering period length, lateral number, head diameter, plant height and selfing condition rates which are over wild sunflower species having been transferred to the area by germinating in the laboratory were determined. In order to determine the state of cytoplasmic male sterility restoring and in order to able to use it in the second year yield trial, test hybrids were formed between every wild sunflower species and remale line 2453-A.

In the second year of the research, testing hybrids were planted and the state of cytoplasmic male sterility restitution was observed. The number of flowering day of hybrids, grain yield, plant height, head diameter, the weight of 1000 feeds, oleic (C:18:1) percentage, oil acid, the composition of fatty acids and oil content were determined. In the laboratory conditions, broomrape reaction of every wild species against to new species and resistance towards drought stress were affiliated.

The numbers of flowering day of wild sunflower species exhibited variation between 82 and 105 days and E-142 (*Helianthus petiolaris ssp petiolaris*) was affiliated as the earliest riser species. In terms of the six characters having been analyzed, the wild sunflower, E-175 (*Helianthus annuus*), became the most resistant species towards drought base on statistical analysis. E-174 (*Helianthus annuus*) species, having 20-30 % frequency and 0.3-0.5 attack degree rate in laboratory stipulations, indicated a tolerance reaction towards the broomrape races among six species of which reactions had been tested.

It was seen that the species, E-060(*Helianthus annuus*) and E-174(*Helianthus annuus*), didn't restore a cytoplasmic male sterility at the hybrids being tested. The grain yield ratios of species at the hybrids, being hybridized by means of remale inbred line 2453-A, fluctuated between 167.7 kg/da and 191.3 kg/da rates. The maximum yield was obtained from E-142 (*Helianthus petiolaris ssp petiolaris*). Oleic type fat acid at the hybrids, being hybridized with Oleic type main line, was snaged from E-173 (*Helianthus annuus*) x 2453-A with the highest 33,22 % rate hybrid and took place in a normal oleic class.

Key Words: *Helianthus neglectus*, *Helianthus annuus*, *Helianthus petiolaris ssp. petiolaris*, morphology, physiology, hybridization

2009, 78 pages

## **TEŐEKKÖR**

Bu araştırma konusunun belirlenmesinde, tezimin hazırlanmasında ve bana her konuda rehberlik eden değerli hocam, danıŐmanım Sayın Doç.Dr. Fadul ÖNEMLİ'ye, çalışmalarımın her aşamasında vermiş oldukları destekten dolayı Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Genetik ve Islah Őubesi çalışanları Sayın Dr. Yalçın KAYA , Dr. Göksel EVCİ, Dr. Turhan KAHRAMAN, Ziraat Müh. Veli PEKCAN, Ziraat Müh. M. İbrahim YILMAZ ve Değerli Abim Mütercim Tercüman Mustafa GÜCER'e teşekkür ederim.

Őubat, 2009

Tahir GÜCER

## SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
m <sup>2</sup>	Metrekare
g	Gram
m <sup>2</sup>	Metrekare
cm	Santimetre
DK	Değişim Katsayısı
EKÖF	En küçük Önemli Farklılık
F	F Değeri

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>SİMGELER DİZİNİ</b> .....	vi
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	v
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	5
2.1. Orobanş ırklarının direncinin kırılmasında kullanım.....	5
2.2. Kuraklık stresine karşı kullanım.....	7
2.3. Oleik tip yağ asidi içeriği eldesinde kullanım.....	8
2.4. Hastalık ve zararlı direncinde kullanım.....	9
2.5. Verimlik artırımında kullanım.....	10
2.6. Parazit ve yabancı ot öldürücü kaynağı olarak kullanım .....	11
2.7. Diğer fizyolojik olaylarda kullanımı.....	12
2.8. Sitoplazmik erkek kısırlığın ayçiçeği ıslahında kullanımı.....	12
2.9. Cms ve b (devam ettirici) hatların kullanımı.....	13
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Araştırma yeri.....	15
3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri.....	15
3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri ve topografya .....	15
3.1.3.1. Toprağın fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	16
3.1.4. Çalışmada kullanılan yabancı ayçiçeği türleri, ana ebeveyn ve kontrol çeşitleri .....	18
<b>3.2. YÖNTEM</b> .....	27
3.2.1. Yabancı türler üzerinde arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler .....	27
3.2.1.1. Yabancı ayçiçeği türlerinin hipokotilde antosiyanin varlığı .....	27
3.2.1.2. Yabancı ayçiçeği türlerinin bitkisel özellikleri.....	28
3.2.1.3. Türlerin stoplazmik erkek kısırlığı onarma testi.....	28
3.2.1.4. Yabancı ayçiçeği türlerinin kendine dölleme oranlarının tespiti.....	29
3.2.2. Yabancı türler üzerinde laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler.....	30
3.2.2.1. Yabancı ayçiçeği türlerinin çimlenme süresi .....	30
3.2.2.2. Yabancı ayçiçeği türlerinin laboratuvar koşullarında; orobanş ( <i>orobanche spp.</i> ) dayanıklılık testleri .....	30
3.2.2.3. Yabancı ayçiçeği türlerinin in vivo koşullarda kuraklık testi.....	31
3.3. Melezlerin verim ve verim öğeleri.....	33
3.3.1. Melezlerin yağ asidi kompozisyonu .....	33
3.3.2. Melezlerin dane verimi .....	33
3.3.3. Melezlerin çiçeklenme gün sayısı.....	33
3.3.4. Melezlerin bitki boyu .....	34
3.3.5. Melezlerin tabla çapı .....	34
3.3.6. Melezlerin bin tane ağırlığı .....	34
3.3.7. Melezlerin ham yağ oranı .....	34
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA</b> .....	35
4.1. Yabancı türler üzerinde arazi çalışmalarını bulguları.....	35



4.1.1. Türlerin kotidelon döneminde hipokotilde antosiyanin varlığı.....	35
4.1.2. Yabani ayçiçeği türlerinin bitkisel özellikleri .....	35
4.1.3. Yabani ayçiçeği türlerinin kendine döllenme oranlarının tespiti.....	39
4.1.4. Yabani ayçiçeği türlerinin sitoplazmik erkek kısırlığı onarma testi.....	41
4.2. Yabani türler üzerinde laboratuvar çalışmaları bulguları.....	42
4.2.1 Yabani ayçiçeği türlerinin çimlenme süresi .....	42
4.2.2 Yabani ayçiçeği türlerinin laboratuvar koşullarında; orobanş ( <i>Orobanche spp.</i> ) dayanıklılık testlerinin yapılması.....	43
4.2.3. Türlerin in vivo koşullarda kuraklık testi.....	46
4.2.3.1. Bitki boyu.....	46
4.2.3.2. Yaprak sayısı.....	48
4.2.3.3. Toprak üstü yeşil ağırlığı.....	50
4.2.3.4. Yeşil kök ağırlığı.....	52
4.2.3.5. Toprak üstü kuru ağırlığı.....	54
4.2.3.6. Kuru kök ağırlığı.....	56
4.2.3.7. İn vivo koşullarda kuraklık test sonucu.....	58
4.3. Melezlerin verim ve verim öğeleri .....	60
4.3.1. Melezlerin yağ asidi kompozisyonu.....	60
4.3.2. Melezlerin dane verimi.....	63
4.3.3. Melezlerin çiçeklenme gün süresi.....	64
4.3.4. Melezlerin bitki boyu .....	64
4.3.5. Melezlerin tabla çapı .....	65
4.3.6. Melezlerin bin dane ağırlığı.....	66
4.3.7. Melezlerin ham yağ oranı .....	67
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	69
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	71

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. E-017 <i>Helianthus neglectus</i> .....	20
Şekil 3.2. E-017 <i>Helianthus neglectus</i> .....	20
Şekil 3.3. E-017 <i>Helianthus neglectus</i> .....	21
Şekil 3.4. E-060 <i>Helianthus annuus</i> .....	21
Şekil 3.5. E-060 <i>Helianthus annuus</i> .....	22
Şekil 3.6. E-142 <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> .....	22
Şekil 3.7. E-142 <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> .....	23
Şekil 3.8. E-173 <i>Helianthus annuus</i> .....	23
Şekil 3.9. E-173 <i>Helianthus annuus</i> .....	24
Şekil 3.10. E-174 <i>Helianthus annuus</i> .....	24
Şekil 3.11. E-174 <i>Helianthus annuus</i> .....	25
Şekil 3.12. E-175 <i>Helianthus annuus</i> .....	25
Şekil 3.13. Ayçiçeği ( <i>Helianthus annuus</i> L.) iki yapraklı (V2) dönemi .....	28
Şekil 3.14. Kendine döllenme testi için izolasyona tabi tutulmuş materyal .....	29
Şekil 3.15. Steril petri kaplarında çimlendirme işlemi .....	30
Şekil 4.1. Çiçeklenme gün sayısı, çiçeklenme periyodu.....	36
Şekil 4.2. Bitki boyu .....	37
Şekil 4.3. Tabla çapı.....	38
Şekil 4.4. Yan dal sayısı.....	39
Şekil 4.5. İzolasyon uygulanmamış bitkilerde sibleme işlemi .....	41
Şekil 4.6. Sitoplazmik erkek kısırılığı onarmama 2453-A x E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> ).....	42
Şekil 4.7. Oleik tip yağ asiti oranları (C:18:1).....	61
Şekil 4.8. Melezlerin verim performansları.....	63
Şekil 4.9. Melezlerin çiçeklenme gün süresi .....	64
Şekil 4.10. Melezlerin bitki boyları .....	65
Şekil 4.11. Melezlerin tabla çapı .....	66
Şekil 4.12. Melezlerin 1000 dane ağırlığı.....	67
Şekil 4.13. Melezlerin ham yağ oranları.....	68

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemelerin yürütüldüğü dönemlere ait bazı iklim değerleri .....	16
Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	17
Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan yabancı ayçiçeği türleri.....	18
Çizelge 4.1. Kotidelon döneminde hipokotilde antosiyanin varlığı.....	35
Çizelge 4.2. Yabancı ayçiçeği türlerinin kendine döllenme oranı (%) formül 1'e göre .....	40
Çizelge 4.3. Yabancı ayçiçeği türlerinin kendine döllenme oranı (%) formül 2'e göre .....	40
Çizelge 4.4. Sitoplazmik erkek kısırlığı onarma testi .....	41
Çizelge 4.5. Türlerin çimlenme süreleri.....	42
Çizelge 4.6. Laboratuvar koşullarında orobanş testi.....	45
Çizelge 4.7. Bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları .....	46
Çizelge 4.8. Türlerin bitki boyunun ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar.....	47
Çizelge 4.9. Türlerin bitki boyuna ilişkin interaksiyon değerleri.....	47
Çizelge 4.10. Türlerin yaprak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	48
Çizelge 4.11. Türlerin yaprak sayısının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar	49
Çizelge 4.12. Türlerin yaprak sayısına ilişkin interaksiyon değerleri.....	49
Çizelge 4.13. Toprak üstü yeşil ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları.....	50
Çizelge 4.14. Türlerin toprak üstü yeşil ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar.....	51
Çizelge 4.15. Türlerin toprak üstü yeşil ağırlığına (g) ilişkin interaksiyon değerleri.....	51
Çizelge 4.16. Yeşil kök ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları gruplar .....	52
Çizelge 4.17. Türlerin yeşil kök ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar ...	53
Çizelge 4.18. Türlerin Yeşil kök ağırlığına ilişkin interaksiyon değerleri gruplar.....	53
Çizelge 4.19. Toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları .....	54
Çizelge 4.20. Türlerin toprak üstü kuru ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar.....	55
Çizelge 4.21. Türlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin interaksiyon değerleri.....	56
Çizelge 4.23. Türlerin kuru kök ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar.....	57
Çizelge 4.24. Türlerin kuru kök ağırlığına ilişkin interaksiyon değerleri.....	57
Çizelge 4.25. İn vivo koşullarda incelenen karakterler arasındaki korelasyonlar.....	60
Çizelge 4.26. Melezlerin yağ asitleri kompozisyonu.....	62

## 1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması ile birlikte, insanların beslenme sorunları da her geçen gün artmaktadır. Günümüzde; sınırlı tarım alanlarından mümkün olabilen en yüksek verimin alınması ve ürün kalitesinin artırılması yönünde yoğun uğraşlar verilmektedir. Üretimin artırılmasında tarımsal mücadele, gübreleme, toprak işleme gibi birçok faktörün yanı sıra kullanılan tohumun kalitesi de büyük önem taşımaktadır.

Tohum, insanlığın yerleşik hayata geçmesinden bu yana tarımın en önemli girdilerinden biridir. Ülkemizde tohum çalışmaları 80 yıllık bir geçmişe sahipse de son 20 yılda ivme kazanmıştır. Bu gelişmeye paralel olarak yeni kaynakların elde edilmesi konusundaki bilimsel bulgu ve verilerin kullanımına gereksinim de artmıştır.

Dünya üzerinde yabani veya kültüre alınarak yetiştirilmekte olan bir çok bitkinin tohumları yağ içermektedir. Bu bitkilerin bir kısmı çok yıllık, çoğunluğu ise tek yıllık bitkilerdir. Tarla ziraati halinde yetiştirilen ayçiçeği, susam, yarfıstığı, haşhaş, soya, kolza, aspir, pelemir ve diğer bazı bitkiler tek yıllık olup tohumlarında yağ depo etmektedirler. Tohumlarındaki yağ ise çeşitli metotlarla çıkarılarak sanayi sektörünün birçok farklı alanında değerlendirilmektedir.

Yağlar, karbonhidratlar ve proteinler gibi insan vücudu için yaşamsal değeri olan ve insanların beslenmesinde önemli yer tutan temel ihtiyaç maddelerinden biridir. Özellikle doymuş yağ oranlarının düşük olması, hücre yapısı için gerekli olan serbest yağ asitlerini içermesi ve insan vücudunda A, D, E, K gibi yağda eriyen vitaminleri çözmesi gibi özellikleriyle bitkisel yağlar, insan sağlığına katkıları ve yüksek besin değerine sahip olmaları bakımından ayrı bir yere sahiptir (Göksu 2005).

Yetişkin bir insanın dengeli, sağlıklı beslenmesi ve günlük faaliyetlerini yerine getirebilmesi için 2000-2400 kaloriye ihtiyacı vardır. Bu miktarın yaklaşık olarak üçte biri bitkisel yağlardan karşılanmaktadır.Yağın 1 gramının 9 kalori verdiği dikkate alındığında bir insanın yaklaşık olarak günlük 77 g yağ tüketmesi gerekmektedir. Bu miktar yağın 1/3'ü sıvı olarak yemeklerle, 1/3'ü katı yağ olarak kahvaltılarda ve geri kalan 1/3'ü ise peynir, süt vb. besinlerden karşılanmalıdır. Buna göre doğrudan alınması gereken kişi başına günlük yağ miktarı toplam 51 gram olup bu da kişi başına yıllık ortalama 18.6 kg yağ tüketilmesi demektir (Kolsarıcı ve ark. 2000). Ancak dünya üzerinde yaşayan insanların tamamına yakını beslenmek için gerekli miktarda yağı bulamamaktadır.

2008 yılı verilerine göre dünya yağlı tohumlar üretimi yaklaşık olarak 430 milyon tondur. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yaklaşık 30 milyon ton üretimle dünya yağlı tohumlar üretiminde % 7.5 payla 4. sırada yer almaktadır (Anonim 2008a).

Ülkemizde ekonomik düzeyde ayçiçeği üretimi ikinci dünya savaşından sonra başlamış ve üretiminde hızlı bir artış kaydedilmiştir (Eripek 1995).

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) yağlı tohumlar içerisinde, ülkemizde en fazla ekim alanına ve üretimine sahip bitki oluşu, halkın bitkisel yağ olarak ayçiçeği yağını tercihi ve özellikle Trakya Bölgesinde ekim nöbetinde temel bitki oluşu (buğday-ayçiçeği), ayçiçeğinin önemini daha da arttırmaktadır (Kaya 2003a). Ülkemizin bütün bölgelerinde ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tarımı yapılmakta ise de toplam ayçiçeği ekim alanının % 70'inden fazlası Trakya-Marmara bölgesinde, özellikle de Tekirdağ, Edirne ve Kırklareli illerinde bulunmaktadır (Anonim 2000).

Türkiye'de ayçiçeği yağı tüketimi 650 bin ton olmasına karşılık ülke üretiminden elde edilen ayçiçeği yağı en fazla 400 bin tondur. İthalat ile karşılanmaya çalışılan bu açık nedeniyle Ağustos 2006-Temmuz 2007 döneminde, 469 bin ton (152 milyon ABD doları karşılığı) yağlık ayçiçeği Bulgaristan, Romanya ve Moldova'dan ithal edilmiştir . Aynı şekilde Ağustos 2006-Temmuz 2007 döneminde Arjantin, Ukrayna ve Rusya'dan 113.5 milyon ABD doları değerinde 162.5 bin ton ayçiçeği yağı ithal edilmiştir (Anonim 2007).

Türkiye'nin 2007 yılı yurt içi ayçiçeği yağlı tohum üretimi 700 bin tondur. Aynı yıl ithal edilen ayçiçeği yağlı tohum miktarı ise 596 bin tondur. Yurt içi ve ithalat yolu ile karşılanan ayçiçeği tohumunun yağ karşılığı ise 530 bin tondur. 163 bin ton ham yağ ise ithalat yolu karşılanmaktadır. İç tüketimde kullanılan yaklaşık 1.756 bin ton yağın 693 bin tonunu yurt içi üretim ve ithalat yolu ile karşılanan ayçiçeği oluşturmaktadır (Anonim 2008b).

Ayçiçeği genelde yağlık olarak yetiştirilir ancak, çerezlik, kuşyemi ve bahçelerde süs bitkisi formları mevcuttur (Kaya 1999). Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) dünyada yetiştirilen en önemli yağ bitkilerinden biridir. Ayçiçeği orijini Kuzey Amerika olup, halen ABD'nin orta kesimlerinde yabancı olarak bulunmaktadır. Ayçiçeği ekonomik bir bitki olarak uzun ve değişik bir tarihçeye sahip olmakla birlikte kesin olarak ilk tarımının yapıldığı yer ve zamanı bilinmemektedir. Yeni dünyada ilk göçlerden önce, Kuzey Amerika Kızılderilileri tarafından kullanılmıştır. İspanyol gezginleri tarafından 1850'lerde Kuzey Amerika'dan toplanan Ayçiçeği tohumları ilk önce İspanya'da bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmiştir. İlk İngiliz ve Fransız gezginler ayçiçeğinin Kuzey Amerika Kızılderilileri tarafından ekmek ve diğer gıdaların yapımında gerek karışım gerekse un olarak kullanıldığını görmüşlerdir ve Kızılderili'lerin ayçiçeğini arazilerinin süsü ve saygıdeğer bitkisi olarak gördüğünü

gözlemlemiştir. Ayçiçeğinin ticari olarak üretiminin İtalya'ya, Mısır'a, Afganistan'a ve son olarak Rusya'ya ulaşması oldukça uzun bir zaman almıştır. Ayçiçeği bir yağ bitkisi olarak ilk olarak Rusya'da yetiştirilmiştir ve ardından tüm Avrupa'ya yayılmıştır. Mısır'ın kültüre alınmasından daha önce, Amerikan Kızılderililer'i ayçiçeğini bir gıda kaynağı olarak kullanmışlardır. Bunun yanında ayçiçeği bir tıp bitkisi, vücut boyama yağı, çömlek ve boya materyali ve av mevsiminin belirlenmesinde bir zaman belirleyici olarak da kullanılırdı. 1800'lerin başında ve 1900'ün ilk yıllarında Ayçiçeği yeni dünyadan Amerika'ya yerleşenler tarafından önceleri bir gıda kaynağı olarak, daha sonraları bir süs bitkisi ve hayvanlar için bir yem bitkisi olarak değerlendirilmiştir.

Kaya ve ark. (2007) tarafından bildirildiğine göre 51 türden (14 adet tek yıllık ve 37 adet çok yıllık) oluşan *Helianthus* geninin bir çoğu Amerika'da bulunmuştur ve bunlar hem asıl yerlerinde hem de genetik stoklarda saklanmaktadır. Ayçiçeği germplasm koleksiyonları, tek yıllık ve çok yıllık birçok türler arası melez, hibritlere yeni gen geliştirmede kullanılmıştır. Yabani ayçiçeği türleri ve akraba familyaları, farklı genlerden yararlanmaya yönelik araştırmalarda; kuraklığa karşı dayanıklılık, hastalıklara karşı dayanıklılık, toprak tuzluluğuna dayanıklılık, biyotik ve abiyotik kaynaklı stres koşullarına dayanıklılık, zayıf topraklara uyum gibi kalite ve verim artışına yönelik bitkisel üretimde birçok gen kaynakları sağlamıştır. Yabani türlerden elde edilen bu yararlı genler, kültür ayçiçeğini geliştirmek için, istenilen agronomik özelliklerin kalıcı kaynağını sağlayarak kültür ayçiçeğinin dar genetik temelini genişletmiştir. Genetik materyal kapasitesini genişletmek, heterosisi arttırmak, dayanıklılık ve türler arası melezleme yoluyla elde edilen hibritlerin daha yüksek verim ve daha iyi kalite performansında rol oynayan faydalı genlerden, ayçiçeği üretiminde mutlaka yararlanılmalıdır.

Buraya kadar verilen tüm bilgiler incelendiğinde şu sonuçlar çıkarılabilir.

- Ayçiçeği dünya ve dolayısıyla Türkiye tarımı için en önemli bitkilerden birisidir.
- Ham yağ yetersizliğinden dolayı her yıl yüksek miktarlarda döviz kaybı gerçekleşmektedir.
- Ülkemiz de mevcut ham yağ açığımızın yakın zamanda kapatılması güç olsa dahi minimum orana çekebilmek için gerekli çalışmalara ağırlık verilmelidir.
- Yapılan araştırmalar sonucunda; tek ve çok yıllık yabani ayçiçeklerinde bulunan farklı genetik kaynaklardan (melezleme vasıtası ile) yararlanılabilmektedir.

• Trakya Bölgesi ülkemiz ayçiçeği ekiliş alanlarının % 70 inden fazlasına sahiptir. Bu bölgede orobanş problemi, hastalık problemi ve bazı yıllar meydana gelen aşırı kuraklık nedeniyle % 100'e varan oranda verim kayıpları yaşanmaktadır. Ayrıca verimi artıran yeni genetik kaynaklara da gereksinim duyulmaktadır. Yabani ayçiçeği türleri bu yönlerden ele

alındığında zengin bir kaynak ve bu konu ile yapılan araştırmalar ÷lkemizde yok denecek kadar azdır.

Bu doğrultuda, burada sunulan çalışmada Edime koşullarında, Novisad Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Sırbistan Karadağ) ve General Tashevo Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Bulgaristan) genetik stoklarından elde edilen 8 adet tek ve bazı çok yıllık yabancı ayçiçeği t÷rleri değerlendirmeye alınmıştır. Bu yabancı ayçiçeği t÷rlerinin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri, k÷ltür bitkileri ile melez oluşturabilme yetenekleri ve oluşturulan melezlerin bazı özellikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada, aşağıdaki konuların gerekleşebilirlik durumlarına katkı sağlanabilme olanakları araştırılmıştır.

- Yapılacak temel araştırmalar ile bir alt yapı oluşturmaya çalışılacak, elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve ÷lkemizin ham yağ açığını kapatmak üzere çalışmalara hız verilmesi,

- Yabancı ayçiçeklerinde bulunan üstün karakterler ayçiçeği saf hatlarına aktarılarak Genetik varyasyonun zenginleştirilmesine katkıda bulunulması,

- Kuraklık ve kuraklıktan kaynaklanan abiyotik stres kaynaklarına dayanıklı yeni kaynakların bulunması,

- Elde edilen melezlerin verim potansiyellerinin yüksek olması,

- Yüksek oleik (C18:1) yağ asidi içeren melezlerin eldesi,

- Laboratuar alışmaları ile orobaņa (*Orobanche spp.*) dayanıklı ya da tolerant kaynak elde edilmesi.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Seiler (2007)'ye göre *Helianthus* cinsi 51 türden oluşmaktadır. Bunların 14 adedi tek yıllık, 37 adedi ise daimi (çok yıllık) alt türlerdir. Ayçiçeği, farklı toprak türlerine ve farklı iklim koşullarına iyi uyum sağlar. Yabani türler, çok dallı ve çiçeklidir. Kültür ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tek tablaya ve sapa sahip olup ıslahçılar tarafından seleksiyonla geliştirilen, tohum verimi ve yağ oranı yüksek olan türdür. Ayçiçeğinin anavatanı Orta ve Kuzey Amerika'dır ve binlerce yıl Amerikan yerlileri tarafından yiyecek, ilaç, gelenek görenek ve ayinlerde kullanılmıştır.

Yabani türlerin kullanılmasıyla ayçiçeği ıslahındaki başlıca ilerlemeler aşağıda verilmiştir.

### 2.1. Orobanş ırklarının direncinin kırılmasında kullanım

Ayçiçeğinde orobanş dane verimini azaltması yanında, önemli birçok karakteri de etkilemektedir.

Uludere ve ark. (1988), 1981 yılında orobanş, ülkemiz ayçiçeği üretiminin ve ekim alanlarının % 75'ine sahip Trakya Bölgesinde tekrar görülmeye başladığını ve Ülkesel ayçiçeği proje koordinatörü olan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bu konuda bazı araştırmalar yapıldığını bildirmişlerdir. 1982-1987 yılları arasında yapılan anket çalışmaları sonucu, Trakya Bölgesindeki ayçiçeği tarlalarının % 84'ünde orobanş görüldüğünü bildirmişlerdir. Enstitü arazisinde bölgeden toplanan orobanş ile bulaştırılarak kurulan test bahçesinde, ayçiçeği çeşitleri ve ıslah materyali denemeye alınarak dayanıklı hat ve çeşitler belirlenmiştir. Yine Romanya'dan ırk ayırıcı set temin edilerek, bölgedeki orobanşın 5 yeni ırktan (A, B, C, D, E) oluştuğunu ortaya çıkarmışlardır.

Bülbül ve ark. (1991), orobanşın ilk olarak ülkemizde 1956 yılında problem olmaya başladığını, 1957 yılından itibaren ayçiçeği ekim alanlarında ve üretiminde önemli azalmalara neden olduğunu ve 1962 yılında ekim alanlarının önceki yıllara nazaran % 50 düştüğünü belirtmişlerdir.

Aydın ve Mutlu (1996), ayçiçeği köklerinde görülen orobanş miktarının çiçeklenme zamanında en yüksek seviyeye ulaştığını ve Edirne koşullarında erken ekimlerde (Nisan) geç ekimlere (Mayıs-Haziran) nazaran daha fazla orobanş görüldüğünü gözlemlemişlerdir.



Alonso (1996, 1998), İspanya’da orobanşın yeni ırkı olan F ırkının mevcut olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı, İspanya’da yine tüm ırkların mevcut olduğunu, C ve E ırklarının da en fazla yayılış alanlarına sahip olduğunu vurgulamıştır.

Shindrova ve ark. (1998), ayçiçeğinde orobanş parazitinin bin dane ağırlığını, danedeki yağ ve protein oranını, bitki boyunu, tabla çapını ve bitki başına verimi azalttığını, ancak danenin yağ asitleri ve kalite kompozisyonunda herhangi bir değişiklikte bulunmadığını ortaya koymuşlardır.

Pacurianu-Joita ve ark. (1998), yaptıkları araştırmada yeni virulent bir orobanş ırkının Romanya’da var olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar, tüm mevcut beş ırka dayanıklı olan P-1380 hattını orobanşa dayanıksız hale getiren bu yeni ırkı, parazitin F ırkı olarak ilan etmişler ve *Or 5* geninin belirlediği bu yeni ırka da LC-1093 hattının dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu araştırma sonucunda orobanşın mevcut tüm ırklarının (A, B, C, D, E, F) Romanya’da mevcut olduğunu, D ve E ırklarının ise parazitin en yaygın ırkları olduğunu vurgulamışlardır.

Sukno ve ark. (1999)’ nın yaptıkları araştırmaya göre ayçiçeğinde orobanşa karşı dayanıklılık, *Or* genleri tarafından tek bir gen ile belirlenmekte olup, İspanya’da yaptıkları araştırmada, bilinen 5 ırka olan dayanıklılığın tek bir dominant gen tarafından idare edilmesine karşılık, bunlardan farklı olarak orobanşa ortaya çıkan yeni ırka dayanıklılığın eklemeli dominant allelik veya çok sıkı biçimde birlikte hareket eden allelik olmayan genler tarafından belirlendiğini tespit etmişlerdir.

Fernandez ve ark. (2000) tarafından, bazı çok yıllık yabani ayçiçeği türleri ve *H. anomalus* ve *H. agrestis* gibi tek yıllık yabani türler OR 5 (orobanşın E ırkına ait gen) genine direnç gösteren en iyi kaynaklar olduğunu belirlemişlerdir.

1960 yılından itibaren Yeşilköy Zirai Araştırma Enstitüsü’nde yapılan çalışmalar sonucunda, Rusya’dan getirilen açık döllenmiş Vniimik çeşitleri dayanıklı bulunmuş ve üretime geçirilerek, 1964 yılından sonra üretimde belirgin artışlar sağlanmıştır (Anonim 2002).

Kaya (2003b)’ya göre, Trakya Bölgesinde orobanşın yeni ırkları öncelikle 1994 yılında Malkara-Şahin ve Hayrabolu-Faraş köylerinde görülmüş ve daha sonra diğer bölgelere sıçramıştır. Halen biri Malkara-Şahin ve Hayrabolu-Faraş köylerinde, biri Edirne ve biri de Lüleburgaz-Çeşmekolu yöresinde olmak üzere, bilinen 5 adet ırktan (A, B, C, D, E) farklı olarak üç adet yeni orobanş ırkının mevcut olduğu tahmin edilmektedir. Bugün Trakya Bölgesinde ayçiçeği ekim alanlarının yaklaşık üçte ikisinden fazlasında orobanşın yeni ırkları görülmüş ve yarısında da ciddi tehdit olarak ortaya çıkmıştır.

Demirci ve ark. (2003), toprak sıcaklığının ayçiçeği gelişmesini önemli ölçüde etkilediğini, orobanşın ayçiçeği köklerine tutunma süresinin ekimden itibaren 23-37 gün arasında değiştiğini ve toprak yüzeyinde görünme süresinin ise, yine ekimden itibaren 44-50 gün sonra olduğu gözlemlemiştir.

Kaya ve ark. (2004)'na göre orobanş (*Orobanche spp*) özellikle İspanya, Türkiye ve Balkan ülkelerinde önemli bir problemdir. Son yıllarda yeni orobanş (*Orobanche spp.*) türleri ortaya çıkmış, Türkiye ve İspanya'daki ayçiçeği ekim alanlarının çoğunu kaplamıştır. Ancak son birkaç yıldır gerek ülkemizde gerekse diğer Doğu Avrupa ülkelerinde, orobanş yeni ırk veya ırklar ortaya çıkararak, problem olmaya başlamıştır. Bundan da anlaşılacağı üzere, orobanş paraziti dayanıklı çeşitlere karşı yaklaşık her yirmi yılda bir kendini yenileyerek, bağışıklık mekanizmasını kırmaktadır.

## **2.2. Kuraklık stresine karşı kullanım**

Son yıllarda küresel boyutta tehlike yaratan kuraklığa karşı bitki türlerinin direncini arttırmak için, yabancı ayçiçeği türlerinden yararlanma gereksinimi duyulmaktadır.

Blanchet ve ark. (1984), ile Wample ve Thornton (1984) , farklı hibrit ve yabancı ayçiçeği genotiplerinin, kuraklığa yanıtlarının da farklı olduğunu bildirmişlerdir.

Ishag (1996), artan sıcaklığın bitki gelişiminin farklı evrelerini inhibe ettiğini belirtmiştir.

Paulsen (1994) ile Ishag (1996), yüksek sıcaklığın birçok önemli tarımsal bitkinin verimliliğini sınırladığını ortaya koymuşlardır.

Bray ve ark. (2000), bir genotipin yüksek sıcaklıkta hayatta kalma yeteneği bitkinin tür ya da çeşidine, bitki gelişim evresine, hücre tiplerinin hassasiyetine, yüksek sıcaklığın derecesi ve süresine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

Wang ve ark. (2001), yaptıkları araştırmada abiyotik stresin, morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişimlere neden olarak bitki büyüme ve verimliliğini olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Wang ve ark. (2003), yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve kimyasal toksisite gibi abiyotik stres koşulları ve oksidatif stres, dünyanın birçok alanında tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmektedir.

Seiler (2004), tarafından yapılan araştırmalarda, *Helianthus anomalous* ve *Helianthus deserticola*'nın kurak çevrelere uyumları dikkate alındığında kuraklığa karşı dayanıklı genlere sahip mükemmel adaylar olduğunu bildirmiştir.

Setimela ve ark. (2005), toprak yüzey sıcaklığının 50 °C' yi aştığı kurak ve yarı kurak bölgelerde, yüksek toprak sıcaklığının bitki populasyonlarını önemli düzeyde azalttığını bildirmişlerdir.

Kiani ve ark. (2007)'nin belirttiğine göre; ayçiçeği, geniş, kapsamlı ve yoğun kök sisteminden dolayı, pamuk, mısır, şeker pancarı...vb ile karşılaştırıldığında yaz mevsimi bitkileri içinde kuraklığa en dayanıklı bitkilerden biridir. Kuraklığa dayanıklı çeşitler, üreticiler tarafından önemli oranda tercih edilmektedir. Kuraklık stresi altındaki bitkinin verim performansının yanında; saçak kök, transpirasyon yeterliliği, yaprak yaşlanması ve yeşil kalma özelliği gibi varsayılan özelliklerini belirlemek için ayçiçeği gen plazmaları saklanmıştır.

### **2.3. Oleik tip yağ asidi içeriği eldesinde kullanım**

Normal ayçiçeğinin linoleik asidi yüksek olmasına rağmen son yıllarda, yüksek oleik yağ asidi içeren ayçiçeğine talep giderek artmaktadır.

Thompson ve ark. (1981) ile Seiler (1985), yaptıkları araştırmalarda, yabani ayçiçeği tohumlarının oleik asit içeriğinin oldukça değişken olduğunu bildirmişlerdir. Tek yıllık yabani ayçiçeklerinde *H. debilis* subsp. *cucumerifolius* 401 g/kg, *H. paraecox* subsp. *runyonii* 410 g/kg, *H. arizonensis* 411 g/kg, *H. resinusus* 448 g/kg, *H. silphoides* 457 g/kg, *H. annuus* 463 g/kg, *H. hirsutus* 463 g/kg, *H. argophyllus* 475 g/kg ve çok yıllık yabani ayçiçekleri arasında *H. atrorubens* 538 g/kg olarak tespit edilmiştir.

Seiler (1994), yaptığı araştırmada en düşük oleik asit içeriğini çok yıllık yabani ayçiçeği türlerinden olan *Helianthus porteri* 55g/kg ve *Helianthus radula*'da 93g/kg olarak tespit etmiştir.

Kaya ve ark. (2007), Dünya'da ve ülkemizde genelde linoleik yağ asidi yüksek ayçiçeği çeşitlerinin ekildiğini bildirmektedir. Ancak son yıllarda oleik asidi yüksek ayçiçeğine doğru giderek artan bir talep başlamıştır. Oleik asidi yüksek yağ, hem kızartmalarda linoleik asitli ayçiçeğine göre daha fazla miktarda kullanılmakta, hem de daha sağlıklı ve kaliteli bir yağ sunmaktadır. ABD, Fransa, İspanya, Almanya gibi ülkelerde gerek yüksek, gerekse orta yüksek oleik asitli ayçiçeği, son yıllarda normal ayçiçeğine göre daha fazla ekim alanı ve talep bulmaktadır. Bunun yanında yüksek oleik içeriği olan çeşitler biyodizel için uygun olmaktadır. Ayrıca çok soğuk bir sezonda, aşırı kış şartlarından etkilenme riski ve sonbaharda kışa hazır girmesi için yeterli çıkış için yağış ve sulama ihtiyacı gibi sınırlayıcı etmenler nedeniyle biyodizel için en fazla talep gören kolzaya alternatif olması açısından önem arz etmektedir. Ayçiçeği yağı normalde linoleik yağ asidince zengin bir yağ

olup, son yıllarda dünyada yüksek ve orta oleik yağ asidi içeren çeşitler de geliştirilmiştir. Oleik asit oranı % 85'in üzerinde olan ayçiçeği yağı yüksek-oleikli ayçiçeği yağı olarak adlandırılmaktadır. Doymuş yağ asitleri oranı ise % 8-9 civarındadır. Halen ABD de NUSUN tip denilen orta düzeyde oleik tiplerin (% 65 oleik asit) tarımı, Avrupa'da da yüksek oleik içeren çeşitlerin ekimi giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde ise, % 100 oranında linoleik yağ asidince zengin ayçiçeği hibritleri ekilmektedir.

Nicolosi ve ark. (2004), yüksek ve orta oleik ayçiçeği yağı kullanımının, insanlarda kolesterol riskini ve kalp damarlarında yağ birikimini azalttığı bildirmişlerdir..

Ortiz ve ark. (2006), yüksek oleik asit içeren ayçiçeği küspeleri ve danelerinin tavuk besleme rasyonlarında yer almasıyla piliçlerde yağ oranını düşürerek et kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir.

#### **2.4. Hastalık ve zararlı direncinde kullanım**

*Mildiyö, Phomopsis, Phoma, külleme ve pas* hastalığı ayçiçeği yetiştiriciliğinde zarar yapan önemli hastalıklardır.

Fick ve Miller (1997) ile Tikhomirov ve Chiryaev (2005), bir çok cinsi olan ayçiçeği mildiyösünün (*Plasmopara halstedii*) geçmişte önemli verim kayıplarına neden olduğunu, metalaxyl ile tohum ilaçlanmasının bu hastalığın % 100'ünü kontrol edebildiğini bildirmişlerdir. Ancak, sadece bir kaç ülkede bu dayanıklılık üzerinden bazı bozukluklar belirlenmiştir. Bu yüzden bu zirai ilaç, var olan yeni ayçiçeği mildiyösü (*Plasmopara halstedii*) türlerinden dolayı bazı durumlarda etkili olamamaktadır. Bu dayanıklılık, yabancı türlerde daha yeni belirlenmiş ve ıslah programlarında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. *Plasmopara halstedii* (Ayçiçeği mildiyösü)'ne karşı dirençli bir çok gen, yabancı türler olan *H. annuus*, *H. praecox* ve *H. argophyllus*'tan aktarılmıştır.

Cerboncini ve ark. (2002) ile Tikhomirov ve Chiryaev (2005), birçok yabancı ayçiçeği populasyonunun olgun bitkilerde *Sclerotinia* karşı direnç gösterdiğini bildirmişlerdir.

Gulya (1998), ayçiçeği sapında siyah lekeler şeklinde görülen *Phomopsis*, *Phoma* (Bert ve ark. 2004), külleme (Rojas ve ark. 2005) ve pas hastalığı (Quresh ve ark.1993) gibi diğer önemli ayçiçeği hastalıkları direnci ya da dayanıklılığı, yabancı ayçiçeklerinde gözlemlenmiş ve kültür ayçiçeğine aktarılmıştır.

Block (2005), (Snow ve ark. 2006), *Alternaria*, *Septoria* ve *külleme* gibi üç hastalığa karşı dirençli olan iki tane yabancı ayçiçeği cinsi (SAM-1 ve SAM-2), *Helianthus tuberosus* ve *Helianthus resinosus*'dan geliştirilen ıslah populasyonları olarak yayımlanmıştır.

Feng ve ark. (2007), *Sclerotinia* tabla çürüğü ve *Sclerotinia* sap çürümesi hastalığına karşı direnç, birçok gen çifti tarafından idare edilmektedir. Hibrit çeşitlerde bu hastalığa karşı direncin düşük olduğu ortaya çıkarılmıştır. *Helianthus gracilentus*, *Helianthus grosseserratus*, *Helianthus hirsutus*, *Helianthus strumosus*, *Helianthus maximiliani*, *Helianthus nuttallii*, *Helianthus californicus*, *Helianthus schweinitzii*, *Helianthus exilis* yabancı ayçiçeği türleri, USDA (ABD Tarım Bakanlığı) genetik stoklarındaki *Sclerotinia*'ya bağışıklık direnci olan türlerdir.

Fick ve Miller (1997), Pilsen (2000) ve Whitney ve ark. (2006), ayçiçeğinde zarar yapan haşerelerin ülkelere ülkelere göre farklılık gösterdiğini, bazı zararlı böceklere karşı direnç gösteren genlerin yabancı ayçiçeği türlerinden kültür ayçiçeği cinslerine aktarıldığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan antibiosis, sesquiterpene lactones, coumarins, ayapin, scopolotin, haşerelere karşı savunma mekanizmasında önemli rol oynayan biyolojik böcek öldürücü *Bacillus thuringiensis* gibi yabancı türlerde belirlenen bazı mekanizmalardır. *H. debilis*' ten ve *H. annuus*' tan son yıllarda geliştirilen farklı zararlı gruplarına özel olan Bt toksinleri transgenik ayçiçeklerinde zararlı haşerelere karşı kullanıldığını bildirmişlerdir.

## 2.5. Verimlik artırımında kullanım

Miller ve Fick (1997), *Helianthus*'un yabancı türleri zaman içinde kalite ilerlemede fayda sağlamıştır. *Helianthus petiolaris* 'teki ve yabancı türlerden elde edilen verimliliği artırıcı genlerdeki sitoplazmik erkek kısır (CMS) kaynaklarının bulunmasından ve onların kültürel ayçiçeği türlerine transfer edilmesinden sonra, ayçiçeği hibritleri elde edilmiş ve tohum verimliliğinde ilerleme kaydedilmiştir. Birçok ıslahçı aynı kaynakları ayçiçeği ıslah programlarında kullanmaktadır. Genetik kırılabilirliği azaltmak için birçok yeni sitoplazmik erkek kısır (CMS) ve verimliliği arttıran genler keşfedilmiştir. Bunlar, günümüzde kullanım için mevcuttur.

Seiler (2007), ayçiçeği hibrit üretiminde sitoplazmik erkek kısır (CMS) kaynaklarının kullanılmasıyla ayçiçeği verimini üst seviyeye ulaştırmanın mümkün olduğunu belirtmiştir. Bundan dolayı yabancı ayçiçeğinin ürün biyokütlesini, su ve gübre kullanım etkisini, yüksek fotosentez oranı verimliliğini yükseltmek için ihtiyaç olan yeni genleri ve geniş genetik tabanı sağlaması olasıdır.

## 2.6. Parazit ve yabancı ot öldürücü kaynağı olarak kullanım

Al-Khatib ve ark. (1998), ayçiçeğinde IMI herbisit grubuna dayanıklı genler ilk defa ABD'nin Kansas eyaletinde yedi yıl süreyle IMI grubundan Pursuit (imazethapyr) isimli herbisit uygulandığı bir tarlada, soya tarlasında bulunan yabancı ayçiçeği bitkilerinde belirlenmiştir.

Miller ve Al-Khatib (2000), yedi yıl IMI grubundan Pursuit (imazethapyr) herbisiti uygulanmış bir tarladan elde edilen yabancı ayçiçeği tohum populasyonlarının embriyo kültürü ile generasyon süresini kısaltılarak, geriye melezleme yoluyla kültürü yapılan ayçiçeği ebeveyn hatlarına aktarmışlardır.

Malidza ve ark. (2000), yaptıkları bir araştırmada, ayçiçeğindeki IMI grubu (imazethapyr) herbisidine karşı dayanıklılığın yarı dominant bir özellik gösterdiğini ve dayanıklı bitkilerin sadece bu herbisit grubuna dayanıklı olduğunu, çıkış sonrası kullanılan diğer herbistlerin normal dozlarına dahi hassas olduğunu belirlemişlerdir.

Alonso ve ark. (1998), Knezevic ve Cassman (2003), yabancı ayçiçeklerinde mevcut genlerden faydalanılarak, herbisidler ile birlikte canavarotu parazitin direncinin kırılmasında kullanılmaktadır. Bitkisel üretimde birkaç işlemi birleştirerek yapılan uygulamalar son yıllarda dünyada giderek yaygınlaşmaktadır. Bugün soya, mısır gibi bir çok üründe kullanılan herbisitlere dayanıklı gen içeren çeşitlerin kullanımı, üretim girdilerini azalttığından özellikle ABD de ve bazı ülkelerdeki bir çok çiftçi tarafından tercih edilmektedir. Ancak özellikle bu genlerin bitkilerin genetik yapısı değiştirilerek elde edilenlere yönelik yasaklayıcı uygulamalar başta Avrupa birliği ülkeleri olmak üzere ülkemiz ve bazı ülkelerde halen devam etmektedir. Bunun yanında doğal yollarla herbisitlere dayanıklı genlerin kullanımı soya, mısır gibi bitkilerin yanında ayçiçeğinde de ilk defa Imidazolinone (IMI) herbisit grubuna dayanıklı genlerin kullanım ile başlamıştır.

Kaya ve Ark. (2003c), ayçiçeğinde özellikle yabancı ot ve orobanşı kontrol eden IMI (*Imidazolinone*) herbisit grubuna dayanıklı genler, klasik geriye melezleme yoluyla ve embriyo kültürü uygulanıp generasyon süresi kısaltılarak, yabancı türlerden elde edilip ticari çeşitlere aktarılmış, aynı yıl içerisinde ülkemizde ve dünyada piyasaya sürülmüştür.

Kaya ve ark. (2004), Miller ve Zollinger (2004), IMI (*Imidazolinone*) dirençli hibritler, hem Türkiye'deki ayçiçeği üretimindeki birçok yabancı ot ve orobanş problemlerinden dolayı hızlı bir şekilde pazar paylarını yükseltmektedir.

## 2.7. Diğer fizyolojik olaylarda kullanımı

Yabani ayçiçeği türlerinden tuzluluğa dayanıklılık, soğuğa dayanıklılık gibi diğer zorluk faktörlerine karşı dayanıklılıkta kullanılmaktadır.

Karrenberg ve ark. (2006) Edelist ark. (2006), Amerika’da zaman zaman ortaya çıkan tuzlu bataklıklarda yetişen *H. Paradoxus*’un kültür ayçiçeğinden üç kat daha fazla sabit tuza (1300 mM kadar) dayanıklı olduğunu bulmuştur.

Hewezi ve ark. (2006), kuraklık etkisinden kaçınma ve bitki gelişim dönemini maksimum seviyeye çıkarmak için erken ekimin, ayçiçeğinde düşük sıcaklığa karşı dayanıklılığın önemini arttırmıştır. Ayçiçeği’nin transkriptom (Isı iletim) aktivitesi, yabani ayçiçeklerinin ait olduğu yaşam alanlarındaki don dayanıklılığıyla orantılıdır.

Fick ve Miller (1997), bitkilerin bor ve molibden yetersizliğine karşı ve tohumdaki kadmiyum birikimini azaltmada yabani türlerde dayanıklılık belirlenmiştir ve kültür ayçiçeğine aktarılmıştır.

## 2.8. Sitoplazmik erkek kısırlığın ayçiçeği ıslahında kullanımı

Seiler ve Rieseberg (1997), hibrit üretiminde sitoplazmik erkek kısırlık (CMS) kullanımı ilk defa mısırdaki 1960’larda kullanılmaya başlamıştır. Ayçiçeğinde ise, ilk defa 1968 yılında Leclercq tarafından *H. annuus x H. petiolaris* melezlenmesinden elde edilmiştir

Erkek kısırlık (CMS) kullanımı, yabani ayçiçeği *Helianthus petiolaris* türünden elde edildiği için PET1 olarak kodlandırılmıştır.

Jan (1997), bu sistemde daha sonra elde edilen kaynaklar da bu sisteme göre ilk üç harfi elde edildiği türe göre kodlanarak isimlendirilmiştir.

Fick ve Miller (1997), PET1 CMS kaynağı 1990’lara kadar, ticari hibrit üretiminde kullanılan tek kaynaktır. Oldukça stabil olup, bitki ve tohum özelliklerine herhangi bir olumsuz etkisi yoktur. Ayçiçeğinin tüm dünyada yayılmasında en önemli etken sitoplazmik erkek kısırlığın ve bunu restore eden genlerin bulunması sonucunda hibrit üretiminin kolaylaşmasıdır. 1970 yılında ABD de, CMS i tam olarak restore eden genlerin bulunmasıyla ilk hibrit, 1972 yılında elde edilmiş ve 5 yıl süre içerisinde toplam üretimin % 80 ne ulaşmıştır.

Seiler ve ark. (1997), ayçiçeği ıslahında kullanılan genetik erkek kısırlık (NMS), tek bir resesif gen tarafından kontrol edilmektedir Bitkilerin çiçeklenmeden önce, genetik kısır veya fertil olup olmadığı bilinmemektedir. Çünkü NMS’i kontrol eden gen ile kotiledon yapraklarında antosiyan birikimi arasında sıkı bir ilişki mevcut olup, kotiledon yapraklarında antosiyan olan bitkiler fertil, yeşil renkte olanlar da kısır olmaktadır.

Genetik kısırlığın avantajı ıslah programının ilk yıllarında, CMS bitkiler oluşturmak için 6-7 yıl geriye melezleme yapılmadan, NMS'ler kullanılarak fertil hibrit elde edilmesi yoluyla, hatların genel kombinasyon kabiliyetlerinin (GKK) erken zamanda test edilmesine imkan vermesidir. Bu test melezlerini, sitoplazmik erkek kısır hatların kullanıldığı ıslah programlarında ise, bitkilerin aynı genotipteki kısır bitkilerinin geriye melezleme yoluyla elde edilmesi, 6-7 generasyon sonunda mümkün olmaktadır. Genetik kısırlığın dezavantajları ise; arzulanan genlerin antosiyan içeren fertil bitkilerde toplamanın zorluğu ve fertil olan erkek bitkilerin üretim parsellerinden uzaklaştırılması için, fazla işgücü gerektirmesidir. Bu nedenle, NMS genelde ayçiçeğinde, uygun tester hatların geliştirilmesinde ve inbred (kendilenmiş) hatların erken devrede değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

## **2.9. CMS ve B (devam ettirici) hatların kullanımı**

Ayçiçeği hibrit ıslahında cms ve b (devam ettirici) hatların eldesi verim ve olumlu diğer karakterlerin eldesi için gereklidir. Üstün özelliklere sahip hibritler geliştirmek için, bu karakterlere sahip saf hatlar elde etmek ve bu hatların bu üstün özellikleri hibritlerine (F<sub>1</sub>) aktarılması gerekir .

Skoric (1982) ayçiçeği için önemli bitki ve dane özellikleri açısından, ebeveynleri (saf hatlar) ve F<sub>1</sub> hibritleri arasında yüksek derecede korelasyonun söz konusu olduğunu vurgulamıştır.

Miller (1987), ayçiçeğinde dane verimi için, önemli derecede eklemeli genetik varyansın mevcut olduğu ve saf hatların eldesinde genel kombinasyon kabiliyeti yüksek olanlarının seçimi, yüksek dane ve yağ verimi önemli olduğunu belirtmiştir.

Ayçiçeği hibrit ıslahında, ana hattı (CMS) ve B (maintainer) (devam ettirici) hatları elde etmek için, istenilen özellikler dikkate alınarak oluşturulan başlangıç materyali, ertesi yıl ekilmekte ve pozitif seleksiyon ile arzulanan fenotipe sahip olanlar torba ile izole edilerek kendilenmektedir (Anonim 2002).

Yağ analizleri, kabuk oranları ve arzulanan fenotipe göre seleksiyon ve kendileme işlemi iki yıl devam etmektedir. Seçilenler sitoplazmik erkek kısır (CMS) A hattı eldesi için, CMS hat karışımı ile yan yana ekilerek geriye melezleme yoluyla genotip aktarılmaya başlanır. Bundan sonraki yıllarda seleksiyon, pedigri de tutularak, A ve B hattı yan yana ekilerek devam edilir. Bu ıslah yönteminde ve uygulanan programda esas amaç; melezleme için kullanılacak kısır bitkilerin ve hattın devamını sağlayacak fertil bitkileri elde etmektir.



11. yılın sonunda kalanlar, bitirilmiş Ana Hattı olarak kodlanmakta, İlk 8 yılda seleksiyon fenotipik olarak, bundan sonraki yıllarda melezler yapılarak elde edilen verim ve kalite analizlerinin değerlendirildiği GKK'ne ve fenotipe göre seleksiyon yapılmaktadır (Anonim, 2002).

Miller (1987), saf hatların geliştirilmesinde GKK'ni test etmek için, bir veya iki tester kullanmak yeterlidir

Bu nedenle, üst generasyonlarda, ilk yıl bir veya iki tester ile GKK test edilir ve üstün performansta olanlar, bir sonraki generasyonda daha fazla melezleme yapılarak verim denemelerinde, İyi kombinasyon kabiliyetine sahip saf hatlar, daha sonraki değerlendirmeler için, diallel melezlemeler yoluyla özel kombinasyon kabiliyetleri (ÖKK) saptanır. Üstün özelliklere sahip olan hibritler bölge verim denemesinde yer alır ve burada da değişik koşullarda yüksek performans gösterirse çeşit tescil denemelerine gönderilir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Araştırma yeri**

Bu araştırma Edirne'de Meriç Havzasında yer alan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde ve laboratuvar ünitesinde 2007 ve 2008 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma alanının deniz seviyesinden yüksekliği 48 m olup, 41° 40' kuzey enlemi ve 26° 34' doğu boylamları arasında yer almaktadır.

##### **3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikleri**

Uzun yıllar ortalamasına göre; yıllık ortalama sıcaklık 13,5 °C olup en soğuk 2,0 °C ile Ocak, en sıcak ise 24,4 °C ile Temmuz aylarıdır. Yıllık ortalama oransal nem % 70 olup, ilk don Ekim ayının ikinci yarısında ve son don Nisan ayının ikinci yarısında görülmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 597,2 mm'dir. Yıllık yağışın % 35'i kış, % 27'si sonbahar, % 25'i ilkbahar ve % 13'ü yaz aylarında görülmektedir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2007 ve 2008 yıllarındaki bazı iklim elemanlarının değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelgedeki yağış değerleri Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde bulunan meteoroloji istasyonundan, diğer iklim elemanları Edirne Meteoroloji Müdürlüğünden alınmıştır. Çizelge.3.1 incelenmesinden anlaşılacağı gibi 2007 yılı Mayıs ayı, bitki gelişim sürecinin başlangıç döneminde oranla 122 mm aylık toplam yağış kaydedilmiştir. 2008 yılının aynı döneminde ise yaklaşık olarak yağışlı gün sayısı aynı kalmasına rağmen aylık toplam 33.4 mm yağış kaydedilmiştir. Yine 2008 yılı Haziran ve Temmuz dönemlerinde aylık toplam yağış 2007 yılına oranla yüksek seviyede gerçekleşmiştir. Deneme kurulan her iki yıldaki ortalama sıcaklık (°C) değerleri birbirine yakındır.

##### **3.1.3. Araştırma yerinin toprak özellikleri ve topografya**

Enstitü toprakları genellikle killi-tınlı bir bünyeye sahip olup organik madde içeriği düşük, potasyumca zengindir. Araştırmanın yürütüldüğü 2007 yılındaki deneme arazisi,

kumlu-tın toprak yapısına sahip olup eğim % 0,5 iken, 2008 yılındaki arazi ise killi-tınlı toprak yapısına sahip olup eğimi % 0,2 civarındadır.

### 3.1.3.1. Toprağın fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Deneme, 2007 ve 2008 yıllarında farklı arazilerde yürütülmüştür. Her iki alandaki toprakların fiziksel özelliklerine ilişkin bünye sınıfı, hacim ağırlığı, tarla kapasitesi, solma noktası ve kullanılabilir su tutma kapasitesi sonuçları ve kimyasal özelliklere ilişkin su ile doygunluk, pH, fosfor ve potasyum miktarı ile organik madde sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2’den izleneceği gibi deneme alanı topraklarının bünye yapıları kumlu-tın ve killi-tınlı’dır. Deneme alanında 120 cm toprak derinliğinde tarla kapasitesi değerleri değerleri % 12,48–27,78, solma noktası değerleri % 7,01–18,13 arasında değişmiştir. Kullanılabilir su tutma kapasitesi, denemenin birinci yılında 137,80 mm/90 cm, ikinci yılında 164,08 mm/90 cm olarak bulunmuştur.

Çizelge 3.1. Denemelerin yürütüldüğü dönemlere ait bazı iklim değerleri

Dönem		Aylık Top Yağış (mm)	Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Nisbi Nem (%)	Sıcaklık (°C)		
Yıl	Ay				En düşük	En yüksek	Ortalama
2007	Mart	41,9	-	74,2	-0,8	23,0	8,8
	Nisan	17,0	3	59,2	-0,1	25,9	12,5
	Mayıs	122,0	9	67,4	7,1	32,1	19,6
	Haziran	8,2	4	56,1	11,1	42,6	24,8
	Temmuz	0,8	1	42,9	14,1	44,1	27,0
	Ağustos	9,1	3	51,9	13,7	39,8	26,3
	Eylül	45,7	7	63,3	7,6	34,5	19,4
2008	Mart	31,3	11	67,4	5,6	23,3	10,9
	Nisan	44,1	9	71,2	5,1	27,7	14,3
	Mayıs	33,4	10	62,7	5,0	35,1	18,0
	Haziran	45,7	8	62,1	8,7	36,7	23,3
	Temmuz	34,0	4	51,9	14,1	37,3	25,2
	Ağustos	8,1	3	49,0	15,3	38,7	26,4
	Eylül	71,6	8	62,3	7,0	35,4	19,6

Kaynak: İl Meteoroloji Müdürlüğü-Edirne, Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meteoroloji İstasyonu verileri

Çizelge 3.2. Deneme alanı topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Deneme alanı topraklarının fiziksel özellikleri										Deneme alanı topraklarının kimyasal özellikleri					
Yıllar	Profil derinliği (cm)	Bünye sınıfı	Hacim ağırlığı (g/cm <sup>3</sup> )	Tarla kapasitesi		Solma noktası		Kullanılabilir su tutma kapasitesi		Profil derinliği (cm)	Su ile doygunluk (%)	pH	Fosfor P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg/da)	Potasyum K <sub>2</sub> O (kg/da)	Organik madde (%)
				(%)	(mm)	(%)	(mm)	(%)	(mm)						
2007	0-30	Kumlu tınlı	1,71	15,65	79,82	7,01	35,75	8,64	44,07	0-20	30	4,8	7,20	39,6	0,56
	30-60		1,67	18,86	95,62	9,26	46,95	9,60	48,67						
	60-90		1,55	21,92	101,93	12,23	56,87	9,69	45,06						
	90-120		1,50	12,48	56,16	10,07	45,32	2,41	10,84						
	0-90				277,37		139,57		137,80						
90-120					333,53		184,89		148,64						
2008	0-30	Killi tınlı	1,58	24,65	116,84	14,58	69,10	10,07	47,74	0-20	48	6,4	1,66	52,9	0,69
	30-60		1,79	22,94	123,18	12,64	65,98	10,30	57,20						
	60-90		1,79	24,04	130,54	13,15	71,40	10,89	59,14						
	90-120		1,69	27,78	140,84	18,13	91,92	9,65	48,92						
	0-90				370,56		206,48		164,08						
90-120					511,40		298,40		213,00						

Kaynak: Ticaret Borsası Analiz Laboratuvarı- Edirne

### 3.1.4. Çalışmada kullanılan yabancı ayçiçeği türleri, ana ebeveyn ve kontrol çeşitleri

Araştırmada Novisad Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Sırbistan Karadağ) ve General Tashevo Araştırma Enstitüsü (Bulgaristan) genetik stoklarından sağlanan sekiz adet tek ve iki adet çok yıllık yabancı ayçiçeği türleri kullanılmıştır. Çimlendirme işleminden sonra çimlenen türler ile çalışmaya devam edilmiştir. Çimlenen türler Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Çalışmada kullanılan yabancı ayçiçeği türleri

Yabancı tür (İsim)	Çimlenme durumu	Yaşam Süresi	Kökeni
E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	+	Tek yıllık	Bulgaristan
E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	+		
E-089 ( <i>Helianthus debilis</i> )	-		
E-142 ( <i>Helianthus petiolaris spp petiolaris</i> )	+		
E-151 ( <i>Helianthus paracox spp runyani</i> )	-		
E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	+		
E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	+		
E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	+		
<i>Helianthus hirsutus</i>	-	Çok yıllık	Sırbistan
<i>Helianthus maximiliani</i>	-		

(+): Çimlenme mevcut

(-): Çimlenme mevcut değil

Bu çalışmada kullanılan yabancı materyalin özellikleri ile ilgili daha önceki bulgular;

*Helianthus annuus* yabancı tek yıllık ayçiçeği türü, Kuzey Amerika'daki ayçiçeği türleri arasında en fazla coğrafi çeşidi olan türdür ve geniş bir morfolojik özellikler ve yaşam alanlarına özel karakterler sergilerler. Yetiştikleri habitatlarda daima *Helianthus* türlerinin en yaygın olanıdır. Deniz seviyesinden 3000 m. yüksekliğe kadar; az ve çok yağış alan alanlarda bulunmuştur. Temmuz ayından başlayarak ekim ayına kadar çiçeklenmesi sürer. Çok farklı morfolojik yapılarından dolayı bu türün tüm farklı alttürlerine özel bir isim verilmemiştir. Heiser (1954), Heiser ve ark. (1969) tarafından bazı alttürlerini tanımlama girişiminde

bulunulmuştur. Heiser (1978), başlıca türlerine Latince isimler vererek farklı türler arasında aşırı bir kademe geçişi olduğunu göstermiştir.

*Helianthus neglectus* tek yıllık ayçiçeği türü kumlu toprakla sınırlandırılmış dar bir dağılıma sahiptir, fakat bulunduğu bölgelerde bitki gelişimi yoğundur. Temmuz ayından Eylül ayı boyunca çiçeklenme süreci devam eder. Moleküler kanıtlar, *Helianthus neglectus*'un *Helianthus petiolaris*'in bir türevi olduğunu göstermektedir (Rieseberg ark. 1990). *Helianthus neglectus* birkaç morfolojik özelliği ile *Helianthus annuus*'a benzer, bazı *Helianthus* türleri ile kolayca melezlenir. Son yıllarda daha yeni keşfedilen türlerden biridir (Heiser 1958). *Helianthus neglectus*'un *Helianthus petiolaris* ile doğal melezleri, her iki türün ortak yaşam alanlarında görülmektedir. *Helianthus neglectus*, yapay olarak kültür ayçiçeği ile çaprazlanarak ıslah edilmiştir (Seiler 1991).

Geniş alanlarda yetişen *Helianthus petiolaris* tek yıllık ayçiçeği türü olup, morfolojik yönden iki sınıfta değerlendirilmektedir. Subspecies *petiolaris* alt türü geniş düzlüklerdeki kumlu topraklarda ve subspecies *fallax* Heiser alt türü ise Güneybatı Amerika'da tuzlu topraklar üzerinde görülmektedir. Haziran ayından Eylül ayı sonuna kadar çiçeklenir. *Helianthus petiolaris* diğer birçok tek yıllık türlerle melezlenerek, olumsuz şartlara karşın dayanıklı ve verimli hale getirilmiştir. *Helianthus petiolaris Helianthus annuus* ile ortak yaşam alanlarında doğal melezlemeye uğramaktadır (Heiser 1961, 1978). *Helianthus petiolaris*'nın alt türleri, kültür ayçiçeğiyle yapay olarak melezlenmiştir (Seiler, 1991). *Helianthus petiolaris*, sitoplazmik erkek kısırlığı onarıcı gen kaynağıdır, kültür ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ile olarak melezlenmiş ve yağlık ayçiçeği endüstrisinde verim yönünden devrim yaratmıştır (Leclercq 1969, Rieseberg ve ark., 1994).

E-017 (*Helianthus neglectus*)' ye ait resimler Şekil 3.1, Şekil 3.2 ve Şekil 3.3 de, E-060 (*Helianthus annuus*)'a ait resimler Şekil 3.4 ve Şekil 3.5' de, E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*)'ye ait resimler Şekil 3.6, Şekil 3.7 de, E-173 (*Helianthus annuus*) ait resimler Şekil 3.8 ve Şekil 3.9' da, E-174 (*Helianthus annuus*)'e ait resimler Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de, E-175 (*Helianthus annuus*)'e ait resim Şekil 3.12' de verilmiştir.



Şekil 3.1. E-017 - *Helianthus neglectus* (orijinal)



Şekil 3.2. E-017- *Helianthus neglectus* (orijinal)



Şekil 3.3. E-017 - *Helianthus neglectus* (orijinal)



Şekil 3.4. E-060 - *Helianthus annuus* (orijinal)





Şekil 3.5. E-060 - *Helianthus annuus* (orijinal)



Şekil 3.6. E-142 - *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* (orijinal)



Şekil 3.7. E-142 - *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* (orijinal)



Şekil 3.8. E-173 - *Helianthus annuus* (orijinal)



Şekil 3.9. E-173 -*Helianthus annuus* (orijinal)



Şekil 3.10. E-174- *Helianthus annuus* (orijinal)



Şekil 3.11. E-174 - *Helianthus annuus* (orijinal)



Şekil 3.12. E-175 - *Helianthus annuus* (orijinal)

Denemenin birinci yılında, % 50 çiçeklenme dönemine erken ulaşan 2517-A ana hattı kullanılmak istenmiş fakat çiçeklenme zamanı uyuşmazlığından dolayı melezler oluşturulamamış bunun yerine alternatif ana hattı olarak 2007 yılı nisan ayından mayıs ayı sonuna kadar kademeli olarak ekilen 2453-A ana hattı tercih edilmiştir.

2453-A ana hattı çiçeklenme dönemi erkenci hatlara oranla (Erkenci hatlar yıldan yıla ekolojik koşullara göre değişmekle birlikte 54-61 günde çiçeklenir) 4 ile 7 gün sonra % 50 çiçeklenme dönemine ulaşır. Hibritlerinde kendine dölleme oranı orta ve orta-üst seviyede, verim yönünden ise diğer ana hatlarına oranla daha yüksek potansiyel sağladığı bilinmektedir. Boyu uzun ve iri tablalıdır.

Laboratuar koşullarında orabaş testlerinde kontrol olarak kullanılan çeşitler ve hatlara ait özellikler;

Kontrol çeşit olarak kullanılan Sanbro hibriti erkenci bir ticari çeşittir, toprak seçiciliği yoktur, uyum kabiliyeti yüksektir. Orta boylu olup tablası aşağıya doğru eğiktir. Kendine dölleme kabiliyeti yüksektir, uygun koşullarda tablanın ortasına kadar dane tutar. Hektolitre ağırlığı yüksektir. Orabaşın yeni ırklarına karşı hassastır.

İkinci kontrol çeşiti olarak kullanılan XF-4223 hibriti son yıllarda ülkemizde çiftçiler tarafından en çok ekimi yapılan ticari çeşitlerdendir. Diğer ticari hibritlere oranla geççi bir çeşittir. Orta boylu olup tablası dış bükey ve aşağıya doğru eğiktir. Kendine dölleme kabiliyeti çok yüksektir. Hektolitre ağırlığı fazladır. Orabaşın yeni ırklarına karşı dayanıklıdır.

Laboratuar koşullarında yabancı türlerin orabaş test çalışmasında kullanılan K8-R sn: 1 ve K8-R sn: 2, pedigri ıslah metodu ile seçilen, kendilemenin dokuzuncu yılında bulunan % 99.9 oranında durulmuş, orabaşın yeni ırklarına karşı dayanıklı restorer hatlardır.

## **3.2. YÖNTEM**

Araştırma 2007 yılında laboratuvar koşullarında çimlendirilen yabancı türlerin araziye şaşırtılması ile başlamış ve 2453-A ana hattı ile her tür melezlenmiştir. Araştırmanın ikinci yılında da arazi çalışmaları devam etmiş laboratuvar koşullarında testler yapılmıştır.

### **3.2.1. Yabancı türler üzerinde arazi çalışmalarında uygulanan yöntemler**

Her iki yılda da deneme alanı buğday hasadından sonra pulluk ile derin sürülerek, ilkbaharda da toprak tavda iken çizel pulluk ve yaylı tırmık ile işlenerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Ekim öncesi 25 kg/da 20-20-0 gübresi verilmiştir. Yine ekim öncesi Trifluarin tertipli ilaç pülverizatör ile 200 cc/da oranında atılarak, yabancı ot ilaçlaması yapılmıştır.

Yabancı türlerin ekim işlemi 20.4.2007 tarihinde yapılmıştır. Tohumlar ocak usulü ekilmiş, her bir ocağa 3-4 adet tohum atılmış bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda seyreltme yapılmıştır. Daha sonra çıkan ve yabancı ot ilacının kontrol edemediği otlar için de, bitkiler 25-30 cm olduğunda, sıra araları çapa makinesiyle, sıra üzeri ise elle çapalanarak yabancı ot mücadelesi yapılmıştır.

Hasat işlemi, bitki gelişiminin tamamlanmasından sonra bitkilerin içerdiği nem miktarı hasada uygun hale geldiğinde yapılmıştır. Hasattan önce hasat parselindeki bitkilerin boyları ve tabla çapları ölçülmüştür.

#### **3.2.1.1. Yabancı ayçiçeği türlerinin hipokotilde antosiyanin varlığı**

Arazi çalışmasına alınan türler, ayçiçeğinin iki yapraklı (Schneiter ve Miller 1981) döneminde (Şekil 3.13) toprak üzerinde kalan 3 cm'lik kısmından gözlem alınmıştır. Antosiyanin varlığı gözlenmiş, antosiyanin yoğunluğunun derecesine göre az, orta, çok olarak değerlendirme yapılmıştır.



Şekil 3.13. Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) iki yapraklı (V2) dönemi

### 3.2.1.2. Yabani ayçiçeği türlerinin bitkisel özellikleri

Çimlendirmenin başlangıcından türlerin % 50 çiçeklenme dönemine kadar geçen süre çiçeklenme gün sayısı olarak tespit edilmiştir.

Arazi çalışmasında yer alan türlerin ilk çiçek görülmesinden son çiçeğin açmasına kadar geçen süre gün olarak çiçeklenme periyodu adı altında kayıt altına alınmıştır.

Her türün bitki boyları ölçülerek cm olarak kayıt altına alınmıştır.

Tabla çapı tablanın ortasından geçecek şekilde iki uç noktasının uzaklığı olarak ölçülmüş ve cm olarak kaydedilmiştir.

Türlerde yan dal sayısı sayılmış ve adet olarak değerlendirilmiştir.

### 3.2.1.3. Türlerin sitoplazmik erkek kısırlığı onarma testi

Sitoplazmik erkek kısırlığı onarma gözlem testi için 2007 yılında türlerin çiçek tozları toplanarak 2453-A ana hattı ile test melezleri oluşturulmuştur. Test melezleri 2008 yılında araziye ekilmiş, görsel analiz ile sitoplazmik erkek kısırlığı onarma durumu, türlerin restorer gen içeriği tespit edilmiştir.

### 3.2.1.4. Yabani ayçiçeği türlerinin kendine dölleme oranlarının tespiti

Çalışmada yer alan türlerin kendine dölleme oranlarının tespiti amacı ile iki farklı formül yardımı ile hesaplanmıştır. Bu formüllerde kullanılmak üzere ayçiçeği türleri üzerinde üç farklı uygulama yapılmıştır. Bu uygulamalar ve formüller aşağıda verilmiştir (Arshi, 1988). Şekil 3.14' de izolasyona tabi tutulmuş materyal görülmektedir.

A. Bitkilerin tablaları çiçeklenme öncesi kapatılarak kendine döllemeleri sağlanmış ve hiçbir müdahale yapılmamıştır.

B. Bitki tablaları açık tozlanmaya bırakılmış ve hiçbir müdahale yapılmamıştır.

C. Bitki tablaları açıkta bırakılmış ve elle ilave tozlanma yapılmıştır

$$\begin{aligned} \% \text{ Kendine Dölleme Oranı} &= \frac{\text{(A) Kapalı ve kendine döllemiş tablalardaki bitki dane verimi (g.)}}{\text{(B) Açık tozlanmış ve müdahale yapılmamış tablalardaki dane verimi (g.)}} \times 100 \quad (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ Kendine Dölleme Oranı} &= \frac{\text{(A) Kapalı ve kendine döllemiş tablalardaki bitki dane verimi (g.)}}{\text{(C) Açık tozlanmış ve ilave çiçek tozu verilmişlerdeki dane verimi (g.)}} \times 100 \quad (2) \end{aligned}$$



Şekil 3.14. Kendine dölleme testi için izolasyona tabi tutulmuş materyal (orijinal)



### 3.2.2. Yabani türler üzerinde laboratuvar çalışmalarında uygulanan yöntemler

Araştırmanın ilk yılında yabani türler laboratuvar koşullarında çimlendirme işlemine tabi tutulmuştur. Denemenin ikinci yılında türlerin *in vivo* koşullarda kuraklık testleri ve laboratuvar koşullarında orobanş ırklarına karşın reaksiyon testleri yapılmıştır.

#### 3.2.2.1. Yabani ayçiçeği türlerinin çimlenme süresi

Türlerin çimlendirme işlemi steril petri kaplarında (Şekil 3.15) yapılmıştır (Galeev ve Kiyashko 1985). Çimlendirme nemlendirilmiş kurutma kağıdı yerleştirilmiş steril petri kaplarında, sıcaklığı  $21\pm 1$  °C ve nispi nemi % 70–80 oranında tutulan iklim odasında yapılmıştır. Kökçük ve sapçık teşekkülünü müteakip materyal kurutma kağıtlarından alınarak 1/3 funda toprağı, 1/3 humuslu toprak, 1/3 oranlarında kum içeren saksılara daha iyi kök gelişimi amacı ile aktarılmıştır.



Şekil 3.15. Steril petri kaplarında çimlendirme işlemi (orijinal)

#### 3.2.2.2. Yabani ayçiçeği türlerinin laboratuvar koşullarında orobanş (*Orobanche spp.*) dayanıklılık testleri

Trakya bölgesinin farklı yerlerinden orobanş bitkileri toplanarak harmanı yapılmış tohumları ayrılmıştır. Elde edilen bu orobanş tohumları test yapılacak bitki materyalinin

toprağına karıştırılarak yapay inakulasyon sağlanmıştır. Yabani materyalin aynı koşullarda orobanşa karşı hassasiyetlerini kıyaslayabilmek amacı ile kontrol çeşit olarak ticari tohum piyasasında mevcut hassas çeşitlerden Sanbro, yine ticari tohum piyasasında orobanşa karşı genetik dayanıklılık gosteren XF-4223 hibriti kullanılmıştır. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitü ışlah bahçesinde mevcut olan, orobanşa dayanıklı iki adet restorer hat (K8-R Sn:1, K8-R Sn:2) kontrol olarak eklenmiştir. Her kontrol çeşitten, hattan ve yabani turlerden 2x10 adet bitki çıkışı sağlanmış ve yapay inakulasyon yolu ile orobanş testine tabi tutulmuştur. Ekim işlemini mütetkip 41. günde materyal köklerindeki orobanş sayımı yapılmıştır.

Yapılan sayımlar Pustovoit yöntemine göre, Frekans (F), İntensite (İ) ve Saldırı Derecesi (SD) değerleri hesaplanmıştır (Aydın, 1996). Buna göre:

$$F = \% \text{ Orobanşlı bitki sayısı (Orobanşlı bitki sayısı / toplam bitki sayısı)}$$

İ = Bir Orobanşlı bitkiye düşen orobanş sap sayısı (Toplam orobanş sayısı / orobanşlı bitki sayısı).

$$SD = F \times İ / 100 = \text{Bir bitkiye düşen orobanş sap sayısı.}$$

Frekans değerleri % 0-10 ve SD değerleri 0-1 arası olan bitkiler orobanşa dayanıklı kabul edilmektedir (Vranceanu ve ark. 1980).

### 3.2.2.3. Yabani ayçiçeği turlerinin in vivo koşullarda kuraklık testi

Aynı yabani turler saksı denemelerine alınarak kuraklığa karşı dayanıklılığı test edilmiştir. 4 tekerrür ve 3 farklı kuraklık düzeyinde faktöriyel tesadüf blokları deneme deseni kullanılmıştır. Toprağın içeriği 1:1:1 oranında kum, yanmış hayvan gübresi ve tarla toprağından oluşmaktadır. Kuraklık düzeylerinin belirlenmesinde tarla kapasitesinden yani toprağın tuttuğu su miktarından faydalanılmıştır.

Toprak su tutma kapasitesinin belirlenmesi için 7.5 kg'lık 4 saksı iyice sulandıktan sonra altlıksız olarak 48 saat suyu süzülecek şekilde bekletilip toprak tartılmıştır. Her bir saksıdaki yaş toprak ağırlığı yaklaşık 7.5 kg olmuştur. Daha sonra saksıdaki topraklar ayrı ayrı 90 C de 48 saat süre ile kurutularak kuru toprak ağırlığı olarak kabul edilmiştir. Yaş toprak ağırlığı ile kuru toprak ağırlığı arasındaki fark topraktaki tutulan su miktarını verir. Her bir saksıya uygulanacak kuraklık miktarı tarla kapasitesi değerleri kullanılarak hesaplanmıştır (Bilski ve ark. 1988, Turhan 1997).

Uygulanan kuraklık düzeyleri şunlardır:

% 100: Hiç kuraklık uygulanmaması yani toprağın tüm bitki yetiştirme döneminde tarla kapasitesinde tutulması.

% 75: Toprağın tarla kapasitesindeki tuttuğu suyun % 75'i içermesi.

% 25: Toprağın tarla kapasitesindeki tuttuğu suyun % 25'i içermesi.

09 Ağustos 2008 tarihinde 0.5 kg toprak içeren her bir saksıya 6-7 tohum olacak şekilde ekim yapılmıştır. Bitki çıkışından yaklaşık bir hafta sonra seyreltme yapılarak her bir saksıda bir bitki bırakılmıştır. Seyreltmeden sonra kuraklık uygulamasına geçilmiştir. Saksılar sulamadan önce her 36 saatte tartılmış ve gereken miktarda su verilmiştir. Örnek verilecek olunursa; % 100'lük uygulamada saksı içindeki net toprak ağırlığının 0.5 kg olacak şekilde tamamlanmıştır. % 75'likte ise (eğer toprağın tarla kapasitesinde tuttuğu su miktarı 40 g kabul edilirse) saksı 490 g tamamlanmıştır. 4 hafta süresince yetiştirilen bitkilerde aşağıdaki ölçümler yapılmıştır;

Bitki boyu (cm): Bitkinin boyu toprak yüzeyinden en uç kısmına kadar ki olan mesafe cm olarak ölçülmüştür.

Yaprak sayısı (adet): Bir bitkideki tüm yapraklar sayılmıştır.

Toprak üstü yeşil ağırlığı (g): Bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek 0.01 g duyarlı terazide hemen tartılmıştır.

Toprak üstü kuru ağırlığı (g): Ayrı ayrı toprak üstü yeşil ağırlığını belirlemek için hasat edilen bitkiler 78 °C de 48 saat kurutulduktan sonra hemen yine 0.001 g duyarlı terazide tartılmıştır.

Yeşil kök ağırlığı (g): Bitkiler hasat edildikten sonra köklerdeki topraklar su ile yıkanarak uzaklaştırılmıştır. Daha sonra kökler üzerindeki suyun uzaklaştırılması için iki kağıt havlu arasında gölgede 30 dakika bekletilip tartılmıştır.

Kuru kök ağırlığı (g): Toprak üstü kuru ağırlığında olduğu gibi belirlenmiştir.

Tüm denemeler için deneme deseni faktöriyel tesadüf bloklardır. İstatistiki analizlerde JMP bilgisayar destekli programı kullanılmıştır ( JMP software-data analysis-statistics SAS Institute Inc. North Caroline 2005). Ortalamalar arasındaki fark olup olmadığının belirlenmesi için E.K.Ö.F (En küçük önemli farklılık) testi kullanılmıştır. Türlerin kuraklığa dayanımında mutlak değerler yerine oransal değerler kullanılmıştır.

Oransal tolerans (%) = (Mutlak değer x 100) / Kuraklık uygulanmayan değer.

### **3.3. Melezlerin verim ve verim ögeleri**

Verim denemesi kurabilmek amacı ile 2007 yılında her türün çiçek tozları ayrı ayrı toplanarak altı tabla 2453-A ana hattı ile melezlenmiştir. Her türden ilk yıl sonunda elde edilen melezlerin tohumları 2008 yılında verim denemesine alınmıştır.

Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı olarak yürütülmüş ve denemedeki çeşitler B,C bloklarında tesadüfi olarak dağıtılmıştır (Yurtsever 1984). Melezler 6 m uzunluğundaki sıralara 30 x 70 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafede ekilmiştir. Tohumlar ocak usulü ekilmiş, her bir ocağa 3-4 adet tohum atılmış bitkiler 4-6 yapraklı olduğunda seyreltme yapılmıştır. Melezlerin ekimi 29.4.2008 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Bir meleze ait 6 m uzunluğundaki sırada 20 adet bitki bulunmaktadır. Tüm kenarlardaki birer bitki sırası kenar tesir etkisi göz önüne alınarak hasat parseli dışında bırakılmıştır. Böylece hasat yapılan bitki sayısı 18 olmuştur. Her tekerrürde iki adedi kontrol çeşit, dört adedi yabancı türler ile yapılan melezler olmak üzere toplam altı adet melez bulunmakta ve üç sıralı bir adet meleze ait yaşam alanı 6x2.1 M boyutlarında olmak üzere toplam 12.66 m<sup>2</sup>'dir. Hasatta parsel alanı kenar tesir etkisi çıkarıldıktan sonra 5.4m x 0.7 m = 3.66 m<sup>2</sup>'dir.

#### **3.3.1. Melezlerin yağ asidi kompozisyonu**

İlk yıl sonunda türler ile 2453-A ana hattının melezlerinden elde edilen döllerin ikinci yılındaki melez ürünlerinden alına örneklerde, Gaz Kromatografisi (GC) cihazı yardımı ile oleik tip (C18:1) yağ asidi içeriği ve yağ asidi kompozisyonu belirlenmiştir.

#### **3.3.2. Melezlerin dane verimi (kg/da)**

Ekilen her tekerrürdeki sekiz sıradan tüm kenarlardaki birer bitki sırası kenar etkisi göz önüne alınarak hasat parseli dışında bırakılmıştır. Harman edilen daneler temizlenip tartılmıştır. Tartım anında danedeki nem oranı John Dickey nem ölçüm cihazı ile belirlenerek, % 10 nem oranı esas alınmış, parsel verimi ve dekara verim bulunmuştur.

#### **3.3.3. Melezlerin çiçeklenme gün sayısı**

Çıkıştan, parseldeki bitkilerin % 50'sinin çiçeklendiği döneme kadar geçen gün sayısı olarak alınmıştır.

#### **3.3.4. Melezlerin bitki boyu (cm)**

Fizyolojik olgunluk devresinde, hasat parselindeki tüm bitkilerin toprak yüzeyindeki kök boğazından, tablanın sapa bağlandığı mesafe ölçülerek bulunmuştur.

#### **3.3.5. Melezlerin tabla çapı (cm)**

Fizyolojik olgunluk devresinde, hasat parselindeki tüm bitkilerin tablalarının çapları plastik mezura yardımı ile ölçülmüştür.

#### **3.3.6. Melezlerin bin dane ağırlığı (g)**

Her parsele ait numuneler, Numigral marka dane sayma makinesi kullanılarak ve bunların tartım sonuçları olarak saptanmıştır.

#### **3.3.7. Melezlerin ham yağ oranı (%)**

Elde edilen melezlerin toplam yağ oranları NMR (Nuclear magnetic resonance) cihazı kullanılarak ölçülmüştür.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu bölümde, yabancı türlerin arazi ve laboratuvar çalışmaları ile melezlerin yer aldığı verim denemesinden alınan sonuçlar verilmiş ve değerlendirilmiştir.

##### 4.1. Yabancı türler üzerinde arazi çalışmaları bulguları

###### 4.1.1. Türlerin kotidelon döneminde hipokotilde antosiyanin varlığı

Antosiyanin yoğunluğu ayçiçeğinin kuraklık stresine karşı dayanıklılığında ön fikir vermesi ve ıslah çalışmalarında fertil ve kısır bitkilerin teshişinde rol oynamaktadır. Türlerin iki yapraklı (V2) döneminde yapılan görsel değerlendirmeye alınan altı adet yabancı türün üç adedinde az, bir adedinde orta, bir adedinde ise yoğun antosiyanin varlığı gözlenmiştir (Çizelge 4.1). E-017 (*Helianthus neglectus*)’ta az seviyede, E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*)’te orta seviye, E-173 (*Helianthus annuus*)’ta az seviyede, E-174 (*Helianthus annuus*)’ ta yoğun seviyede, E-175 (*Helianthus annuus*)’ta orta seviyede antosiyanin yoğunluğu gözlenmiştir. E-060 (*Helianthus annuus*)’ ta ise yapılan görsel gözlemde antosiyanin görülmemiştir.

Çizelge 4.1. Kotidelon döneminde hipokotilde antosiyanin varlığı

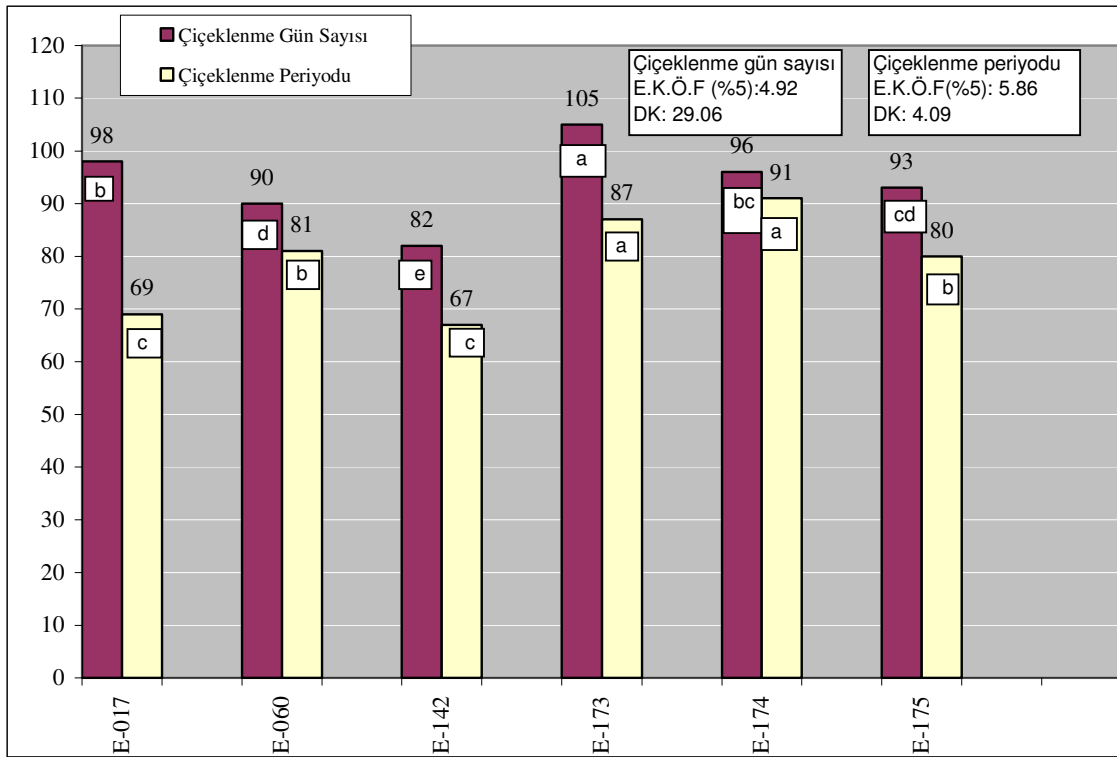
Yabancı tür (İsim)	Antosiyanin Varlığı	Antosiyanin Yoğunluğu
E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	var	Az
E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	yok	-
E-142 ( <i>Helianthus petiolaris spp petiolaris</i> )	var	Orta
E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	var	Az
E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	var	Yoğun
E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	var	Orta

###### 4.1.2. Yabancı ayçiçeği türlerinin bitkisel özellikleri

Türlerin ekim tarihinden itibaren % 50 çiçeklenme dönemine kadar geçen zaman 82 gün ile 105 gün arasında değişmiştir (Şekil 4.1). % 50 çiçeklenme dönemine kadar geçen

zaman arasında istatistiki açıdan önemli fark gözlenmiş olup; en geç çiçeklenme gün sayısı 105 gün ile A grubunda yer alan E-173 (*Helianthus annuus*) yabancı türüdür. E-017 (*Helianthus neglectus*) 98 gün ve E-174 (*Helianthus annuus*) 96 günlük % 50 çiçeklenme zamanı ile B grubunda yer almıştır. E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) 82 günlük % 50 çiçeklenme zamanı ile en erkenci yabancı tür olmuştur.

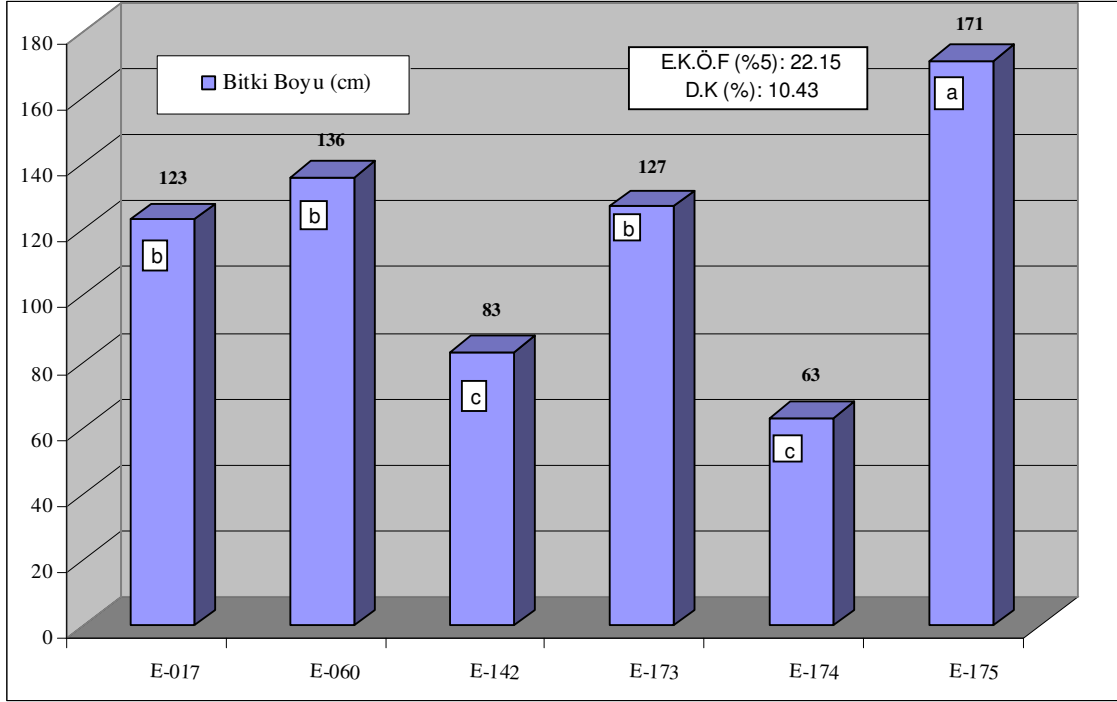
İlk çiçek açma zamanından son çiçek zamanına kadar geçen süre olarak alınan çiçeklenme periyodu her türe göre farklılık göstermiş; 20.06.2007 tarihi ile 21.09.2007 tarihleri arasında 67-91 günlük bir sürece yayılmıştır (Şekil 4.1). Yabancı ayçiçeği türlerinin çiçeklenme periyotları arasında istatistiki açıdan önemli fark gözlenmiş olup yapılan E.K.Ö.F testi sonucunda en uzun çiçeklenme periyodu 91 gün ile A grubunda yer alan E-174 (*Helianthus annuus*) türünde belirlenmiştir. En kısa çiçeklenme periyodu 67 gün ile C grubunda yer alan E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) türünde belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Çiçeklenme gün sayısı, çiçeklenme periyodu

Bitki boyu bakımından (Şekil 4.2) türler arasında istatistiki açıdan önemli fark gözlenmiş olup yapılan E.K.Ö.F testi sonucunda en uzun bitki boyu A grubunda yer alan E-

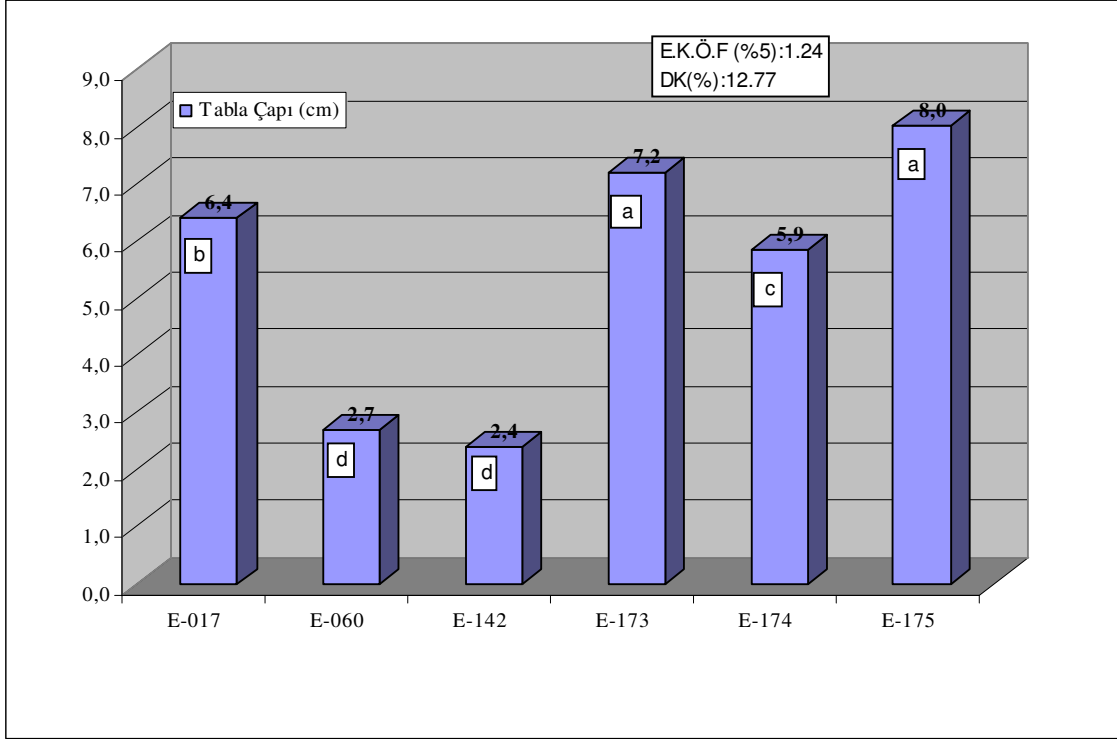
175 (*Helianthus annuus*) yabancı türünde belirlenmiştir. E-017 (*Helianthus neglectus*), E-060 (*Helianthus annuus*), E-173 (*Helianthus annuus*) sırasıyla 123 cm, 136 cm ve 127 cm bitki boyu ile B grubunda yer almıştır. En düşük bitki boyu ise; C grubunda yer alan E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*), E-174 (*Helianthus annuus*) yabancı türlerinde sırasıyla 83 cm ve 63 cm olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.2. Bitki boyu

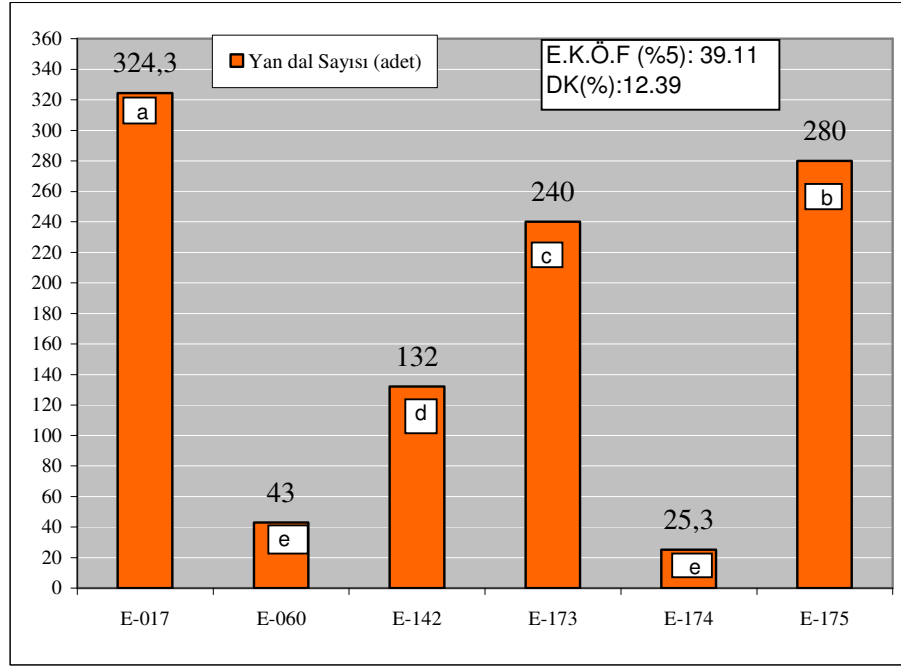
Şekil 4.3 incelenmesinden anlaşılacağı gibi tabla çapı bakımından türler arasında istatistiki açıdan önemli fark gözlenmiş olup yapılan E.K.Ö.F testi sonucunda en büyük tabla çapı A grubunda yer alan 8.0 cm ile E-175 (*Helianthus annuus*) ve 7.2 cm ile E-173 (*Helianthus annuus*) yabancı türlerinde belirlenmiştir. En düşük tabla çapı ise D grubunda yer alan 2.4 cm ile E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) ve 2.7 cm ile E-060 (*Helianthus annuus*) yabancı türlerinde belirlenmiştir.





Şekil 4.3. Tabla çapı

Yan dal sayısı (Şekil 4.4) bakımından türler arasında istatistiki açıdan önemli fark gözlenmiş olup yapılan E.K.Ö.F (En küçük önemli farklılık) testi sonucunda en fazla yan dal sayısı A grubunda yer alan E-017 (*Helianthus neglectus*) yabancı türünde belirlenmiştir. E-175 (*Helianthus annuus*) 280 adet yan dal sayısı ile B grubunda yer almıştır. En düşük yan dal sayısı; E grubunda yer alan; 43 yan dal sayısı ile E-060 (*Helianthus annuus*) ve 25.3 yan dal sayısı ile E-174 (*Helianthus annuus*) yabancı türlerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Yan dal sayısı

#### 4.1.3. Yabani ayçiçeği türlerinin kendine dölleme oranlarının tespiti

Çalışmada yabani ayçiçeği türleri kendine dölleme oranları için materyal ve metotta belirtilen iki ayrı formülle değerlendirilmiştir.

Formül 1'e göre Çizelge 4.2 incelendiğinde; istatistiki açıdan kendine dölleme oranları arasında önemli fark gözlenmiş olup en yüksek kendine dölleme oranı % 66.1 ile A grubunda yer alan E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*)' de hesaplanmıştır. E-175 (*Helianthus annuus*) % 61.3 kendine dölleme oranı ile E.K.Ö.F (En küçük önemli farklılık) testinde B grubunda, E-174 (*Helianthus annuus*) % 56.8 kendine dölleme oranı ile C grubunda yer almıştır. En düşük kendine dölleme oranı % 29.4 ile F grubunda yer alan E-017 (*Helianthus neglectus*)'de bulunmuştur.

Formül 2'e göre Çizelge 4.3 incelendiğinde; istatistiki açıdan kendine dölleme oranları arasında önemli fark gözlenmiş olup en yüksek kendine dölleme oranı % 54.5 ile A grubunda yer alan E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabancı türünde belirlenmiştir. E-174 (*Helianthus annuus*) % 48.9 kendine dölleme oranı ile E.K.Ö.F (En küçük önemli farklılık) testinde yine ilk grupta yer almıştır. E-175 (*Helianthus annuus*) % 47.5 kendine dölleme oranı ile B grubunu oluşturmuştur. En düşük kendine dölleme oranı % 22.4 ile D grubunda yer alan E-017 (*Helianthus neglectus*) yabancı ayçiçeği türünde hesaplanmıştır. Açıkta tozlanmış ve ilave çiçek tozu verilmiş bitkilere ait sibleme işlemi Şekil 4.5' da verilmiştir.

Önemli (2005) yaptığı araştırmada ayçiçeği üretiminde yaygın olarak kullanılan sekiz melez çeşitinin kendine dölleme oranlarının % 13.11-74.70 arasında değiştiğini bildirmiştir. Hibrit ayçiçeği tarımında kullanılan çeşitlerden bazılarının kendine dölleme ile oluşturdukları dane tutma oranlarının çok düşük olduklarını belirlemiştir. Çeşitlerin kendine dölleme oranlarındaki bu düşüklüğün de yabancı çiçek tozu taşıyıcılığını sağlayacak böcek popülasyonunun eksikliği durumunda üreticiyi büyük verim kayıpları ile karşı karşıya getireceği sonucuna varmıştır.

Yaptığımız bu araştırmada da her iki formül oluşturulurken kapalı ve kendine döllemiş tablolardaki bitki dane verimi ile açıkta tozlanmış ve müdahale yapılmamış tablolardaki dane verimi ağırlıkları arasında gram cinsinden fark görülmüştür. Bu fark ortamda mevcut canlı unsurların hareketlerinden dolayı yabancı türlerin böcekler vasıtası ile tozlanmaya katkısını ortaya koymakta ve Önemli (2005)' nin yaptığı çalışma ile aynı paralelliktedir.

Çizelge 4.2. Yabani ayçiçeği türlerinin kendine dölleme oranı (%) formül 1'e göre

E-142( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )	a					66.1
E-175( <i>Helianthus annuus</i> )		b				61.3
E-174( <i>Helianthus annuus</i> )			c			56.8
E-173( <i>Helianthus annuus</i> )				d		51.0
E-060( <i>Helianthus annuus</i> )					e	42.3
E-017( <i>Helianthus neglectus</i> )					f	29.4

E.K.Ö.F: 3.84

DK: 4.14

Çizelge 4.3. Yabani ayçiçeği türlerinin kendine dölleme oranı (%) formül 2'e göre

E-142( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )	a				54.5
E-174( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b			48.9
E-175( <i>Helianthus annuus</i> )		b			47.5
E-173( <i>Helianthus annuus</i> )		b			44.3
E-060( <i>Helianthus annuus</i> )			c		36.9
E-017( <i>Helianthus neglectus</i> )				d	22.4

E.K.Ö.F: (% 5) : 6.68

DK: 8.49



Şekil 4.5. İzolasyon uygulanmamış bitkilerde sibleme işlemi (Orijinal)

#### 4.1.4. Yabani ayçiçeği türlerinin sitoplazmik erkek kısırlığı onarma testi

Sitoplazmik erkek kısırlığı onarma gözlem testi için 2007 yılında türlerin çiçek tozları toplanarak; 2453-A ana hattı ile test melezleri oluşturulmuştur. Test melezleri 2008 üretim sezonunda araziye ekilmiş ve çiçeklenme döneminde tablolar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre E-060 (*Helianthus annuus*) ve E-174 (*Helianthus annuus*) yabani türlerinin sitoplazmik erkek kısırlığı onarmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.4). Sitoplazmik erkek kısırlığı onarmadığı tespit edilen 2453-A x E-060 (*Helianthus annuus*) melezine ait kısır bitki Şekil 4.6’da görülmektedir.

Çizelge 4.4. Sitoplazmik erkek kısırlığı onarma

Yabani tür kod (isim)	CMS onarma (+) Onarmama (-)
E-017( <i>Helianthus neglectus</i> )	+
E-060( <i>Helianthus annuus</i> )	-
E-142( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )	+
E-173( <i>Helianthus annuus</i> )	+
E-174( <i>Helianthus annuus</i> )	-
E-175( <i>Helianthus annuus</i> )	+



Şekil 4.6. Sitoplazmik erkek kısırlığı onarmama 2453-A x E-060 (*Helianthus annuus*)  
(orijinal)

## 4.2. Yabani türler üzerinde laboratuvar çalışmaları bulguları

### 4.2.1. Yabani ayçiçeği türlerinin çimlenme süresi

Türlerin laboratuvar koşullarında çimlenme gün süreleri 7 ile 9 gün arasında değişim göstermiştir. E-017 (*Helianthus neglectus*) 9 gün, E-060 (*Helianthus annuus*) 8 gün, E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) 7 gün, E-173 (*Helianthus annuus*) 8 gün, E-174 (*Helianthus annuus*) 7 gün, E-175 (*Helianthus annuus*) 8 günde kökçük oluşmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Türlerin çimlenme süreleri (gün)

Yabani tür kod (isim)	Çimlenme Süresi (Gün)
E-017( <i>Helianthus neglectus</i> )	9
E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	8
E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )	7
E-173( <i>Helianthus annuus</i> )	8
E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	7
E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	8

#### 4.2.2. Yabani ayçiçeği türlerinin laboratuvar koşullarında; orobanş (*Orobanche spp.*) dayanıklılık testlerinin yapılması

Çizelge 4.6'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi frekans ve saldırı derecesi değerlerine dikkate alınarak yapılan değerlendirme sonucunda;

Hassas kontrol çeşit olarak kullanılan Sanbro ticari hibriti % 90 ve % 80 frekans, 4.9 ve 3.8 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas olarak bulunmuştur.

XF-4223 ticari kontrol hibriti % 0, % 10 frekans, sıfır ve 0.1 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı dayanıklılık göstermiştir.

Ayrıca Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ıslah programında yer alan K8-R SN: 1 % 0, % 10 frekans, sıfır ve 0.1 saldırı dereceleri ile, K8-R SN: 2 % 10, % 0.1 frekans, 0.1 ve sıfır saldırı dereceleri ile orobanşın yeni ırklarına karşı dayanıklılık göstermiştir.

Araştırmada; beklenildiği gibi Sanbro ticari hibriti orobanşın yeni ırklarına karşı hassas tepki göstermiştir. Orobanşa karşı dayanıklı ticari XF-4223 hibriti ve Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü ıslah programında yer alan K8-R SN: 1 ve K8-R SN: 2 restorer hatları beklenildiği gibi orobanşa karşı dayanıklılık göstermişlerdir. Bu sonuç orobanş testinin sağlıklı bir ortamda kurulduğunun göstergesidir.

E-017 (*Helianthus neglectus*), % 70 ve % 90 frekans, 7.1 ve 5.4 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas bulunmuştur.

E-060 (*Helianthus annuus*), % 80 ve % 70 frekans, 3.8 ve 4.6 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas bulunmuştur.

E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*), % 40 ve % 70 frekans, 2.1 ve 1.8 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas bulunmuştur.

E-173 (*Helianthus annuus*), % 60 ve % 80 frekans, 1.8 ve 1.3 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas bulunmuştur.

E-175 (*Helianthus annuus*) % 50 ve % 70 frekans, 3.6 ve 2.1 saldırı derecesi ile orobanşın yeni ırklarına karşı hassas bulunmuştur. Bu türde ileriki generasyonlarda % 50 ve % 71 frekans değerleri ile orobanşa karşı dayanıklılık açılımı muhtemeldir.

Yabani türler arasında % 30 ve % 20 frekans, 0.5 ve 0.3 saldırı derecesi değerleri ile E-174 (*Helianthus annuus*) yabani türünün orobanşa karşı tolerant olduğu kanısına varılır. Bu

yabani tür, oluşturulmak istenen melezlerde yer alabilir ve orobanş probleminin çok yoğun olmadığı bölgelerde elde edilecek melezlerin ekimi yapılabilir.

Kaya, (2003a) orobanşın değişik çevre ve iklim koşullarında yeni fizyolojik ırklar oluşturduğu ve bunlara dayanıklı ayçiçeği geliştirilse bile tekrar ortaya çıkarak problem olabileceğini belirtmiştir.

Bu açıdan değerlendirildiğinde araştırmamızdaki türler açılan generasyonları ile tekrar değerlendirilmeli ve gelecekte daha fazla yabani tür ile çalışma yapılarak orobanşa karşı genetik dayanıklılık gösteren varyetelerin tespiti yapılmalıdır. Devamlı suretle kendi genetik yapısını yenileyen bu parazite karşı etkin bir mücadele ancak genetik alt yapının zenginliğine bağlıdır.

Çizelge 4.6. Laboratuvar koşullarında orobanş testi

Yabani tür (isim)	Bitki sayısı	Orobanşlı bitki sayısı	Toplam orobanş	F (%)	$\bar{x}$	SD
E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	10	7	71	70.0	10.1	7.1
	10	9	54	90.0	6.0	5.4
E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	10	8	38	80.0	4.8	3.8
	10	7	46	70.0	6.6	4.6
E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )	10	4	21	40.0	5.3	2.1
	10	7	18	70.0	2.6	1.8
E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	10	6	18	60.0	3.0	1.8
	10	8	13	80.0	1.6	1.3
E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	10	3	5	30.0	1.7	0.5
	10	2	3	20.0	1.5	0.3
E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	10	5	36	50.0	7.2	3.6
	10	7	21	70.0	3.0	2.1
K8-R SN: 1 (Kontrol)	10	0	0	0.0	0	0
	10	0	0	0.0	0	0
K8-R SN: 2 (Kontrol)	10	1	1	10.0	1.0	0.1
	10	0	0	0	0	0
Sanbro (Kontrol)	10	9	49	90.0	5.4	4.9
	10	8	38	80.0	4.8	3.8
XF-4223 (Kontrol)	10	0	0	0.0	0	0
	10	1	1	10	1.0	0.1



#### 4.2.3. Türlerin in vivo koşullarda kuraklık testi

Denemede kullanılan altı adet yabani ayçiçeği türünün üç farklı kuraklık düzeyinin bitki boyu, yaprak sayısı, toprak üstü yeşil ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı, yeşil kök ağırlığı, kuru kök ağırlığına ilişkin etkisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. İn vivo koşullarda kuraklık toprağın, tarla kapasitesinin %100 (1 numaralı kuraklık uygulaması), % 75 (2 numaralı kuraklık uygulaması) ve % 25 (3 numaralı kuraklık uygulaması) oranında tutulduğu uygulamalar olarak irdelenmiştir. Elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

##### 4.2.3.1. Bitki boyu

Üç farklı kuraklık uygulamasında altı adet yabani ayçiçeği türünün bitki boyuna (cm) ilişkin etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.7' de, ortalama değerleri Çizelge 4.8' de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	0.43877	0.21939	0.1289
Kuraklık Uygulaması	2	1172.74	586.371	344.5543**
Hata-1	4	6.8073	1.70182	
Çeşit	5	52.7303	10.5461	7.2957**
Kuraklık Uygulaması x Çeşit	10	37.0275	3.70275	2.5615*
Hata-2	30	43.3657	1.4455	
Genel	53	1313.111		
		1		

\*\* % 1 düzeyinde önemli, \* % 5 düzeyinde önemli

DK (%) =11.26

Çizelge 4.8. Türlerin bitki boyunun (cm) ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Kuraklık Uygulaması					
1		2		3	
15.38 a		11.65 b		4.17 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 1.207					
Türler					
E-017	E-060	E-142	E-173	E-174	E-175
10.55 ab	11.61 a	8.38 c	10.84 ab	10.35 b	10.66 ab
E.KÖ.F (P <0.05): 1.14					

Çizelge 4.9. Türlerin bitki boyuna ilişkin interaksiyon değerleri

KURAKLIK UYGULAMASI		GRUPLAR						ORTALAMA
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a						18.04
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b					16.25
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )		b	c				15.11
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b	c				15.06
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b	c	d			14.32
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )			c	d	e		13.48
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d	e		12.81
2	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )				d	e		12.58
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e		12.12
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e		12.07
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e		11.82
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						f	8.51
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )						g	5.84
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )						g	4.67
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )						g	3.98
3	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )						g	3.94
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )						h	3.47
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						h	3.13

Bitki boyu yönünden kuraklık uygulaması ve çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde, kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu ise 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8' in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kuraklık dereceleri ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunurken, en yüksek bitki boyu uzunluğu 15.38 cm ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 11.65 cm bitki boyu uzunluğu ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı kuraklık

uygulaması ve 4.17 cm bitki boyu uzunluğu ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı su verilen 3 numaralı kuraklık uygulaması izlemiştir.

Türler arası ortalama bitki boyu değerleri 8.38-11.61 cm arasında değişirken, en yüksek bitki boyu 11.61 cm ile E-060 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken; en düşük bitki boyu E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.9'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin bitki boyuna etkileri de farklılık göstermiş, en uzun bitki boyu tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük bitki boyu ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren uygulamasından elde edilmiştir.

#### 4.2.3.2. Yaprak sayısı

Altı adet yabancı ayçiçeği türünde; üç farklı kuraklık uygulamasının yaprak sayısı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10' da ve ortalama değerleri Çizelge 4.11' de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.12' de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Türlerin yaprak sayısına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	1.09028	0.54514	1.8916
Kuraklık Uygulaması	2	428.361	214.181	743.1807**
Hata-1	4	1.15278	0.28819	
Çeşit	5	28.2187	5.64375	28.5826**
Kuraklık Uygulaması x Çeşit	10	12.8056	1.28056	6.4853**
Hata-2	30	5.92361	0.1975	
Genel	53	477.55208		

\*\* % 1 düzeyinde önemli

D.K (%) = 6.58

Çizelge 4.11. Türlerin yaprak sayısının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Kuraklık uygulaması					
1		2		3	
9.90 a		7.09 b		3.04 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 0.47					
Türler					
E-017	E-060	E-142	E-173	E-174	E-175
6.61 c	6.13 d	5.63 e	6.52 cd	7.36 b	7.80 a
E.KÖ.F (P <0.05): 0.40					

Çizelge 4.12. Türlerin yaprak sayısına ilişkin interaksiyon değerleri

KURAKLIK UYGULAMASI		GRUPLAR								ORTALAMA
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a								10.66
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b							10.50
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b							10.50
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )		b	c						9.83
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c	d					9.41
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d	e				8.91
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )					e				8.50
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e				8.41
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )					f				7.08
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )					f	g			6.50
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						g	h		5.91
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )							h		5.75
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )								i	4.00
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )								j	3.16
3	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )								j	3.16
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )								j	2.91
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )								j	2.50
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )								j	2.50

Yaprak sayısı yönünden kuraklık uygulaması, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ve kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kuraklık dereceleri ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunurken, en yüksek yaprak sayısı 9.90 ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 7.09 yaprak sayısı ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı kuraklık uygulaması ve 3.04 yaprak

sayısı ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı kadar su verilen 3 numaralı kuraklık uygulaması izlemiştir.

Türler arası ortalama yaprak sayısı değerleri 5.63-7.80 arasında değişirken, en yüksek yaprak sayısı 7.80 ile E-175 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken en düşük yaprak sayısı 5.63 ile E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.12'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin yaprak sayısına ilişkin değerler de farklılık göstermiş, en uzun yaprak sayısı tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük yaprak sayısı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren uygulamasından elde edilmiştir.

#### 4.2.3.3. Toprak üstü yeşil ağırlığı

Altı adet yabancı ayçiçeği türünde; üç farklı kuraklık uygulamasının toprak üstü yeşil ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 de, ortalama değerleri Çizelge 4.14'de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.15' de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Toprak üstü yeşil ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	21.689	10.8445	2.6386
Kuraklık uygulaması	2	1170.3	585.148	142.3725**
Hata-1	4	16.4399	4.10998	
Çeşit	5	90.4139	18.0828	2.9625*
Kuraklık Uygulaması x Çeşit	10	87.9129	8.79129	1.4403
Hata-2	30	183.1188	6.1040	
Genel	53	1569.8696		

\*\* % 1 düzeyinde önemli \*% 5 düzeyinde önemli

DK (%) = 28.06

Çizelge 4.14. Türlerin toprak üstü yeşil ağırlığının (g) ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

<b>Kuraklık Uygulaması</b>					
<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>	
13.83 a		9.95 b		2.61 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 1.85					
<b>Türler</b>					
<b>E-017</b>	<b>E-060</b>	<b>E-142</b>	<b>E-173</b>	<b>E-174</b>	<b>E-175</b>
9.99 a	10.16 a	6.41 b	9.01 a	7.92 ab	9.31 a
E.KÖ.F (P <0.05): 2.36					

Çizelge 4.15. Türlerin toprak üstü yeşil ağırlığına (g) ilişkin interaksiyon değerleri

<b>KURAKLIK UYGULAMASI</b>		<b>GRUPLAR</b>					<b>ORTALAMA</b>
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	a					15.74
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a					15.35
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b				14.67
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b	c			13.53
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a	b	c	d		12.93
2	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	a	b	c	d		12.88
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )		b	c	d	e	10.79
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c	d	e	10.32
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c	d	e	10.18
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c	d	e	9.70
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d	e	9.13
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )					e	7.53
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e	7.26
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )					f	2.40
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )					f	2.04
3	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )					f	1.70
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )					f	1.34
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )					f	0.92

Toprak üstü yeşil ağırlığı yönünden kuraklık uygulaması istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ise istatistiki anlamda 0.05 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu ise istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.13'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kuraklık uygulama ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunurken, en yüksek toprak üstü yeşil

ağırlığı 13.83 g ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 9.95 g toprak üstü yeşil ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı kuraklık uygulaması ve 2.61 g toprak üstü yeşil ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı kadar su verilen 3 numaralı kuraklık uygulaması izlemiştir.

Türler arası ortalama toprak üstü yeşil ağırlığı değerleri 6.41-10.16 g arasında değişirken, en yüksek toprak üstü yeşil ağırlığı 10.16 g ile E-060 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken en düşük toprak üstü yeşil ağırlığı 6.41 g ile E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.15'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin toprak üstü yeşil ağırlığı ilişkin değerler de farklılık göstermiş, en uzun toprak üstü yeşil ağırlığına tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük toprak üstü yeşil ağırlığı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren uygulamasından elde edilmiştir.

#### 4.2.3.4. Yeşil kök ağırlığı

Üç farklı kuraklık uygulamasında altı adet yabancı ayçiçeği türünün yeşil kök ağırlığına (g) etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16'da, ortalama değerleri Çizelge 4.17 de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.18' de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Yeşil kök ağırlığına (g) ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	9.57801	4.78901	2.4049
Kuraklık uygulaması	2	3510.92	1755.46	881.5233**
Hata-1	4	7.96558	1.99139	
Çeşit	5	161.722	32.3443	24.9362**
Kuraklık Derecesi x Çeşit	10	78.4715	7.84715	6.0498**
Hata-2	30	38.9125	1.297	
Genel	53	3807.5705		

\*\* % 1 düzeyinde önemli

DK (%) = 8.40

Çizelge 4.17. Türlerin yeşil kök ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Kuraklık uygulaması					
1		2		3	
21.36 a		16.62 b		2.38 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 1.30					
Türler					
E-017	E-060	E-142	E-173	E-174	E-175
13.41 cd	15.72 a	E10.29 e	12.52 d	14.07 bc	14.70 ab
E.KÖ.F (P <0.05): 1.08					

Çizelge 4.18. Türlerin Yeşil kök ağırlığına (g) ilişkin interaksiyon değerleri

KURAKLIK UYGULAMASI		GRUPLAR						ORTALAMA
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a						24.89
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b					22.30
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )		b					22.05
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b					21.95
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b	c				21.18
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c	d			19.83
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d			18.58
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d			17.97
2	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )					e		15.86
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )					e		15.78
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e	f	14.30
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						f	13.19
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )						gg	3.23
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )						gg	2.44
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )						g	2.34
3	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )						gg	2.30
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )						gg	2.09
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						g	1.89

Yeşil kök ağırlığı yönünden kuraklık uygulaması, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ve kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.17'nin incelenmesi ile anlaşılacağı gibi; uygulanan kuraklık uygulamaları ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunurken, en yüksek yeşil kök ağırlığı 21.36 g ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 16.62 g yeşil kök ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı kuraklık



uygulaması ve 2.38 g yeşil kök ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı su verilen üç numaralı kuraklık uygulaması izlemiştir.

Türler arası ortalama yeşil kök ağırlığı değerleri 10.29-15.72 g arasında değişirken, en yüksek yeşil kök ağırlığı 15.72 g ile E-060 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken en düşük yeşil kök ağırlığı 10.29 g ile E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.18'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin yeşil kök ağırlığına ilişkin değerleri de farklılık göstermiş, en fazla Yeşil kök ağırlığı tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük toprak üstü yeşil ağırlığına ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren uygulamasından elde edilmiştir.

#### 4.2.3.5. Toprak üstü kuru ağırlığı

Üç farklı kuraklık uygulamasında, altı adet yabancı ayçiçeği türünün toprak üstü kuru ağırlığına (g) etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.19' de ve ortalama değerleri Çizelge 4.20' de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.21' de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	0.43349	0.21675	10.0080
Kuraklık Derecesi	2	111.286	55.6431	2569.241**
Hata-1	4	0.08663	0.02166	
Çeşit	5	32.4189	6.48379	168.7590**
Kuraklık Derecesi x Çeşit	10	13.2167	1.32167	34.4001**
Hata-2	30	1.15261	0.03842	
Genel	53	158.59453		

\*\* % 1 düzeyinde önemli, DK (%) = 6.95

Çizelge 4.20. Türlerin toprak üstü kuru ağırlığının ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Kuraklık Uygulaması					
1		2		3	
4.52 a		2.65 b		1.01 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 0.11					
Türler					
E-017	E-060	E-142	E-173	E-174	E-175
3.60 a	2.29 c	1.40 d	3.26 b	2.40 c	3.43 ab
E.KÖ.F (P <0.05): 0.18					

Çizelge 4.21. Türlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin interaksiyon değerleri

KURAKLIK UYGULAMASI		GRUPLAR								ORTALAMA		
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )	a									6.30	
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b								5.49	
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b								5.19	
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c							4.30	
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d						3.85	
2	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )					e					3.51	
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e					3.35	
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )						f				2.88	
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )							g			2.32	
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )							g	h		2.12	
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )							g	h	i	2.04	
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )								h	i	1.93	
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )									i	1.77	
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )									j	1.27	
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )									j	1.03	
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )									j	1.00	
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )										k	0.47
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )										k	0.39

Toprak üstü kuru ağırlığı yönünden kuraklık uygulaması, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ve kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, kuraklık uygulamaları ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda önemli bulunurken, en fazla toprak üstü kuru ağırlığı 4.52 g ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 2.65 g toprak üstü kuru ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı

kuraklık uygulaması ve 1.01 g toprak üstü kuru ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı su verilen 3 numaralı kuraklık uygulaması izlemiştir.

Türler arası ortalama toprak üstü kuru ağırlığı değerleri 1.40–3.60 g arasında değişirken, en fazla toprak üstü kuru ağırlığı 3.60 g ile E-017 (*Helianthus neglectus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken. en düşük toprak üstü kuru ağırlığı 1.40 g ile E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.21'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin toprak üstü kuru ağırlığına ilişkin değerleri de farklılık göstermiş, en fazla toprak üstü kuru ağırlığı tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük toprak üstü kuru ağırlığı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren 3 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiştir.

#### 4.2.3.6. Kuru kök ağırlığı

Üç farklı kuraklık uygulamasında, altı adet yabancı ayçiçeği türünün kuru kök ağırlığı (g) etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22' de ve ortalama değerleri Çizelge 4.23'de ve interaksiyon değerleri Çizelge 4.24' de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Kuru kök ağırlığına ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplanan F
Tekrarlama	2	0.05784	0.02892	0.9619
Kuraklık Derecesi	2	8.98668	4.49334	149.4643**
Hata-1	4	0.12025	0.03006	
Çeşit	5	4.72355	0.94471	166.0839**
Kuraklık Derecesi x Çeşit	10	0.65121	0.06512	11.4485**
Hata-2	30	0.170644	0.005688	
Genel	53	14.710170		

\*\*\*% 1 düzeyinde önemli,

DK (%) = 8.13

Çizelge 4.23. Türlerin kuru kök ağırlığının (g) ortalama değerleri ve oluşturdukları gruplar

Kuraklık Uygulaması					
1		2		3	
1.34 a		0.91 b		0.34 c	
E.KÖ.F (P <0.05): 0.13					
Türler					
E-017	E-060	E-142	E-173	E-174	E-175
0.92 b	0.57 c	0.40 d	1.16 a	0.94 b	1.21 a
E.KÖ.F (P <0.05): 0.06					

Çizelge 4.24. Türlerin kuru kök ağırlığına ilişkin interaksiyon değerleri

KURAKLIK UYGULAMASI		GRUPLAR						ORTALAMA
1	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a						1.76
1	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )	a						1.71
1	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b					1.43
1	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )		b	c				1.34
2	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )		b	c				1.32
2	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )			c				1.22
1	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d			1.08
2	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )				d			1.06
2	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )				d			1.06
1	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )					e		0.73
3	E-175 ( <i>Helianthus annuus</i> )					e		0.71
2	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )						f	0.49
3	E-173 ( <i>Helianthus annuus</i> )						f g	0.42
3	E-017 ( <i>Helianthus neglectus</i> )						g	0.36
2	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						g	0.35
3	E-174 ( <i>Helianthus annuus</i> )						g	0.34
3	E-060 ( <i>Helianthus annuus</i> )						h	0.14
3	E-142 ( <i>Helianthus petiolaris</i> spp. <i>petiolaris</i> )						h	0.11

Kuru kök ağırlığı yönünden kuraklık uygulaması, çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar ve kuraklık uygulaması x çeşit interaksiyonu istatistiki anlamda 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.23'nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, kuraklık uygulamaları ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunurken, en fazla kuru kök ağırlığının 1.34 g ile tarla kapasitesinden (1 numaralı kuraklık uygulaması) elde edilmiş, bunu 0.91 g kuru kök ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 75 miktarı su verilen 2 numaralı kuraklık

uygulamasını ve 0.34 g kuru kök ağırlığı ile tarla kapasitesinin % 25 miktarı su verilen 3 numaralı kuraklık uygulamasını izlemiştir.

Türler arası ortalama kuru kök ağırlığı değerleri 0.40–1.21 g arasında değişirken, en fazla kuru kök ağırlığı 1.21 g ile E-175 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülürken en düşük kuru kök ağırlığı 0.40 g ile E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabancı ayçiçeği türünden ölçülmüştür.

Çizelge 4.24'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi farklı kuraklık uygulamaları düzeylerinde türlerin kuru kök ağırlığına ilişkin değerleri de farklılık göstermiş, en fazla kuru kök ağırlığı tarla kapasitesinin % 100 oranında su tutan 1 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiş; en düşük kuru kök ağırlığı ise tarla kapasitesinin % 25'i oranında su içeren 3 numaralı kuraklık uygulamasından elde edilmiştir.

#### **4.2.3.7. İn vivo koşullarda kuraklık test sonucu**

Kuraklık testine alınan altı adet yabancı ayçiçeği türünün, kuraklık uygulamaları ve çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Bu da göstermektedir ki türler farklı kuraklık düzeylerinden farklı şekillerde etkilenmiş bir başka deyişle tepkileri farklı düzeyde olmuştur. % 75 ve % 25 düzeyinde uygulanan kuraklıkta türlerin oransal toleransındaki azalma daha belirgin olmuştur.

Özer ve ark. (1997)'e göre; sulama, yalnız kurak bölgelerde değil, yağışlı bölgelerde de tarımsal üretimde diğer üretim girdilerinin de etkinliğini artırarak karlılık sağlayan önemli bir üretim unsurudur. Bitki gelişmesini olumsuz yönde etkileyen başlıca faktörler, yüksek sıcaklık, su noksanlığı, donma, hava kirliliği, oksijen noksanlığı ve tuz zararı olarak kabul edilmektedir. Bu faktörler içerisinde verimi beklide en fazla etkileyen ve en önemli olanı su noksanlığıdır. Çünkü yaprak büyümesi, stomaların açılıp kapanması ve fotosentez gibi bir çok önemli fizyolojik olaylar su potansiyelindeki değişimle doğrudan etkilenebilmektedirler.

Bray ve ark. (2000) bitkilerin ortalama veriminin % 50'den fazla azalmasına neden olan abiyotik stres faktörlerinin dünyadaki tarımsal ürün kaybının birincil nedeni olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmada; Özer ve ark. (1997) ile Bray ve ark. (2000)'nın belirttikleri gibi farklı su miktarları uygulanan türlerin kuraklığa karşı tepkileri farklı düzeyde olmuştur. % 75 ve % 25 düzeyinde uygulanan kuraklıkta türlerin artan kuraklıkta türlerin oransal toleransındaki azalma daha belirgin olmuştur.

Tür bazında değerlendirmek gerekirse; E-175 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türü bitki gelişimi yönünden, bitki boyu, yaprak sayısı, toprak üstü yeşil ağırlığı, yeşil kök

ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı, kuru kök ağırlığı yönünden çeşit ortalamaları dikkate alındığında, altı tür arasında kuraklığa karşı direnci en yüksek tür olarak tespit edilmiştir. E-060 (*Helianthus annuus*) yabani ayçiçeği türü ise bitki gelişimi yönünden, bitki boyu, toprak üstü yeşil ağırlığı, yeşil kök ağırlığı yönünden çeşit ortalamaları dikkate alındığında, altı tür arasında E-175 (*Helianthus annuus*)’den sonra kuraklığa karşı direnci en yüksek ikinci tür olarak tespit edilmiştir. E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) yabani ayçiçeği türü bitki gelişimi yönünden; bitki boyu, yaprak sayısı, toprak üstü yeşil ağırlığı, yeşil kök ağırlığı, toprak üstü kuru ağırlığı ve kuru kök ağırlığı bakımından çeşit ortalamaları dikkate alındığında, altı tür arasında kuraklığa karşı direnci en hassas tür olarak tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılında (2007 yılı) arazi koşullarında türlerin çıkışından sonra ilave sulama yapılmaksızın doğal koşullar altındaki görsel gözlemlerle, türlerin laboratuardaki kuraklık performansları arasında aynı doğrultuda sonuçlar alınmıştır.

*In vivo* saksı kuraklık test denemesinde; kuraklık stresinde yetiştirilen ayçiçeği türlerine ait karakterler arasındaki korelasyonlar Çizelge 4.25’de verilmiştir. İncelenen karakterler arasındaki ilişkiler  $P < 0.01$  ve  $P < 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çizelge 4.19’nin incelemesinden anlaşılacağı gibi toprak üstü kuru ağırlığı ile bitki boyu arasında % 5 düzeyinde ilişki mevcuttur. Toprak üstü yeşil ağırlığı ile bitki boyu ve yaprak sayısı arasında % 1 düzeyinde, yeşil kök ağırlığı ile yaprak sayısı ve toprak üstü yeşil ağırlığı arasında % 1 düzeyinde, toprak üstü kuru ağırlığı ile yaprak sayısı toprak üstü yeşil ağırlığı yeşil kök ağırlığı arasında % 1 düzeyinde, kuru kök ağırlığı ile yeşil kök ağırlığı yaprak sayısı toprak üstü yeşil ağırlığı yeşil kök ağırlığı toprak üstü kuru ağırlığı arasında % 1 düzeyinde ilişki mevcuttur.

Çizelge 4.25. İn vivo koşullarda incelenen karakterler arasındaki korelasyonlar

KARAKTERLER	Yeşil Kök Ağırlığı	Yaprak Sayısı	Toprak Üstü Yeşil Ağırlığı	Yeşil Kök Ağırlığı	Toprak Üstü Kuru Ağırlığı
Toprak üstü yeşil ağırlığı	0.8417**	0.8382**			
Yeşil Kök Ağırlığı	0.9427**	0.9410**	0.8456**		
Toprak üstü kuru ağırlığı	0.8293*	0.8582**	0.8093**	0.8238**	
Kuru Kök Ağırlığı	0.8129**	0.8569**	0.7567**	0.7843**	0.8904**

\*\*0.01 düzeyinde önemlidir

\* 0.05 düzeyinde önemlidir

### 4.3. Melezlerin Verim ve verim öğeleri

İlk yıl 2453-A ana hattı ve yabani ayçiçeği türleri arasında yapılan melezlemelerden elde edilen F<sub>1</sub> melezleri araştırmanın ikinci yılı olan 2008 yılında değerlendirmeye alınmıştır.

#### 4.3.1. Melezlerin yağ asidi kompozisyonu

Araştırmanın ilk yılı elde edilen melezlerin ikinci yıl sonunda alınan melez ürünlerinin analizi Gaz Kromatografisi (GC) cihazı ile yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde % oleik yağ asit (C:18:1);

% 14-39.4 normal oleik

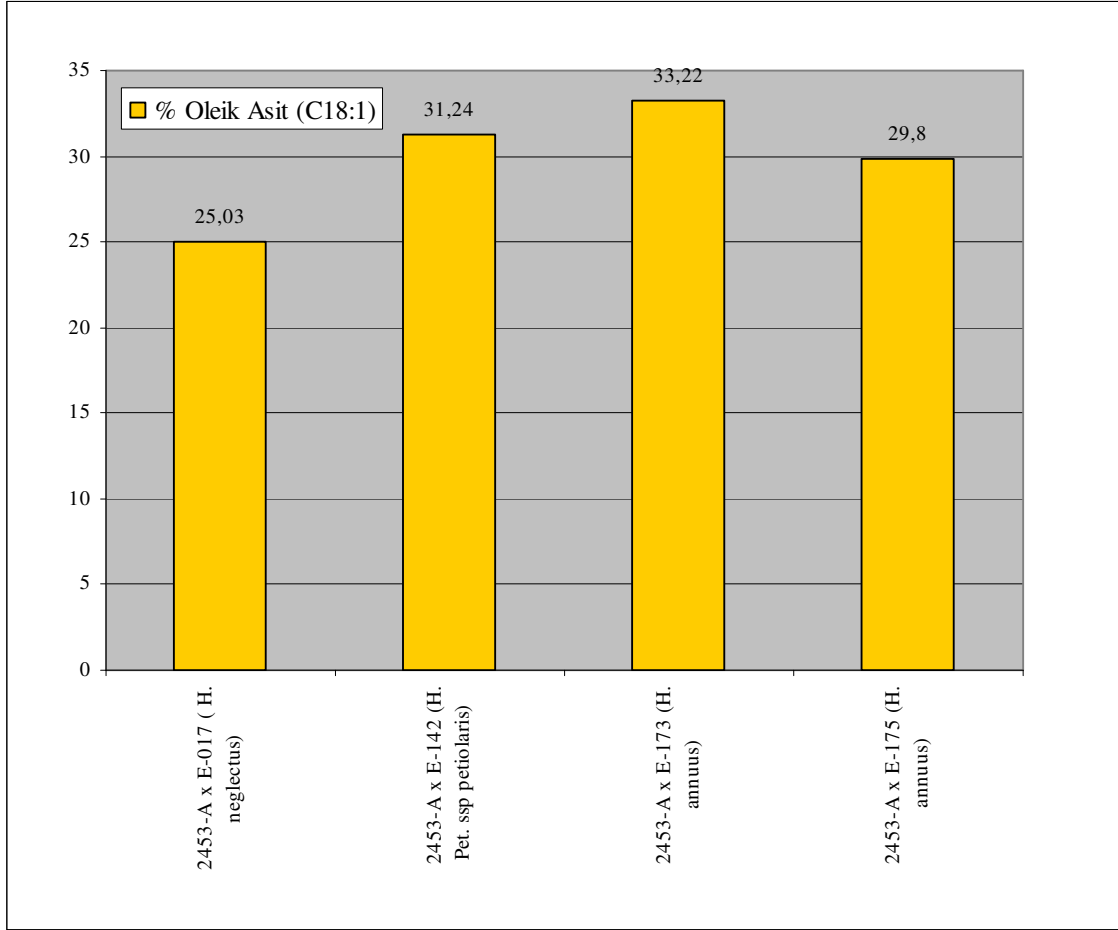
% 39.5-% 74.0 orta oleik

% 75-% 90.7 yüksek oleik sınıfta değerlendirilmiştir (Warner ve ark. 2003).

E-017 (*Helianthus neglectus*) % 25.03, E-060 (*Helianthus annuus*), E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) % 31.24, E-173 (*Helianthus annuus*) % 33.22, E-175 (*Helianthus annuus*) % 29.8 oleik tip (C18:1) yağ asiti yüzdeleri ile Amerikan orta oleik tip (NUSUN ayçiçeği çeşidi) değerlendirme kriterlerine göre normal oleik sınıfta yer almıştır (Şekil 4.7).

Thompson ve ark. (1981), Seiler (1985, 1994) yaptıkları araştırmalarda yabani ayçiçeği türlerinin değişken bir oleik asit yüzdesine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu oran % 5.5 ile % 53.8 arasında değişmektedir. Araştırmamızda yabani türlerin daneleri küçük olduğu için teknik nedenlerden dolayı oleik tip (C18:1) yağ asiti analizi belirlenememiş; 2453-A

ana hattı ile melezlerdeki oleik asit oranı (%) belirlenebilmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlara göre türlerin melezlerindeki oleik asit (C18:1) yüzdeleri % 25.03 ile % 33.22 arasında değişmiştir. Bu sonuç yukarıda bahsi geçen araştırmacıların çalışmalarını desteklemektedir.



Şekil 4.7. Oleik tip yağ asiti oranları (C:18:1)

Melezlerin yağ asiti kompozisyonları Çizelge 4.26.'da verilmiştir. 2453-A x E-017 (*Helianthus neglectus*) melezinde doymuş yağ asitlerinden olan kaprik asit düşük oranda bulunmaktadır. Melezlerin, doymuş yağ asitlerinden olan palmitik ve stearik asit düzeyleri yaklaşık olarak aynı seviyedir. Doymamış yağ asitlerinden olan linoleik asit, 2453-A x E-017 (*Helianthus neglectus*) melezinde % 62.36 ve 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) melezinde % 59.58 oranlarında iken 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) ve 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezlerinde linoleik asit yüzdeleri yaklaşık olarak aynı seviyededir.

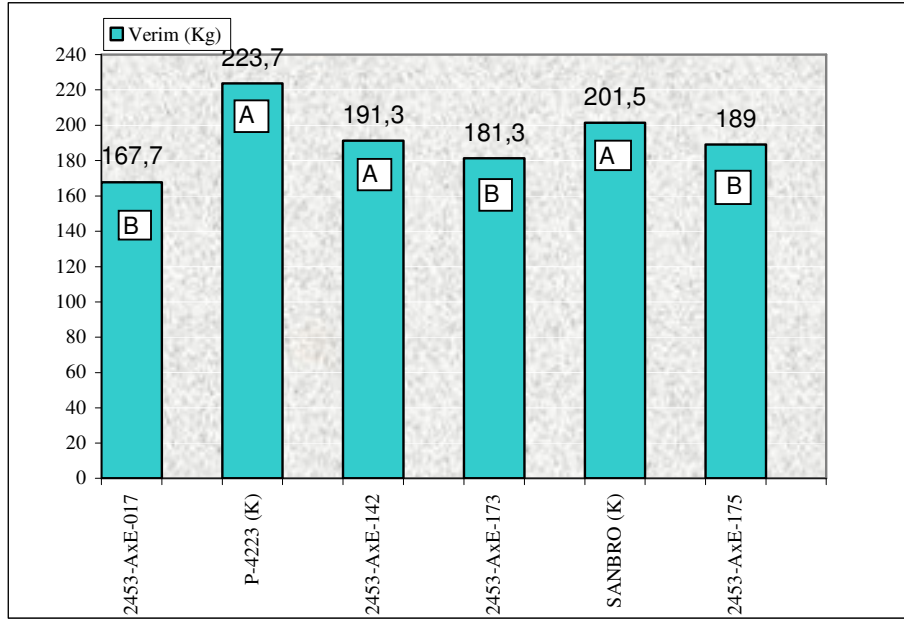


Çizelge 4.26. Melezlerin yağ asitleri kompozisyonu (%)

Yağ Asitleri		Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)			
		Melezler			
		2453-A x E-017	2453-A x E-142	2453-A x E-173	2453-A x E-175
Kaproik asit	C6:0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Kaprilik asit	C8:0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Kaprik asit	C10:0	0.26908	0.00000	0.00000	0.00000
Laurik asit	C12:0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Miristik asit	C14:0	0.07052	0.00000	0.04994	0.00000
Palmitik asit	C16:0	5.90542	5.32460	5.01067	5.29375
Palmitoleik asit	C16:1	0.10325	0.07703	0.06214	0.09075
Margarik asit	C17:0	0.07215	0.33450	0.04518	0.06355
Heptadesenoik asit	C17:1	0.06607	0.11589	0.03042	0.05368
Stearik asit	C18:0	4.24425	4.90239	4.62241	3.62609
Trans	C18:1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Oleik asit	C18:1	25.02609	31.23928	33.21914	29.80085
Trans	C18:2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Linoleik asit	C18:2	62.36039	56.58692	55.09334	59.58948
Linolenik asit	C18:3	0.31075	0.31207	0.29190	0.26215
Araşidik asit	C20:0	0.13775	0.06532	0.05378	0.05380
Ekosenoik asit	C20:1	0.28201	0.16819	0.016058	0.17782
	C20:2	0.14172	0.00000	0.35853	0.00000
Behenik asit	C22:0	0.42419	0.64580	0.72230	0.69182
Erusik asit	C22:1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
	C22:2	0.20345	0.00000	0.08070	0.06884
Lignoserik asit	C24:0	0.38292	0.22800	0.19897	0.22743
Nervonik asit	C24:1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

#### 4.3.2. Melezlerin dane verimi (kg/da)

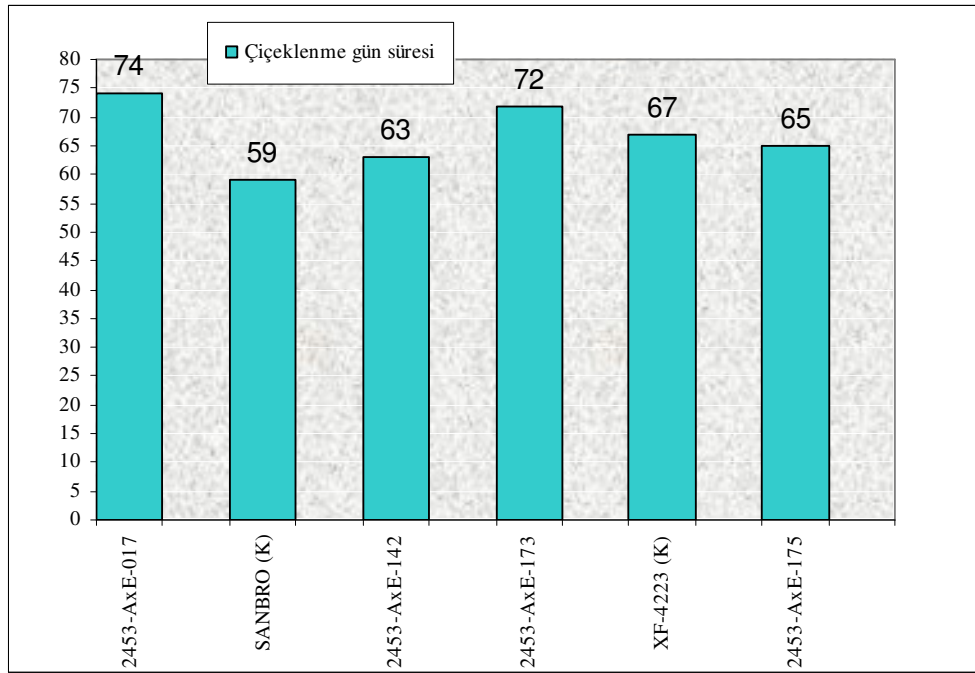
Şekil 4.8'in incelenmesinden anlaşılacağı gibi 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) melezi 191.3 kg/da verim potansiyeli ile kontrol çeşitler olan XF-4223 223.7 kg/da ve Sanbro 201.5 kg/da ticari hibritleri ile A grubunda yer almıştır. 2453-A x E-017 (*Helianthus neglectus*) 167.7 kg/da, 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) 181.3 kg/da, 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) 189.0 kg/da verim performansları ile istatistiki olarak B grubunda yer almıştır. 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) melezi standart ortalamalarının % 90 oranında, 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) standart ortalamalarının % 88.9 oranında, 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezi standart ortalamalarının % 85.3 oranında, 2453-A x E-060 (*Helianthus annuus*) melezi standart ortalamalarının % 85.3 oranında verim kapasitelerine sahiptirler.



Şekil 4.8. Melezlerin verim performansları

### 4.3.3. Melezlerin çiçeklenme gün süresi

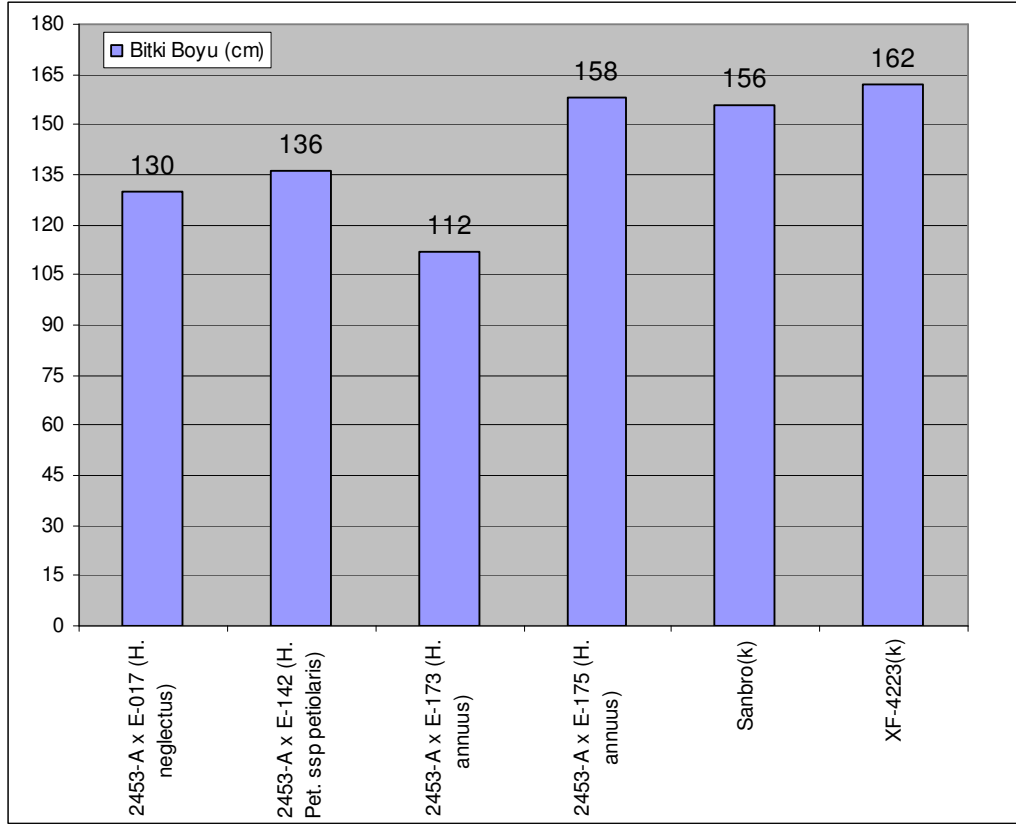
Melezlerin çiçeklenme gün sayıları 63 gün ile 74 gün arasında değişim göstermiştir. 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) ve 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) melezinde orta erkencilik gözlenmiştir. 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezi ve 2453-A x E-017 (*Helianthus annuus*) melezi geççi melez olarak gözlenmiştir. Yabani türler ve oluşturdukları melezlerin çiçeklenme gün süreleri dikkate alındığında , orta erkenci gözüken melezlerin yabani türleri ileriki generasyonlarda materyal saflaştırılarak, yapılacak üçlü melezlerde erkencilik vasfı açısından alternatif bir kaynak olarak değerlendirilebilir.



Şekil 4.9. Melezlerin çiçeklenme gün süresi

### 4.3.4. Melezlerin bitki boyu (cm)

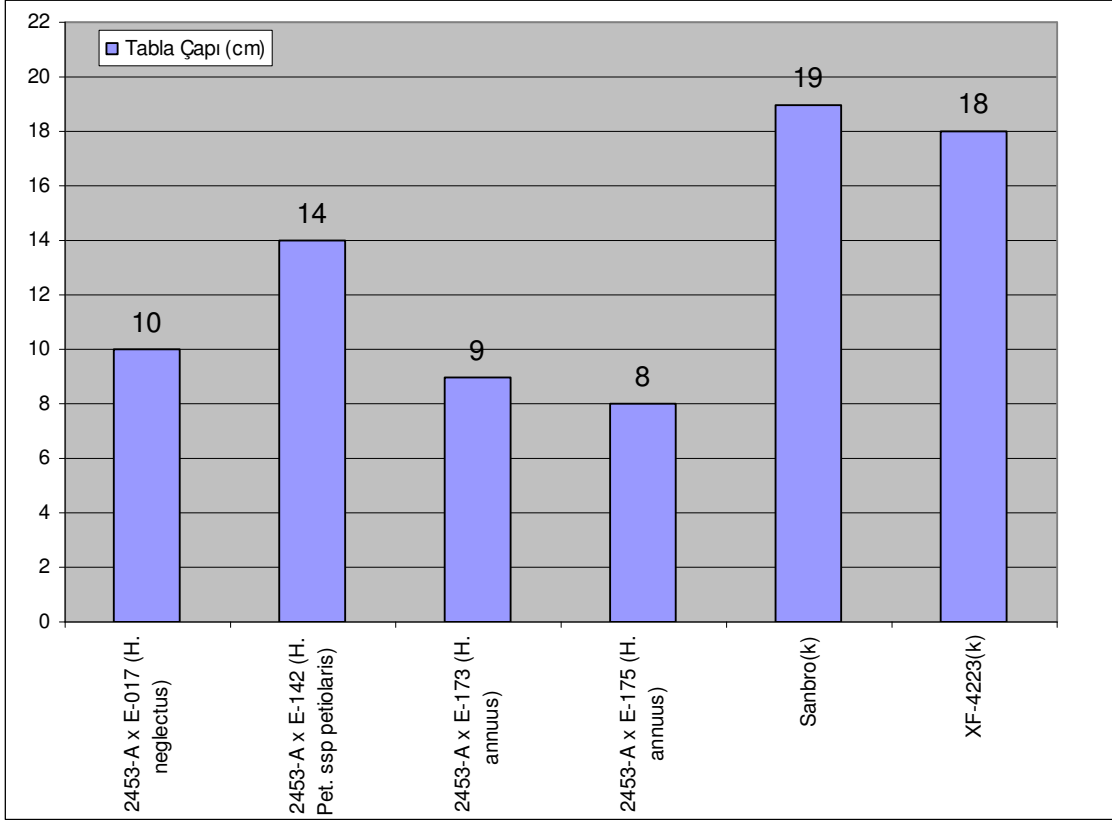
Melezlerin bitki boyu 112 cm–158 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.10). En yüksek bitki boyu 158 cm ile 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiştir. En düşük bitki boyu 112 cm ile 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiştir. Kantitatif bir karakter olarak kabul edilen kısa boyluluk ayçiçeği çeşitlerinde sulamadan kaynaklanan yatma problemlerinin önüne geçilmesi bakımından avantaj sağlayabilmektedir.



Şekil 4.10. Melezlerin bitki boyları

#### 4.3.5. Melezlerin tabla çapı (cm)

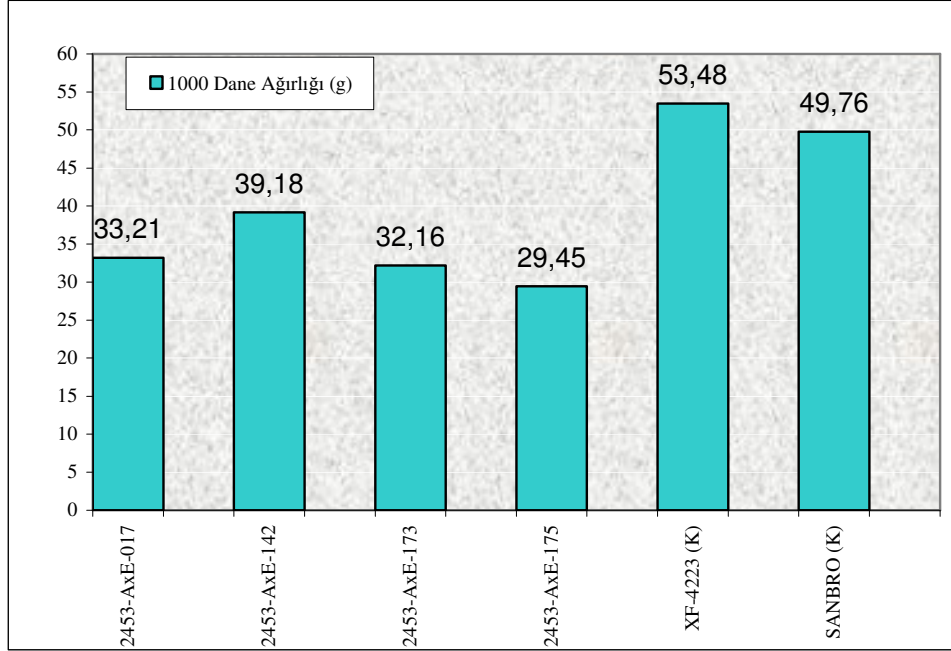
Tabla çapı verimi, kendine döllenme oranının yüksekliği ile birlikte olumlu yönde etkileyen bir unsurdur. Yabani türler ile yapılan melezlerin tabla çapları 8 cm ile 14 cm arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.11). Kontrol çeşitlerin tabla çapları ise XF-4223 ticari melezinde 18 cm, Sanbro ticari melezinde 19 cm olarak ölçülmüştür. 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris*) melezi 14 cm tabla çapı ile kontrol çeşitlere yaklaşmıştır. Diğer türlerin ebeveynlerin genetik özelliklerinden dolayı melezlerinde tabla çapları küçük bulunmuştur. Açılan generasyonlar ve ıslah çalışmaları ile bu eksikleri gidermek olasıdır.



Şekil 4.11. Melezlerin tabla çapı

#### 4.3.6. Melezlerin bin dane ağırlığı (g)

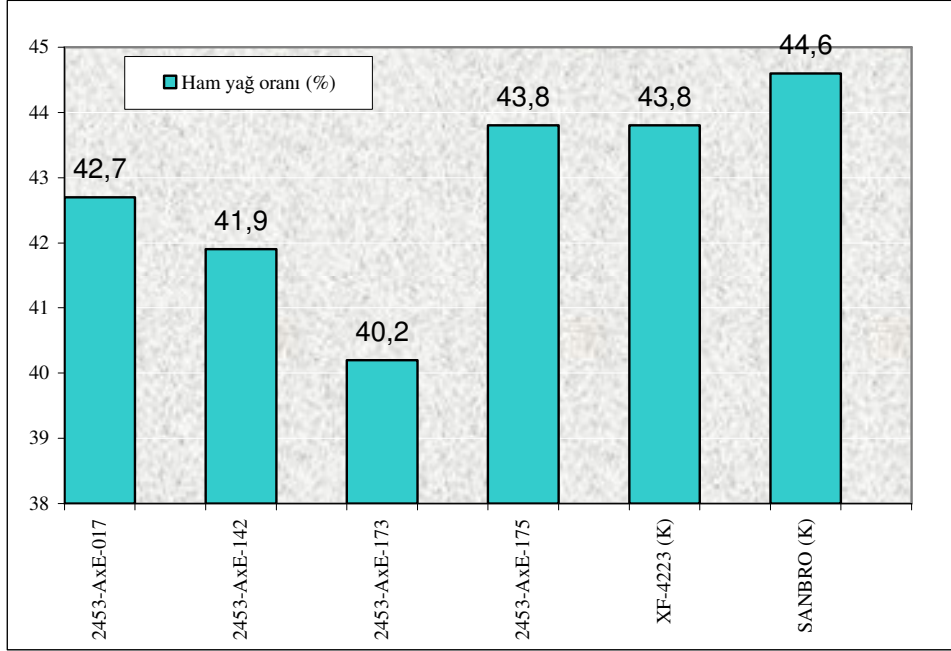
Bin dane ağırlığının yüksekliği, tabladaki dane sayısı ile orantılı olarak verim potansiyelini arttırmaktadır. Melezlerin bin dane ağırlığı 29.45 g ile 39.18 g arasında değişim göstermiştir. En yüksek 1000 dane ağırlığı 39.18 g ile 2453-A x E-142 (*Helianthus spp. petiolaris*) melezinden elde edilmiştir. En düşük 1000 dane ağırlığı 29.45 g ile 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Melezlerin 1000 dane ağırlığı

#### 4.3.7. Melezlerin ham yağ oranı (%)

Birim alandan alınabilecek en fazla yağ oranı verime ve çeşitin yağ oranına bağlıdır. Melezlerin toplam yağ oranları % 40.2 ile % 43.8 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.13). En yüksek yağ oranı % 43.8 ile 2453-A x E-175 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiştir. En düşük yağ oranı % 40.2 ile 2453-A x E-173 (*Helianthus annuus*) melezinden elde edilmiştir. Kontrol çeşitlerin yağ oranları beklenen düzeydedir. 2453-A x E-142 (*Helianthus petiolaris spp. petiolaris*) melezi % 41.9, 2453-A x E-017 (*Helianthus neglectus*) % 42.7 oranında yağ oranlarına sahiptir.



Şekil 4.13. Melezlerin ham yağ oranları

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada; *Helianthus neglectus*, *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* türleri ile *Helianthus annuus*'a dahil dört adet tür olmak üzere toplam altı adet yabancı ayçiçeği genotipinin, bazı morfolojik özellikleri ile orobanş (*Orobanche* spp.) ırklarına karşı dirençleri, kuraklık stresine karşı reaksiyonları gibi bazı fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kültür ayçiçeği ile melezlenebilme olanaklarının araştırılması hedeflenmiştir.

Yabancı ayçiçeği türlerinden *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* 82 günlük çiçeklenme süresi ile en erkenci tür olmuş ve 2453-A x *Helianthus petiolaris* spp. *petiolaris* melezinde orta erkenci çiçeklenme süresi gözlenmiştir. Bu tür ile melezlemenin ileriki kademelerinde açılmalardan faydalanarak, farklı ana hatları ile mezlenerek erkenci melezlerin eldesi mümkün olabileceği ve farklı karakterleri aynı bitki üzerinde toplayabilmek amacı ile yapılacak üçlü melezlerde de bu türün yer alabileceği görülmüştür.

Çiçeklenme periyodu en uzun tür çiçeklenme süresi 105 gün süren E-173 (*Helianthus annuus*) türü olmuştur. Çiçeklenme periyodunun uzun bir zaman aralığına yayılması ıslah çalışmalarında daha fazla melez elde edilmesi ve varyasyonun geniş tutulması açısından önemlidir.

Ayçiçeği sulamaya karşı olumlu cevap veren bir bitkidir. Yeterli sulu koşullar verim potansiyelini üç katına kadar çıkabilmektedir. Bu açıdan ele alındığında son yıllarda küresel boyutta ortaya çıkan kuraklık tehlikesine karşı dayanıklı genotiplerin eldesi önem kazanmıştır. Bu araştırmada incelenen altı karakter bakımından yapılan istatistiki analiz sonucunda E-175 (*Helianthus annuus*) yabancı ayçiçeği türü kuraklığa karşı direnci en yüksek tür olarak tespit edilmiştir.

Orobanş (*Orobanche* spp.) özellikle Trakya Bölgesi'nde yoğun ürün kayıplarına yol açan bir parazittir ve Dünya'nın en saldırgan ırkları bu bölgede bulunmaktadır. Saldırgan ırklar dayanıklı çeşit bulursa dahi her 20 yılda bir genetik yapısını modifiye ederek dayanıklı çeşitleri dejenerasyona uğratmaktadır. Bu çalışmada; Trakya Bölgesi genelinden toplanan orobanş tohumları ile altı türün laboratuvar koşullarındaki orobanş testleri sonucuna göre 5 türün orobanşa karşı hassas oldukları görülmüştür. E-174 (*Helianthus annuus*) yabancı türünün ise orobanşa karşı tolerant özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu tür, ıslah programında kullanılabilir nitelikte olup; F<sub>2</sub> ve sonraki generasyonlarda açılan materyal değerlendirilerek dayanıklı varyeteler elde edilebilecek niteliktedir.



Araştırmanın ilk yılındaki yabancı türlerin, Linoleik tip ana hattı ile yapılan melezlemelerinden elde edilen melezlerin, ikinci yıl sonunda alınan ürünlerinin analizi sonucunda dört türün % oleik asit (C18:1) içerikleri % 25.03- 34.04 aralığında değişmiş ve normal oleik sınıfta yer almıştır. Oleik asit sağlık açısından ve ürün raf ömrünün arttırılmasında önem taşımakta ve oleik asit (C18:1) yüksekliği hedef alınınca incelediğimiz yabancı türlerin açılan materyallerinden faydalanılma olanağı bulunmaktadır. Test melezlerinde verim potansiyeli 167.7 kg ile 191.3 kg arasında değişmiş en yüksek verim potansiyeli 2453-A x *Helianthus petiolaris spp. petiolaris* melezinden elde edilmiştir. Bu tür; ıslah çalışmalarında diğer özellikleri ile birlikte verim açısından da oldukça yüksek bir potansiyele sahiptir.

Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, türlerin morfolojik özelliklerinin tanımlanması ve orobanş (*Orobanche spp.*) ırklarına karşı direnç, kuraklık stresine karşı dayanıklılık, erkenci melez eldesi gibi bazı konularda önemli bulgular içermektedir. Ele alınan bu türler ile diğer tek ve çok yıllık yabancı ayçiçeği türleri üzerinde daha detaylı çalışmalar yapılmalı ve açılan materyalden istediğimiz karakterde özellikler yakalanarak sonuca gidilmelidir. Ülkemizde bu konuda temel araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

## 6. KAYNAKLAR

- Al-Khatib, K., J. R. Baumgartner, D. E. Petersen And R.S. Curie. 1998. Imazethapyr resistance in common Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Weed Science. 46: 403-407.
- Alonso, C. 1996. New highly virulent sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) phenotypes in Spain. Advances in parasitic plant research. 6<sup>th</sup> International Parasitic Weed Symposium. April 16-18, 1996. Cordoba, Spain.
- Alonso, C. 1998. Resistance to orobanche and resistance breeding. 4<sup>th</sup> International Workshop on *Orobanche*. 23-26, September.1998. Albena. Bulgaria.
- Alonso, L. C., M. I. Rodriquez-Ojedo. J. Fernandez-Escobar, G. Lopez-Ruiz-Calero. 1998. Chemical control of broomrape (*Orobanche cernua* Loeffl.) in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) resistant to imazethapyr herbicide. Helia. 29: 45-54.
- Anonim 2000. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Araştırma Projeleri Raporu, Edirne.
- Anonim, 2002. 2002 Yılı Araştırma Projeleri Raporu. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Edirne.
- Anonim 2007. Trakya Birlik 2007. Türkiye, 2007-2008 Yağlık Ayçiçeği, Ayçiçeği Üretimi, Arz-Talep Dengesi, 2007-2008 Sezonunda Yağlık Tohum ve Ham Yağ Piyasalarına Bakış Toplantısı 12 Eylül 2007, Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği.
- Anonim 2008a. Meclis Araştırma Komisyonu. Zeytin ve Zeytinyağı ile Diğer Bitkisel Yağların Üretimindeki Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan Meclis Araştırma Komisyonu Raporu, Ankara.
- Anonim 2008b. Bitkisel Yağ Sanayicileri Derneği (2008). Zeytin ve zeytinyağı ve Bitkisel Yağlar Araştırma Komisyonu Sunumu, 30 Nisan 2008, Ankara.
- Arshi, Y. 1988. Self-fertility percentage in different varieties (*Helianthus annuus* L.). Proceedings of 12<sup>th</sup> International Sunflower Conference. Novi Sad, Yugoslavia. 25-29 July. International Sunflower Association, Vol.1. pp.618-624.
- Barabas, Z. 1992. New strategy in producing.
- Aydin, A. ve H. Mutlu. 1996. Broomrape development on sunflower planted at different dates. Helia. 19 (25). 105-110.
- Aydın, A.,1996. Orobanşa dayanıklı melez ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) geliştirilmesi üzerine araştırmalar. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi. Doktora Tezi.

- Bert, P.F., Guillaume, D.G., Serre, F., Jouan, I., Labrouhe, D.T., Nicolas P., Vear, F. 2004. Comparative genetic analysis of quantitative traits in sunflower (*H. annuus* L.) 3. Characterisation of QTL involved in resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* and *Phoma macdonaldi*. *Theor Appl Genet.* 109 (4):865-74.
- Bilski, J.J., D.C. Nelson ve R.T. Conlon. 1988. Response of six wild potato species to chloride and sulphate salinity. *American Potato Journal*, 65, s.605-612.
- Blanchet-R; Ferran-Mc; Puech-J; Martyr-Jr. 1984. Effect of drought on yield components of two sunflower cultivars. *Comptes-Rendus-des-Seances-de-l'Academie-d'Agriculture-de-France*, 70(9), s. 1127-1132.
- Block, C.C. 2005. Evaluation of wild *Helianthus annuus* for resistance to Septoria leaf blight. *Proc. 27th Sunflower Research Workshop*, Fargo, ND, Jan 12-13.
- Bray, E.A., et al., 2000. Responses to Abiotic Stresses, In: Buchanan, B., Gruissem, W., Jones, R. (Eds.), *Biochemistry and Molecular Biology of Plants*, pp.1158-1203, Rockville, MD: ASPB.
- Bülbül, A., M. Salihoğlu, Ç. Sarı, Ve A. Aydın. 1991. Determination of broomrape (*O. cumana*. Wallr.) races of sunflower in the Thrace region of Turkey. *Helia*. 14 (15): 21-26.
- Cerboncini, C., Beine, G., Binsfeld, P.C., Dresen, B., Peisker, H., Zerwas, A. And Schnabl H. 2002. Sources of resistance to *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary in the natural *Helianthus* gene pool. *Helia* 25, 167-176.
- Demirci, M., Y. Nemli And Y. Kaya. 2003. Effect of soil temperature on *Orobanche cernua* Loeffl. growing stages and control strategies. *Proc. European Weed Research Society (EWRS) 7th Mediterranean Symposium*, 6-9 May. Cukurova University, Adana, Turkey. 151-152.
- Edelist C, Lexer C, Dillmann C, Sicard D, Rieseberg Lh. 2006. Microsatellite signature of ecological selection for salt tolerance in a wild sunflower hybrid species, *Helianthus paradoxus*. *Mol Ecol.* 15(14):4623-34.
- Eripek, S. 1995. *Tarla Bitkileri*. (Editör). Anadolu Üniversitesi Yayınları, yayın no:1357, 331 s, Eskişehir.
- Feng, J., Seiler, G.J., Gulya Jr, T.J., Li, C., Jan, C.C. 2007. Sclerotinia stem and head rot resistant germplasm development utilizing interspecific amphiploids. *29th Sunflower Research Workshop*, January 10-11, 2007, Fargo, ND.

- Fernández-Martínez Jm, Melero-Vara J, Muñoz-Ruz J, Ruso J, Domínguez J. 2000. Selection of wild and cultivated sunflower for resistance to a new broomrape race that overcomes resistance to *Or5* gene. *Crop Science*. 40:550–555
- Fick, G.N. And Miller, J.F. 1997. Sunflower Breeding. In: A.A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production*. ASA. SCSA. And SSSA Monograph. No: 35. Madison, WI, USA. 395-440.
- Galeev, G.S. And Kiyashko, N.I., 1985. Simple Method of Evaluating Cold Resistance in Maize Lines Early in Development, In *Breeding of Silage Maize*, Proc. of the 13th Congress of the Maize and Sorghum Section of Eucarpia, Wageningen, the Netherlands, p.71-73.
- Göksu, Ç., 2005. Bitkisel Yağlar T.C. Başbakanlık İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi <http://www.tgdf.org.tr/tr/rapor/IGEME/2005/bitkisel-yag2005.pdf> (erişim tarihi, 11.01.2009).
- Gulya, T. J. 1998. Evaluating sunflower germplasm for resistance to *Phomopsis* stem canker. Proc. 20th Sunflower Research Workshop. Fargo, ND. January 15-16. 92-94.
- Heiser, C. B., 1954. Variation and subspeciation in the common sunflower, *Helianthus annuus*. *Am. Midl. Nat.* 51:287-305.
- Heiser CB. 1958. Three new annual sunflowers (*Helianthus*) from the southwestern United States. *Rhodora* 60, 271-283.
- Heiser, CB. 1961. Morphological and cytological variation in *Helianthus petiolaris* with notes on related species. *Evolution*. 1961;15:247–258.
- Heiser, C. B., D. M. Smith, S. Clevenger, And W. C. Martin, 1969. The North American sunflowers (*Helianthus*). *Mem. Torrey Bot. Club* 22:1-218.
- Heiser C.B Jr. 1978. Taxonomy of *Helianthus* and origin of domesticated sunflower. *Sunflower science and technology* (American Society of Agronomy In Carter JF (Ed.). , Madison, WI)31–53.
- Heiser, C.B., 1978. Taxonomy of *Helianthus* and the origin of domesticated sunflower. *Sunflower Science and Technology*. Ed. J.F. Carter, pp. 31-54. Madison, WI: Am. Soc. Agron., Crop Sci. Soc. and Soil Sci. Soc. Am.

- Hewezi T, Leger, M., El Kayal, W., Gentzbittel, L. 2006. Transcriptional profiling of sunflower plants growing under low temperatures reveals an extensive down-regulation of gene expression associated with chilling sensitivity. *J Exp Bot.* 57(12):3109-22. International research conference, plant genetic stocks the basis of agriculture of today, 13-14, 06, 2007, Plovdiv
- Ishag, H.M., Mohamed, A.B., 1996. Phasic Development of Spring Wheat and Stability of Yield and Its Components in Hot Environments, *Field Crops Res.*, 46, 169-176.
- Jan, C.C. 1997. Cytology and Interspecific Hybridization. p. 498-558. In A.A. Schneiter (ed.) *Sunflower Technology and Production. Agronomy Monogr. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. USA.*
- Karrenberg S, Edelist C, Lexer C, Rieseberg L. 2006. Response to salinity in the homoploid hybrid species *H. paradoxus* and its progenitors *H. annuus* and *H. petiolaris*. *New Phytol.* 170(3):615-29.
- Kaya Y, Evcı G, Demırcı M. 2003. Broomrape (*O. cernua* Loeffl.) and Herbicide Resistance Breeding in Sunflower (*H. annuus* L.) in Turkey. The Proc. Abstracts of 6th European Sunflower Biotechnology Conf. October 6-10. Sevilla, Spain. 13.
- Kaya, Y. 2003a. Ayçiçeek Tarımı. *Tarım İstanbul.* 84. 24-25.
- Kaya, Y. 2003b. Ayçiçeğinde Orobanş ve Mücadelesi. *Tarım İstanbul.* 84. 26-28.
- Kaya, Y. 2003c. Türkiye'deki yağlık ayçiçeği üretiminin mevcut durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Cine Tarım Dergisi.* 5: 43. 34-35.
- Kaya, Y. Evcı, G. , 2007. The utilization from wild species in sunflower breeding. International Research Conference, Plant Genetic Stocks - The Basis of Agriculture of Today, 13-14, 06, 2007, Plovdiv.
- Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan V. And Gucer T., 2003. Ayçiçeğinde orobanş parazitine (*Orobanche spp.*) dayanıklı çeşit ve hatların tespiti ve ıslahı. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır. (Sunulu Bildiri)
- Kaya, Y. Evcı, G. Pekcan, V And Gucer, T. 2004. Determining new broomrape infested areas, resistant lines and hybrids in Trakya Region of Turkey. *Helia.* 27: 40. 211-218.
- Kaya, Y., Evcı, G., Kaya, V., Üstün Kaya M. 2007. Oleik Tip Ayçiçeği Tarımı Ve Gelecekteki Yönü. 1. Ulusal Yağlı Tohumlu Bitkiler ve Biyodizel Sempozyumu, 28-31 Mayıs 2007, Samsun

- Kiani P.S., Grieu, P., Maury, P., Hewezi, T., Gentzbittel, L., Sarrafi, A. 2007. Genetic variability for physiological traits under drought conditions and differential expression of water stress-associated genes in sunflower. *Theor Appl Genet.* 114 (2): 193-207.
- Kolsarıcı, Ö., Başlama, D., İşler, N., Arıoğlu, H., Gür, A., Olhan, E. ve Sağlam, C. 2000. Yağ Bitkileri Üretimi. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5.Teknik Tarım Kongresi,17-21 Ocak 2000 Ankara, 485-503.
- Knezevic, S. Z., And Cassman, K. G. 2003. Use of herbicide-tolerant crops as a component of an integrated weed management program. Online. *Crop Management* doi:10.1094/CM-2003-0317-01-MG.
- Leclercq P. 1969. Une sterilité male cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amélior. Plant.* 19: 99-106.
- Malidza, G., S. Jovic, And D. Skoric. 2000. Imidazolinone-resistant sunflower (*helianthus annuus* L.) inheritance of resistance and response towards selected sulfonylurea herbicides. In Proc. of The 15<sup>th</sup> Int. Sunflower Conf. Toulouse, France. June 12-15. 42-47.
- Miller, J. F. And K. Al-Khatib. 2000. Development of Herbicide Resistant Germplasm in Sunflower. In Proc. of The 15<sup>th</sup> Int. Sunflower Conf. Toulouse, France. June 12-15. 37-41.
- Miller, J.F. 1987. Sunflower. P.626-668. In W.R. Fehr (ed.) *Principles of cultivar development*. Vol. 2. Macmillan Publ. Co. New York, USA.
- Miller, J.F., Zollinger, R. 2004. Utilization of cross-resistance to create herbicide-resistant sunflower hybrids. *Proceedings Sunflower Research Workshop*. Fargo, ND.
- Nicolosia, R J., B. Woolfrey, Ta. Wilsona, P. Scollina, G. Handelman, R. Fisher. 2004. Decreased aortic early atherosclerosis and associated risk factors in hypercholesterolemic hamsters fed a high- or mid-oleic acid oil compared to a high-linoleic acid oil. *Journal of Nutritional Biochemistry* 15 (2004) 540–547.
- Ortiz, L.T., Alzueta, C., Rebole, A., Rodriguez, M.L., Arija, I. Ve Brenes, A. 2006. Effect of dietary high oleic acid and conventional sunflower seeds and their refined oils on fatty acid composition of adipose tissue and meat in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences.* 15: 83-95.
- Özer, H. , Karadoğan, T. , Oral, E., 1997. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 28 (3), 488 – 495.Erzurum.

- Önemli, F., 2005. Ayçiçeği Üretiminde Kullanılan Bazı Hibrit Çeşitlerin Kendine Döllenme Oranları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2005 2(1)
- Pacureanu-Joita, M., A. V. Vranceanu, G. Soare, A. Marinescu And I. Sandu. 1998. The evaluation of the parasite- host interactionthe system (*Helianthus annuus* L.) - *Orobanche cumana* Wallr.) in Romania. Proceedings of 2<sup>nd</sup> Balkan Symposium on Field Crops. 16-20 June, 1998. Novi Sad, Yugoslavia. 153-155.
- Paulsen, G.M., 1994. High Temperature Responses of Crop Plants, In: Boote et al. (Eds.), Physiology and Determination of Crop Yield, pp.365-389, ASA, CSSA, and SSSA, Madison,
- Pilson D. 2000. Herbivory and natural selection on flowering phenology in wild sunflower, *Helianthus annuus*. *Oecologia* 122: 72-82
- Quresh, Z., Jan, C.C., And Gulya T.J. 1993. Resistance to sunflower rust and its inheritance in wild sunflower species. *Plant Breeding* 110:297–306.
- Rieseberg, L.H., C. Spore, D. Arias, And R.L. Carter. 1994. Cytoplasmic male sterility in sunflower: Origin, inheritance, and frequency in natural populations. *Journal of Heredity* 85:233-238
- Rieseberg, L.H., R. Carter, And S. Zona. 1990. Molecular tests of the hypothesized hybrid origin of two diploid *Helianthus* species (Asteraceae). *Evolution* 44:1498-1511
- Rojas-Barros, P., Chao-Chien J., And T. J. Gulya. 2005. Transferring Powdery Mildew Resistance Genes From Wild *Helianthus* Into Cultivated Sunflower. In Proc. of Sunflower Res. Workshop. Fargo, Natl. Sunf. Assoc., Bismarck, ND.
- Schneiter, A.A., and J.F. Miller. 1981. Description of Sunflower Growth Stages. *Crop Sci.* 21:901-903.
- Seiler G, J., 1991. Registration of 15 interspecific sunflower germplasm lines derived from wild annual species. *Crop Sci.* 31: 1389 -1390.
- Seiler G.J. 2007. Wild annual *Helianthus anomalus* and *H. deserticola* for improving oil content and quality in sunflower. *Industrial Crops and Products.* 25(1), 95-100.
- Seiler, G.C. 1984. Oil concentratin and fatty acid composition of achenes of North american *Helianthus* (Asteraceae) species. *Econ . Bot.* 48:271-279
- Seiler, G.C. 1985. Evaluation of seeds of sunflower species for several chemical and morphological charecteristics.*Crop Sci.*25:183-187
- Seiler, G.J. 1994. Oil concentration and fatty acid composition of achenes of North American *Helianthus* species. *Econ. Bot.* 48:272–279.

- Seiler, G.D. Ve L.H. Rieseberg, 1997. Systematics, Origin, and Germplasm Resources of the Wild and Domesticated Sunflower. p. 21-65. In A.A. Schneiter (ed.) Sunflower technology and production. Agron. Monogr. 35. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA.
- Seiler, G.J. 2004. Wild *H. anomalus* and *H. deserticola* from the desert southwest USA: a potential source of stress genes for cultivated sunflower. International Crop Science Congress. 26 Sep – 1 Oct. Brisbane, Australia.
- Setimela, P.S., Et Al., 2005. Screening Sorghum Seedlings for Heat Tolerance using a Laboratory Method, Eur. J. Agron., 23, 103-107.
- Shindrova, P. P. Ivanov, And V. Nikolova. 1998. Effect of broomrape (*Orobanche cumana Wallr.*) intensity of attack on some morphological and biochemical indices of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Helia. 21 (29). 55-62.
- Skoric, D. 1992. Achivements and future directions of sunflower breeding. Field Crops Research.v.30. p. 231-270.
- Snow, A.A., Pilson, D., Rieseberg, L.H., Paulsen, M.J., Pleskac, N., Reagon, M.R., Sujatha, D.E. And Prabakaran, A. 2006. Ploidy Manipulation and Introgression of Resistance to *Alternaria Helianthi* from Wild Hexaploid *Helianthus* Species to Cultivated Sunflower (*H. annuus* L.) Aided by Anther Culture. Euphytica. 201-215(15)
- Sukno, S. J. M. Melero-Vara, And J. M. Fernandez-Martinez. 1999. Inheritance of resistance to *Orobanche cernua* Loeffl. in six sunflower lines. Crop Science. 39: 674-678.
- Thompson T, T.E., D.C. Zimmerman , And C.E. Rogers, 1981. Wild *helianthus* as a genetic resource. Field Crops Res . 4:333-343
- Tikhomirov V.T. And Chiryaev P.V. 2005. Sources of resistance to diseases in original material of sunflower. Helia, 28(42): 101-106.
- Turhan, H. 1997. Salinity studies in potato (*Solanum tuberosum* L.). PhD. Thesis, The University of Reading, UK.
- Uludere, Ö.A., M Salihoğlu, Ç. Sarı Ve B, Çukadar. 1988. Trakya'da Yeniden Görülen orobanşın (*Orobanche cumana*. Wallr.) ırk tespiti ile dünyada ve Türkiye de üretilen başlıca ayçiçeği çeşitlerinin ve bazı hatların dayanıklılık durumları. Sonuç Raporu. Trakya Tarımsal Arş Enst. Edirne



- Vranceanu, A. V., V. A. Tudor, F. M. Stonescu And Pirvu. 1980. Virulence groups of broomrape (*Orobanche cumana Wallr.*) differential hosts and resistance sources and genes in sunflower. In Proceedings of The 9<sup>th</sup> International Sunflower Conference. Torremolinos. Spain June, 8-13. 74-81.
- Wample, R.L. Ve Thornton, R.K. 1984. Differences in the response of sunflower (*Helianthus annuus*) subjected to flooding and drought stress. *Physiologia-Plantarum*, 61 (4), s.611-616.
- Wang, W.X, Et Al., 2001. Biotechnology of Plant Osmotic Stress Tolerance: Physiological and Molecular Considerations, *Acta Hort.*, 560, 285-292.
- Wang, W.X, Et Al., 2003. Plant Responses to Drought, Salinity and Extreme Temperatures: Towards Genetic Engineering for Stress Tolerance, *Planta*, 218, 1-14.
- Warner, K. A. 2002. Optimizing the Frying Quality, Flavor, and Stability of Sunflower Oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*.
- Warner, Kathleen, Vick, B., Kleingartner, L., Isaak, Ruth, Doroff, Kathi 2003. Compositions of sunflower, nusun (midoleic sunflower) and high-oleic sunflower oils, [http://www.sunflowerusa.com/uploads/Warner\\_.PDF](http://www.sunflowerusa.com/uploads/Warner_.PDF) (erişim tarihi, 23.12.2008).
- Whitney KD, Randell RA, Rieseberg LH. 2006. Adaptive Introgression of Herbivore Resistance Traits in the Weedy Sunflower *Helianthus annuus*. *Am Nat.* 28; 167-177.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Köy Hizm. Genel .Müd. Yayınları No: 121, 624 s, Ankara.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1980 yılında Muğla'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Muğla'da lise öğrenimimi Burdur'da tamamladım. 1998 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat fakültesi, Tarla Bitkileri programına kayıt yaptırđım. 2002 Yılında mezun oldum. 2000 yılında Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne atandım. Halen aynı Enstitü'de Islah ve Genetik Şubesinde görev yapmaktayım.