



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BAZI YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN (*HELIANTHUS* SPP.)
MORFOLOJİK VE FENOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TÜRLER
ARASI MELEZ PERFORMANSLARININ *IN VITRO* VE *IN VIVO*
KOŞULLARDA ARAŞTIRILMASI**

Seda ÖZER

Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2016

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Seda ÖZER tarafından hazırlanan “BAZI YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN (*HELIANTHUS* SPP.) MORFOLOJİK VE FENOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TÜRLER ARASI MELEZ PERFORMANSLARININ *IN VITRO* VE *IN VIVO* KOŞULLARDA ARAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ

Başkan : Prof. Dr. Özer KOLSARICI
Ankara Ü., Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza:



Üye : Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ
Uludağ Ü., Ziraat Fakültesi,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza:



Üye : Prof. Dr. Ümran ERTÜRK
Uludağ Ü., Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İmza:



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü

15/02/2016

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**BAZI YABANI AYÇİÇEĞİ TÜRLERİNİN (*HELIANTHUS* SPP.)
MORFOLOJİK VE FENOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TÜRLER
ARASI MELEZ PERFORMANSLARININ *IN VITRO* VE *IN VIVO*
KOŞULLARDA ARAŞTIRILMASI**

Seda ÖZER

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ

Bu çalışma Bursa koşullarında yetiştirilen farklı yabancı ayçiçeği genotiplerinin (*Helianthus* spp.) morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi, polen canlılık durumlarının incelenmesi ve türler arası melezleme performanslarının *in vitro* ve *in vivo* koşullarda araştırılması amacıyla Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, doku kültürü laboratuvarı, sera ve arazi koşullarında 2014 ve 2015 yıllarında yürütülmüştür. Ele alınan morfolojik karakterler (bitki boyu, tabla çapı, dal sayısı, yaprak sayısı, dal uzunluğu, yaprak eni, yaprak boyu, petiol uzunluğu, 1000 tane ağırlığı) açısından yabancı ayçiçeği türleri arasında önemli farklılıklar gözlenmiştir. Dallanma, tüylülük, steril çiçek rengi, tabla çiçek rengi, çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli, dallanma şekli, brakte şekli, petiol durumu açısından iseyabancı ayçiçeği türleri arasında önemli farklılık görülmemiştir. İlk çiçeklenme gün sayısı değerlerine göre en erken çiçeklenen genotipler 54, 57 ve 50 sıra nolu genotipler (62 gün) olurken, en geç çiçeklenen genotipler ise 36 ve 37 sıra nolu (186 gün) genotipler olmuştur. Fizyolojik olum gün sayısı değerlerine göre en erken olgunluğa gelen genotipler 17, 18, 21, 24 ile (139 gün) olurken, en geç olgunlaşan genotipler ise 36 ve 37 (252 gün) olmuştur. Polen canlılık testleri incelenen karakterler (canlı, yarı canlı ve cansız) bakımından genotip, boya ve genotip X boya interaksiyonu değerleri arasında istatistiki düzeyde önemli farklılıkları ortaya çıkartmıştır. Arazi ve *in vitro* koşullarda yürütülen bazı türler arası melezleme çalışmalarından tohum eldesi mümkün olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yabancı ayçiçeği, morfolojik ve fenolojik özellikler, polen canlılığı, embriyo kültürü, türler arası melezleme

2016, xii+ 99 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

MORPHOLOGIC AND PHENOLOGIC CHARACTERISATION OF SOME WILD SUNFLOWER (*HELIANTHUS* SPP.) SPECIES AND INVESTIGATION OF THEIR INTERSPECIFIC HYBRID PERFORMANCES *IN VITRO* AND *IN* *VIVO* CONDITIONS

Seda ÖZER

Uludag University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Nazan DAGUSTU

The study was carried out in 2014 and 2015 at Uludağ University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, tissue culture laboratory, field and green house conditions to determine the morphologic and phenologic characteristics of different wild type sunflower (*Helianthus* spp.L.) genotypes, to observe their pollen viability and to investigate their interspecific hybridization performances at *in vitro* and *in vivo* conditions. Although there were significant differences between wild sunflower species in terms of morphological characters observed (plant height, head diameter, branch number, leaf number, branch length, leaf width, leaf length, petiole length, 1000 grain weight), the characters such as branching, hairiness, sterile flower color, head flower color, flower fertility, flowering and maturation uniformity, head angle, head shape, branching type, the bracte shape and the insertion of petiole had no significant difference. According to first flowering day number value the earliest flowering genotypes were the number 54, 57 and 50 genotypes (62 days), while the latest flowering genotypes were the number 36 and 37 (186 day). The earliest physiologic maturity was 139 days in the number of 17, 18, 21, 24 genotypes (139 days), while the latest maturing genotypes were the number 36 and 37 (252 days). Pollen viability tests revealed statistically significant differences between genotype, dye and dye X genotype interaction values in terms of examined characters (alive, semialive and dead). Some interspecific hybrids set seeds in the field and *in vitro* conditions.

Key Words: wild sunflower, morphologic and phenologic characters, pollen viability, embryo culture, interspecific hybridization.

2016, xii + 99 pages.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmamda, her koşulda yanımda olan, kendisinden feyzaldığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazan DAĞÜSTÜ'ne teşekkürlerimi sunarım. Polen çalışmalarımda bana herşeyi baştan öğreten ve bilgisini esirgemeyen Doç. Dr. Cevriye MERT'e, başım sıkıştığında kapısını çalmaktan hiç çekinmediğim Arş. Gör. Gamze BAYRAM'a ve bana yardımcı olan bölüm hocalarıma ayrıca teşekkür ederim. Lisans tez danışmanım rahmetli Hakan TURHAN'ın bende açtığı ufuk ve sağladığı özgüven için kendisine ömür boyu şükran duyacağım. Tüm lisans hocalarıma bana kattıklarından dolayı teşekkür ediyor, hepsinin ellerinden tek tek öpüyorum.

Maddi ve manevi her şekilde yanımda olan ve bana sonsuz güvenen babam Servet ÖZER'e, annem Hamiyet ÖZER'e, abilerime, yengeme ve varlığıyla beni sıkıntılı zamanlarda rahatlatan biricik yeğenime teşekkürü bir borç bilirim.

İsmi burada yazmadığım küçük büyük her türlü desteği katkısı olan herkese teşekkür ederim.

Seda ÖZER

15/02/2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. Bitki Materyali.....	16
3.2. Deneme Yeri ve Özellikleri.....	26
3.3. Yabani Ayçiçeği Tohumlarında Çimlendirme ve Fide Gelişimi.....	26
3.4. Fidelerin Araziye Şaşırtılması.....	29
3.5. Arazi Koşullarında Yapılan Ekim ve Bakım İşlemleri.....	30
3.6. Yabani Ayçiçeği Genotiplerinin Melezlenmesi ve Tohum Eldesi.....	32
3.6.1. Arazide ve iklim kabininde yapılan kız kardeşler arası melezleme.....	32
3.6.2. Türler arası melezleme.....	33
3.7. Polen Canlılık Testi.....	33
3.7.1. Canlılık testinde kullanılan bitki materyali.....	33
3.7.2. Canlılık testinde kullanılan boyalar ve hazırlanışları.....	33
3.8. Yabani Ayçiçeklerinde Hasat ve Tohum Eldesi.....	34
3.9. <i>In vitro</i> Koşullarda Yapılan Çalışmalar.....	34
3.9.1. Besi ortamı hazırlama.....	34
3.9.1.1. Makro ve mikro elementlerin stok solüsyonlarının hazırlanması.....	35
3.9.1.2. Demir ($\text{Na}_2\text{-EDTA}$, $\text{FeSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$) stok solüsyonunun hazırlanması.....	35
3.9.1.3. Vitamin stok solüsyonun hazırlanması.....	36
3.9.1.4. Embriyo geliştirme (EG) ortamının hazırlanması.....	36
3.9.2. Olgunlaşmamış embriyoların izolasyonu ve sterilizasyonu.....	38
3.9.3. Olgunlaşmamış embriyoların besisi ortamına aktarılması ve iklim kabininde yetiştirilmekoşulları.....	38
3.9.4. <i>In Vitro</i> Gelişen Bitkiciklerin Dış Ortama Aktarılması (Aklimatizasyon).....	38
3.9.5. <i>In Vitro</i> Gelişen Bitkilerin Saksıya Aktarılması.....	39
3.10. Gözlem ve Ölçümler.....	39
3.10.1. Yabani ayçiçeği tohumlarında çimlendirme denemesi.....	39
3.10.2. Yabani ayçiçeği tohumlarında sürme hızı- sürme gücü denemesi.....	39
3.10.3. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde incelenen morfolojik karakterlerdeki gözlem ve ölçümler.....	39
3.10.3.1. Bitki boyu.....	39
3.10.3.2. Tabla çapı.....	39
3.10.3.3. Dal sayısı.....	40
3.10.3.4. Dal uzunluğu.....	40
3.10.3.5. Sap kalınlığı.....	40
3.10.3.6. Yaprak sayısı.....	40

3.10.3.7. Yaprak eni.....	40
3.10.3.8. Yaprak boyu.....	41
3.10.3.9. Petiol uzunluğu.....	41
3.10.3.10. 1000 tane ağırlığı.....	41
3.10.3.11. Tabla açısı.....	41
3.10.3.12. Dallanma şekli.....	42
3.10.3.13. Brakte şekli.....	42
3.10.3.14. Tabla şekli.....	43
3.10.3.15. Dallanma.....	43
3.10.3.16. Tüylülük.....	43
3.10.3.17. Çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi.....	43
3.10.3.18. Çiçek fertilitesi.....	44
3.10.3.19. Steril çiçek rengi.....	44
3.10.3.20. Tabla çiçek rengi.....	44
3.10.3.21. Petiol durumu.....	44
3.10.4. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin fenolojik özelliklerinde gözlemler.....	45
3.10.4.1. İlk çiçeklenme gün sayısı.....	45
3.10.4.2. Fizyolojik olum gün sayısı.....	45
3.10.5. Arazi koşullarında yürütülen türler arası melezlemelerde yapılan ölçümler.....	45
3.10.6. Polen canlılık testi.....	45
3.10.7. <i>In vitro</i> koşullarda yapılan gözlemler.....	46
3.11. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistik Analizler.....	46
3.11.1. Yabancı ayçiçeği tohumlarında çimlendirme denemesi.....	46
3.11.2. Yabancı ayçiçeği tohumlarında sürme hızı- sürme gücü denemesi....	46
3.11.3. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde incelenen morfolojik karakterlerin değerlendirilmesi.....	46
3.11.4. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde incelenen fenolojik karakterlerin değerlendirilmesi.....	47
3.11.5. Arazide yapılan türler arası melezlemelerde ölçümlerin değerlendirilmesi.....	47
3.11.6. Polen canlılık testi verilerinin değerlendirilmesi.....	47
3.11.7. <i>In vitro</i> koşullarda yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi.....	47
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	48
4.1. Yabancı Ayçiçeği Tohumlarında Çimlendirme Denemesi.....	48
4.2. Yabancı Ayçiçeği Tohumlarında Sürme Hızı- Sürme Gücü Denemesi...	52
4.3. Arazide Yetişen Yabancı Ayçiçeği Genotiplerinde İncelen Morfolojik Karakterler.....	54
4.3.1. Bitki boyu.....	54
4.3.2. Tabla çapı.....	56
4.3.3. Dal sayısı.....	58
4.3.4. Dal uzunluğu.....	58
4.3.5. Sap kalınlığı.....	61
4.3.6. Yaprak sayısı.....	63
4.3.7. Yaprak eni.....	65
4.3.8. Yaprak boyu.....	67

4.3.9. Petiol uzunluğu.....	69
4.3.10. 1000 tane ağırlığı.....	71
4.3.11. Dallanma, tüylölük, steril çiçek rengi, tabla çiçek rengi.....	73
4.3.12. Çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli.....	75
4.3.13. Dallanma şekli, brakte şekli, petiol durumu.....	77
4.4. Arazide Yetişen Yabani Ayçiçeği Genotiplerinde Gözlenen Fenolojik Karakterler.....	79
4.4.1. İlk çiçeklenme gün sayısı.....	79
4.4.2. Fizyolojik olum gün sayısı.....	80
4.5. Arazi Koşullarında Yürütölen Türler Arası Melezleme Sonuçları.....	82
4.6. Polen Canlılık Testi Sonuçları.....	84
4.7. <i>In Vitro</i> Koşullarda Yürütölen Türler Arası Melezleme Sonuçları.....	86
5. SONUÇ.....	88
KAYNAKLAR.....	90
ÖZGEÇMİŞ.....	98

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklama

°C	Santigrad Derece
%	Yüzde
~	Yaklaşık
±	Eksiği veya fazlası

Kısaltmalar

Açıklama

USDA	United States Department of Agriculture
IBPGR	International Board for Plant Genetic Resources
UPOV	International Union for the Protection of New Varieties of Plants
TTC	2,3,5, tripyhenyl tetrazolium chlorid
CMS	Cytoplasmic Male Sterility
BGK	Bitki Genetik Kaynakları
EG	Embriyo geliştirme ortamı
LSD	En Küçük Anlamlı Fark
AÖF	Asgari Önemli Fark
SD	Serbestlik Derecesi
KO	Kareler Ortalaması
GA ₃	Gibberellik Asit
Say.	Sayısı
Ort.	Ortalama
L	Litre
ml	Mililitre
mg	Miligram
gr	Gram
kg	Kilogram
cm	Santimetre
spp.	Taksonomide bir cinse ait tüm türleri ifade eden kısaltma
subsp.	Alt tür
pH	Potansiyel Hidrojen
NH ₄ NO ₃	Amonyum Nitrat
KNO ₃	Potasyum Nitrat
CaCl ₂ .2H ₂ O	Kalsiyum Klorür Dihidrat
MgSO ₄ .7H ₂ O	Magnezyum Sülfat Heptahidrat
KH ₂ PO ₄	Potasyum Fosfat
H ₃ BO ₃	Borik Asit
MnSO ₄ .4H ₂ O	Manganez Sülfat Tetrahidrat
ZnSO ₄ .7H ₂ O	Çinko Sülfat Heptahidrat
KI	Potasyum İyodür
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	Sodyum Molibdat Dihidrat
CuSO ₄ .5H ₂ O	Bakır Sülfat Pentahidrat
CoCl ₂ .6H ₂ O	Kolbalt Klorid Hekzahidrat
NaOCl	Sodyum Hipoklorit
FeSO ₄ .7H ₂ O	Demir Sülfat Heptahidrat

Na₂ EDTA.2H₂O
OR 5
IPK
w/v
v/v
sa

Disodyum EDTA (ethylenediaminetetraacetate) Hihidrat
Orobanşın E ırkına ait gen
Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung
Ağırlık/Hacim
Hacim/Hacim
saat



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. <i>H. annuus</i>	18
Şekil 3.2. <i>H. anomalus</i>	19
Şekil 3.3. <i>H. argophyllus</i>	20
Şekil 3.4. <i>H. petiolaris</i>	21
Şekil 3.5. <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	23
Şekil 3.6. <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	23
Şekil 3.7. <i>H. bolanderi</i>	24
Şekil 3.8. <i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	24
Şekil 3.9. <i>H. nuttalli</i>	25
Şekil 3.10. <i>H. maximiliani</i>	25
Şekil 3.11.Çimlendirme denemesinde tam uygulama için yapılan işlemler a) Tohumların %1'lik NaOCl çözeltisinde 10 dakika sterilizasyonu, b-c) tohumun uç noktasından mekanik çizim işlemi d) çizim işlemi yapılmış tohumların 100 mg/L GA ₃ içinde 1 saat bekletilmesi g) 9 gün iklim kabininde 23-25 °C'de karanlıkta petrilerin bırakılması.....	28
Şekil 3.12. aa) Mekanik çizme işlemi öncesi 1 gün suda bekletilen yabancı türlerinin tohumları, b) bir gün suda bekletilmiş tohumun embriyo olmayan kısmından endospermin 1/3'lük kısmının çizilmesi, c) 1 kısım torf 1 kısım toprak içeren su ile nemlendirilmiş viyollerin görünüşü d) serada çizik işleminden sonra viyollere ekimi yapılan yabancı ayçiçeklerinin görünüşü...	29
Şekil 3.13. Fidelerin araziye taşınması ve araziye şaşırtılması.....	30
Şekil 3.14. Yabancı ayçiçeği genotiplerinin fide dikiminden itibaren 35 gün sonra arazi koşullarındaki 2'şer sıra halinde yetiştirilme durumu.....	30
Şekil 3.15. Ayçiçeğinde büyüme evreleri.....	31
Şekil 3.16. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği türlerinde kızkardeşler arası (sib-mating) melezlemenin yapılışı.....	32
Şekil 3.17. <i>In vitro</i> gelişen bitkiciklerin dış ortama aktarılması (aklimatizasyon).....	39
Şekil 3.18. <i>In vitro</i> geliştirilen türler arası melez bitkilerin saksıya aktarılması.....	40
Şekil 3.19. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde sap kalınlığının dijital kumpas ile ölçümü.....	41
Şekil 3.20. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde yaprak eni boyu ve petiol uzunluğu ölçümü.....	42
Şekil 3.21. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde tabla açısı.....	43
Şekil 3.22. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde dallanma şekli...	43
Şekil 3.23. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde brakte şekli.....	44
Şekil 3.24. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde tabla şekli.....	44
Şekil 3.25. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde tüylülük durumu..	44
Şekil 3.26. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde steril çiçek rengi..	45
Şekil 3.27. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde tabla çiçek rengi..	45
Şekil 3.28. Laboratuvar da polen canlılık testinin yapılaş aşamaları a) Gerekli malzemeler b) Boyanın lama damlatılması c) Boya üzerine polenin serpilmesi ç) Lamel ile kapama d) Lamel ile kapatılmış preparatın görünüşü e) Preparatın hava almasını önlemek için lamel kenarlarına tırnak cilası sürülmesi f) Hazırlanan preparata gerekli bilgilerin yazılması g) Boyanın	

polene geçmesi için beklemeye hazır preparat ę) Işık mikroskopunda polen sayımı.....	46
şekil 4.1. Arazi koşullarında yapılan melez kombinasyonlardan elde edilen F1'ler, ana ve babaları a) 9661-A x <i>H. argophyllus</i> (59)b) 6388-A x <i>H. argophyllus</i> (34) c) 2517-A x <i>H. petiolaris</i> (60) d) 6388-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (54) e) 6388-A x <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61).....	83



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Kullanılan CMS hatlar ve temin edildikleri yer.....	16
Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan yabancı ayçiçeklerinin sıra numaraları, türleri, orijinleri ve temin edildikleri yerler.....	17
Çizelge 3.3. Bursa-Görükle bölgesinde uzun yıllar ortalama ve denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklim değerleri.....	26
Çizelge 3.4. Kullanılan genotiplere çizme işlemi uygulama ve viyole aktarma tarihleri.....	29
Çizelge 3.5. Stok solüsyonlar ve EG yapay besi ortamının hazırlanması.....	37
Çizelge 4.1. Farklı tohum uygulamalarının 48 yabancı ayçiçeği genotipinin çimlendirme yüzdelere ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.2. Farklı tohum uygulamalarının 48 yabancı ayçiçeği genotipinin ortalama çimlenme değerleri (%).....	50
Çizelge 4.3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin çimlenme ve bitki oluşturma potansiyeli.....	51
Çizelge 4.4. Yabancı ayçiçeği genotiplerinde 2014 yılına ait sürme hızı ve sürme gücü değerleri.....	53
Çizelge 4.5. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin bitki boyu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	55
Çizelge 4.6. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin tabla çapı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	57
Çizelge 4.7. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dal sayısı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	59
Çizelge 4.8. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dal uzunluğu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	60
Çizelge 4.9. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin sap kalınlığı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	62
Çizelge 4.10. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin yaprak sayısı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	64
Çizelge 4.11. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin yaprak eni özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	66
Çizelge 4.12. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin yaprak boyu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	68
Çizelge 4.13. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin petiol uzunluğu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri.....	70
Çizelge 4.14. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin 2014 ve 2015 yıllarına ait 1000 dane ağırlığı değerleri.....	72
Çizelge 4.15. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dallanma,	

tüylülük durumu, steril çiçek rengi, tabla çiçek rengi karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri.....	74
Çizelge 4.16. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri.....	76
Çizelge 4.17. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dallanma şekli, brakte şekli ve petiol durumu karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri.....	78
Çizelge 4.18. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin ilk çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısı değerleri.....	81
Çizelge 4.19. Arazi koşullarında yapılan melez kombinasyonlar ve elde edilen ortalama tohum sayıları sonuçları.....	82
Çizelge 4.20. Sekiz farklı yabancı ayçiçeği genotipinin canlı, yarı canlı ve cansız polen değerlerine ait varyans analiz	84
Çizelge 4.21. Sekiz farklı yabancı ayçiçeği genotipinin canlı, yarı canlı ve cansız polen değerlerine ait interaksiyon tablosu.....	84
Çizelge 4.22. Olgunlaşmamış embriyo kültürü ile gelişen melez bitkiler.....	87

1. GİRİŞ

Ayçiçeği [*Helianthus annuus*, (*H. annuus* L.)], toplam yıllık yağ bitkileri üretimi açısından dünyada soya fasulyesi, kolza ve yerfıstığından sonra yetiştirilen dördüncü en önemli bitkisel yağ kaynağını oluşturmaktadır (Branković ve ark. 2012). *Helianthus* cinsine bağlı tek yıllık ve çok yıllık 62 tür Orta, Güney ve Kuzey Amerika'da doğal yayılış alanı göstermektedir (Anonim 2015a).

Ayçiçeği üretimindeki temel amaç yağ üretimi olsa da çerezlik, yemlik, süs bitkisi ve sanayi bitkisi (sabun, lif, mum ve kağıt yapımında) olarak da kullanımı söz konusudur. Tohumları Portekiz ve Rusya'da kavrulup kahve olarak tüketilmekte veya ekmeğe katılmaktadır. Saplarının yakacak olarak kullanılması oldukça yaygındır. Yakıldıktan sonra geriye kalan kül %36-40 K içerir ve gübre olarak veya boya sanayinde katkı olarak kullanılabilir. Ülkemizde 2000'li yıllar boyunca ayçiçeği bitkisinden elde edilen verim artışına paralel olarak, ekim alanı ve üretimde de bir artış görülmesine rağmen, Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre son 10 yılda yaklaşık 18.779,940 ton ayçiçeği ithal edilmiştir (Tüik 2014).

Ayçiçeği tarımının ülkemizde geniş çapta arttırılabilmesi için birçok agronomik ve kalite özellikleri bakımından genetik yapılarının iyileştirilmesi verim, kalite, morfolojik ve fizyolojik karakterlerinin arttırılması gerekmektedir. 1880 yılından günümüze değin yapılan klasik ıslah çalışmaları, yüksek yağ oranı, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitlerin elde edilmesi gibi önemli karakterler üzerinde yoğunlaşmıştır (Seiler ve Rieseberg 1997, Faure ve ark. 2002, Seiler ve Gulya 2004, Vassilevska-Ivanova ve ark. 2003).

Ayçiçeği tarımında verimin arttırılması, yüksek verimli ve kaliteli tohumluk kullanımının yaygınlaştırılması ile mümkündür. Tohum verimi ve yağ oranını düşüren en önemli faktörler; mildiyö hastalığı (*Plasmopara halstedii*), orobanş paraziti (*Orobancha cumana*), biyotik, abiyotik stres koşullarına ve herbisitlere dayanıklı genotiplerin vb. olmayışıdır (Fernandez-Martinez ve ark. 2010; Fernandez-Martinez ve ark. 2012; Kaya ve ark. 2012). Geleneksel ıslah çalışmalarında amaç, popülasyondaki mevcut varyasyonu kullanarak çeşit geliştirmektir. Bitki ıslahçıları, kültür çeşitlerinin tarımsal özelliklerini geliştirmek veya eksik bir özelliğini tamamlamak amacı ile,

genellikle farklı gen kaynaklarından temin edilen genotipler ile mevcut genotipler arasında türler ve cinsler arası melezlenme yöntemlerine başvurumaktadırlar (Christov 2008; Faure ve ark. 2002; Sukno ve ark. 1999b).

Yapılan melezlemelerde, başarıyı engelleyen çeşitli problemler vardır. Döllenme öncesi karşılaşılan sorunları; polenlerin stigma üzerinde çimlenmemesi, polenlerin anormal çimlenmesi, polen tüpünün kısa kalması nedeniyle yumurtalığa ulaşamaması, yumurtalığa veya yumurtaya ulaşmadan önce polen tüpünün kaybolması ve döllenmenin gerçekleşmemesi şeklinde özetleyebiliriz. Döllenme sonrası karşılaşılan sorunlar ise; döllenmenin gerçekleşmesi fakat zigotun bölünmemesi sadece zigotun birkaç hücreli embriyo oluşturmak üzere bölünmesi ve daha ileri aşamada gelişiminin görülmemesi veya ölmesidir. Bu durumda endosperm embriyonun gelişimini destekleyecek yapıda değildir ve embriyo gelişmesi küçük kalır ve olgunlaşamaz (Bajaj, 1990). Bu melezleme sonrası karşılaşılan problemler; i)Somatik melezleme, ii)Besi ortamında tozlanma ve döllenme, iii)Embriyo kurtarma tekniği, iv) Tohum taslağı kültürü ve v)Yumurtalık kültürleri ile aşılabilmektedir (Uysal ve ark. 2007).

Geleneksel ıslah çalışmaları ayçiçeği bitkisinde kültürü yapılan çeşitler ile özellikle tek yıllık diploid türler arasında yapılan melezlerde başarılı olarak uygulanabilirken, yabani çok yıllık diploid türlerin bir çoğu yararlı gen kaynaklarını içermiş olmalarına rağmen melezlemelerden sonra görülen bazı engeller melez populasyonların elde edilmesini sınırlamaktadır. Embriyo ve endosperm uyumsuzlukları olarak bilinen bu engeller endospermi kuruyan yada gelişmeyen hibrid kombinasyonların meydana gelmesine neden olabilmektedir (Chandler ve Beard 1983; Friedt ve ark. 1991; Gürel ve Çaylak 1991; Seiler ve Rieseberg 1997).

Son yıllarda tarımsal biyoteknolojisi olarak bilinen bitki doku kültürü teknikleri ve moleküler biyoloji alanlarındaki çalışmalar; bilim adamlarının *in vitro* yollarla elde edilen bir tek hücre ve dokuya direkt olarak gen aktarma veya genetik yapılarını değiştirmek sureti ile bitkisel ürünlerin kalite ve kantite yönünden değerlerinin arttırılabileceği göstermiştir (Babaoğlu ve ark. 2001). Bu yeni tekniklerin ayçiçeği ıslah çalışmaları ile entegre edilerek kullanılması erken aşamalarda kültür içersinde seleksiyon ve genetik modifikasyon çalışmalarına olanak sağlayacak olup, sağlıklı tam bir bitkiye

bu özelliklerin aktarılması ve kısa sürede istenen özelliklerin elde edilmesi mümkün olabilecektir.

Ayçiçeği ıslah çalışmalarında kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklı, stres koşullarına (soğuk, kuraklık, tuz vb.) dayanıklı bitkilerin seçilebilmesi için genetik tabanı geniş gen kaynaklarının yer aldığı populasyonların elde mevcut olması gerekmektedir. Genetik olarak uzak akraba türler olarak bilinen yabani ayçiçeği türleri (*Helianthus* spp.) ile kültürü yapılan türlerin melezlenmeleri ile meydana gelen varyasyonlardan arzu edilen özelliklere sahip hatlar kısa sürede seçilebilir (Seiler ve Rieseberg 1997; Pugliesi ve ark. 1993; Škorić2009; Sukno ve ark. 1999b). Türler arası melezlerde istenen tarımsal özelliklere sahip hatların daha kısa sürede elde edilebilmesi ve dormansi ile endosperm oluşum problemlerinin çözümlenebilmesi için embriyo kültürü tekniğine başvurulması önerilmektedir.

Yüksek bitkilerin tohumlarından ve tohum taslaklarından embriyoların izole edilerek uygun besi ortamlarında kültüre alınması embriyo kültürü olarak tanımlanmaktadır (Bürün ve Gürel 2002). Embriyo kültürü ile tam bitki eldesi ya doğrudan embriyodan, ya da önce kallus oluşumu ve takiben sürgün ve kök oluşumu ile gerçekleşir. Embriyo kültürü uzun yıllardır bitki ıslahçıları tarafından kullanılmaktadır (Joshi ve Pundir 1966, Babaoğlu ve ark. 2001). Olgunlaşmamış embriyo kültürü ile generasyon süresinin kısaltılması ve türler arası melezlerden embriyo gelişme bariyerinin aşılması yöntemi ülkemizde son yıllarda başarılı olarak yapılmaktadır (Dağüstü ve ark. 2012; Modern Bitki Islahı ve Generasyon Atlatma Merkezi, Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü A. Nuran Çil kişisel iletişim, 2015). Embriyo kültürü yada embriyo kurtarma tekniği olarak bilinen bu teknik özellikle kültürü yapılan ayçiçeği genotiplerine yabani türlerin arzu edilen genlerinin aktarılması sırasında ortaya çıkan embriyo kayıplarının ortadan kaldırılmasında etkili yöntem olabilmektedir.

Modern tarım uygulamaları ile ürünlerdeki genetik varyasyonun azalması genetik erozyon olarak tanımlanmaktadır (Seiler ve Marek 2011). Bunu engellemek için farklı seviyelerde morfolojik ve genetik farklılık gösteren yabani türler, yerel ve ticari çeşitler ve köy populasyonlarının başlangıç materyali olarak kullanılması gerekmektedir (Campbell ve ark. 2010). Genetik çeşitlilik bitki ıslahı için çok büyük önem

taşımaktadır. Çünkü uzak akraba türler genellikle birbiri ile oldukça yakın genetik yapıya sahip ebeveynlere nazaran daha fazla heterosis değeri gösterirler (Tan 2005).

Ayçiçeği ıslahında genetik tabanın dar olması istenen özelliklere sahip hatların seçimi ve üretilmesinde sorun teşkil etmektedir. Islah açısından istenen özelliklerin seçilebilmesi için farklı genetik kaynakları bünyesinde bulunduran kendilenmiş ebeveyn hatlara ihtiyaç vardır. Yüksek verim, hastalıklara dayanıklılık, stres koşullarına dayanıklılık vb. önemli agronomik özelliklere dayanıklı ayçiçeği genotiplerinin elde edilebilmesi tek veya çok yıllık yabani türlerin başlangıç materyali olarak kullanılması ve türler arası melezlemelerden sonra arzu edilen genotiplerin seçilmesi ile mümkün olabilecektir. Global gıda güvenliğinin biyolojik temeli gen kaynaklarıdır. Yabani türler, yerel ve ticari çeşitler ve köy populasyonları sürdürülebilir tarım için temel kaynak oluşturmaktadır. Çünkü bu tür materyaller genetik olarak büyük farklılıklar içeren populasyonları bünyelerinde bulundurmakta olup tarım ile ilgili bilimsel araştırma yapan kişiler, bitki ıslahçıları ve çiftçiler için vazgeçilmez bir başlangıç materyalidir (Christov 2012).

Bu çalışmanın amacı, Bursa-Görükle Kampüsü koşullarında yetiştirilen farklı yabani ayçiçeği genotiplerinin (*Helianthus* spp.) morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi, bazı yabani ayçiçeği polenlerinin canlılık durumlarının incelenmesi ve ele alınan yabani ayçiçeği türlerinin arazi ve *in vitro* koşullarda türler arası melez performanslarının belirlenmesi amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Doku Kültürü Laboratuvarı, sera ve arazi koşullarında yürütülmüştür.

Yürütülen bu çalışmada kullanılan yabani ayçiçeği genotipleri Amerika, Kanada ve Almanya'dan, CMS hatlar ise Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'den temin edilmiştir. Yabani ayçiçeği türlerinin ayçiçeği bitki ıslahında (ıslahçı, hastalık uzmanı vb.) Türk bilim adamları tarafından kullanılabilmesi için bu genotiplerin ülkemiz koşullarında yetiştirilmeleri, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi son derece önemlidir. Ayrıca eldeki mevcut genetik havuzun fenotipik ve genotipik farklılıklarının belirlenmesi ile melezlemelerde kullanılacak en uygun genotiplerin belirlenmesi mümkün olacaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Üretimi yapılan ayçiçeği türlerinde genetik çeşitlilik seksüel olarak birbiriyle uyumlu melezlemeye tepki veren genotiplerden meydana gelmektedir. Bu durum daha çok kültürü yapılan ayçiçekleri ile *Helianthus* türlerinin melezlerinden elde edilerek oluşturulmuştur(Holden ve ark.1993).

Yabani türlerin klasik bitki ıslahında kullanımını sınırlayan en önemli unsur türler arası melezlerin uyuşmazlık mekanizması nedeni ile embriyolarının gelişememesi ve güçlü bir tohum dormansi özelliği göstermeleridir(Chandler ve Jan 1985; Fernández-Martínez ve ark. 2009; Marek ve ark. 2004; Seiler 1998).

Çeşitli iç ve dış faktörler nedeniyle yeterli çevre koşulları olsa bile tohum çimlenmesinin olmayışı dormansi olarak tanımlanmaktadır. Hasat edilen tohumun morfolojik ve fizyolojik özelliklerinden kaynaklanan dormansi primer dormansi olup uygun olmayan çevre koşullarında yetiştirmede sekonder dormansi sebebi olabilir. Dormansinin nedenleri arasında tohum kabuğunun, suya ve gazlara karşı geçirimsizliği, ekim derinliği, küçük ve şekilsiz tohum, tohumun nem oranı, tohumun erken veya geç hasat edilmesi, embriyonun olgunlaşması, sıcaklık ve ışık yönünden özel istekler, büyüme önleyicilerin bulunması ve çimlenmede embriyo gelişmesini, kök yayılma ya da büyümesini sınırlandıran mekanik engeller sayılabilmektedir. Bu faktörlerin biri ya da bir kaçının etkisi sonucu durgunluk oluşabilmektedir. Tohumun dormansi göstermesi yabani ayçiçeği genotiplerinde yeterli düzeyde ve homojen çimlenmenin elde edilmeme sorununu ortaya çıkarır (Connor ve Hall 1997; Seiler 2010; Şehirli 2002; Vujaković ve ark. 2012).

Tohumlarda ön uygulama işlemi (priming) tohumun su ile muamele edilmesinden çimlenmenin ilk aşamasının gerçekleşmesi ve çim kökü (radikula) çıkışı oluşmaması olarak tanımlanmaktadır (Ali 2011). Tohum dormansi problemi ekim tarihinin değiştirilmesi ile doğal olarak kısmen önlenmektedir. Olgunlaşmamış embriyo kültürü tohum dormansi periyodunu azaltmak amacıyla uygulanan diğer bir yöntemdir (Chandler ve Beard 1983; Dağüstü ve ark. 2012). Priming uygulamaları temel olarak tohumlar üzerinde yapılan 4 farklı işlem şeklinde yürütülmekte olup dormansinin ortadan kaldırılması için uygulanan yöntemlerden biridir.Priming uygulamaları;

tohumların suda, bitki büyüme düzenleyicilerinde, ozmotik solüsyonlarda ıslatılması ve mikro elementlerin tohumu uygulaması şeklinde özetlenebilir (Bradford 1986; Khan 1992). Dormansi gösteren tohumların çimlenme performanslarını artırmak amacıyla priming uygulamalarında yaygın olarak bazı hormonlar (oksinler, gibberellinler ve sitokininler) ile inorganik tuzlar (potasyum nitrat, hidrojen peroksit, thiourea vb.) ve antioksidantlar (askorbik asit, tokoperol and glutathion) kullanılmaktadır (Draganic ve Lekic 2012; Heydecker ve Coolbear 1977; Maiti ve ark. 2006; Vujaković ve ark. 2012).

Yabani ayçiçeği türlerinin istenilen oranda ve homojen sayıda çimlenmesini sağlamak amacıyla birçok yöntem denenmiştir. Heiser ve ark. (1969) en etkili yolun saksılara ilk önce tohumların ekilmesi ve sonra 3-4 hafta değişik miktarlarda düşük sıcaklıklara (donma ve çözünme) ulaşabilecek koşullarda bırakma olduğunu bildirmişlerdir. Bu yöntem çimlenme oranını arttırmış olsa da çimlenmede % 50 başarı elde edilmiş olup xerophytic tek yıllık türlerin çimlendirilmesinde başarı elde edilememiştir. Çimlenmesi güç olan türlerde birçok yöntem denenmesine rağmen (kurutma ve ıslatma, birkaç kez suda yıkama ve tohumun suda bekletilmesi) çimlenme oranını sadece % 10 oranında arttırabilmiştir.

Birçok bilim adamı yapmış olduğu çalışmalarda etilen türevi bileşiklerden olan 2-chloroethylphosphonik asitin (Ethrel, Ethephon) yeni hasat edilen kültür ayçiçeklerinin tohumlarında çimlenme oranını arttırdığını göstermiştir. Ayrıca Gibberallik asit (GA3) ve benzyladenin de benzer etkiyi yapmıştır (Kumar ve Sastry 1975).

Ayçiçeği bitkisinin modern biyoteknolojik çalışmalarda kullanılmasını sınırlandıran en önemli faktörlerden birisi sürekli, çok sayıda ve stabil olarak kültüre alınmış dokulardan sağlıklı bitkilerin rejenere edilmesinin kolay olmayışdır. Ayçiçeği embriyolarından bitkicik oluşumu üzerinde etkili olan faktörler araştırılmış olmasına rağmen, elimizde bulunan melezler ve kültürü yapılan genotiplerin performanslarının belirlenmesi ve embriyo kültürüne tepkilerinin optimum derecede ortaya çıkarılması öncelikli olarak yürütülmesi gereken çalışmalar içerisinde yer almaktadır (Finer, 1987; Kräuter ve ark. 1991; Mohamed ve Abbas 2005).

Günümüzde türler arası melezlemeler, mutasyon ıslahı ve gen transferi yöntemlerinin kullanılması ile orta ve yüksek oleik asit içerikli hatlar kültürü yapılan ayçiçeği

genotiplerine başarılı olarak aktarılabilmiş ve ticari olarak kullanıma başlanmıştır (Dağüstü ve ark. 1998; Encheva ve ark. 1993; Sukno ve ark. 1999b; Miller ve Vick 2002; Mohamed ve Abbas 2005). Embriyo kültürü yada embriyo kurtarma tekniği olarak bilinen bu teknik özellikle kültürü yapılan ayçiçeği genotiplerine yabancı türlerin arzu edilen genlerinin aktarılması sırasında ortaya çıkan embriyo kayıplarının ortadan kaldırılmasında en etkili yöntem olabilmektedir. Yabancı ayçiçeği türleri ve kültürü yapılan ayçiçekleri melezlendiği durumlarda bu genusun heterogenik yapı ve genetik uzaklık göstermesi melezleme uyumsuzlukları, embriyo kayıpları, sterilite ve türler arası melezlerde fertilitenin azalması gibi önemli zorlukların açığa çıkmasına neden olmaktadır. Ayrıca melez tohumların dormansi gösterme problemi de konvensiyonel yollarla yapılan türler arası melezleme çalışmalarında ortaya çıkan problemler arasında yer almaktadır. Bu durumda da embriyo kültürü tekniği problemin ortadan kaldırılması için kullanılmaktadır (Chandler ve Beard 1983; Gürel ve Çaylak 1991; Uysal ve ark. 2007). Bazı kültürü yapılan çeşitler ile tek yıllık türler arasında yapılan melezlerden elde edilen embriyolar çok hızlı bir şekilde gelişme göstererek vejetatif döngünün hızlanabileceği görülmüştür (Alibert ve ark. 1994; Chandler ve Beard, 1983). Bu amaçlar doğrultusunda hareket eden bazı araştırmacılar tarafından ayçiçeği yabancı ve kültürü yapılan türler arasında birçok melezleme çalışması yapılmıştır (Chandler ve Beard 1983; Christov 2008). Chandler ve Beard 1983 yılında yapmış oldukları çalışmada bir yıldan daha az bir sürede *H. petiolaris* ve *H. annuus* arasındaki melezlerden 4 başarılı hibrid ve geri melez generasyonları elde edilebilmişlerdir. Ayçiçeği embriyo kültürü ilk defa bu araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup özellikle türler arası hibridizasyon çalışmalarında başarılı olarak uygulama alanı bulmuştur. Çalışmada *Helianthus* spp. arasında yapılan melezlemeler de daha önceden konvensiyonel yöntemler kullanılarak eldesi mümkün olmayan 21 tane melez dahil, 53 adet melez kombinasyonun tamamında embriyo kültürü çalışması ile başarılı sonuçlar elde edilebilmiştir.

Kültürü yapılan türler ile diploid çok yıllık türlerin (*H. simulans*) melezlenmesi ve embriyonun gelişimi oldukça güçtür. Genellikle embriyo kurtarma tekniği ile embriyo gelişimi sağlanmaktadır (Goergieva-Todara 1984).

Seiler (1991), Kuzey Dakota Zirai Deney İstasyonu, Fargo’da yabancı tek yıllık türlerin melezlemesinden elde edilen 15 türler arası ayçiçeği hattının agronomik karakterlerini incelemiştir. Bu elde edilen hatlar böcek, hastalık ve agronomik karakterler (kuraklık ve tuz toleransı) bakımından potansiyel kaynak oluşturmuş ve kültürü yapılan ayçiçeği genotipleri içinde genetik çeşitlilik sağlamıştır. Kültürü yapılan *H. annuus* L. ile *H. petiolaris* ssp. *petiolaris*, *H. anomalus*, *H. deserticola* ve *H. paradoxus*, *H. argophyllus*, *H. bolanderi*, *H. debilis* ssp. *silvestris* ve *H. praecox* ssp. *praecox* yabancı türlerinin melezlenmesi sonucu elde ettikleri melezlerin; bitki görünüşü (tek tablalı, çok tablalı), bitki boyu (135-70 cm), % 50 çiçeklenme durumu (50-62 gün), kendine uyumluluk-polen tozu kabul etmedurumu (10-86 %), polen canlılığı (75-98 %), yağ içeriği (300-468 g/kg), 100 tane ağırlığı (2.3-8.7 g) değerleri belirtilen oranlarda değişiklik göstermiştir. Bu melezler bitki boyu, % 50 çiçeklenme, bitki görünüşü, kendine uyumluluk, polen canlılığı, yağ içeriği, 100 tane ağırlığı özellikleri açısından orijinal materyalden farklı olmuştur.

1983-2010 yılları arasında türler arası melezleme ile ayçiçeğinde küf, mildiyö, foma, yaprak lekesi, beyaz çürüklük, orobanşa dayanıklılık konusunda çalışma yapan Christov (2012), melezleme çalışmalarında 38 adet tek ve çok yıllık yabancı ayçiçeği genotipleri kullanmıştır. Araştırma sonuçları türler arası melezleme ile yeni genetik özelliklerin kültür ayçiçeği bitkisine transfer edilebileceğini göstermiştir.

Petcu ve Pacureanu (2011) *H. annuus* x *H. argophyllus* ve *H. annuus* x *H. maximiliani* türlerini melezleyerek kuraklık ve orobanşa dayanıklılık çalışmalarını yürütmüştür. Dört kültür ayçiçeği ve 2 yabancı ayçiçeği resiprokluk olarak melezlenmiştir. Emriyo kurtarma tekniği ile türler arası F1 bitkileri elde edilmiş, BC1 yapılmış ve kültür ayçiçeği ile geri melezleme ve kendine döllenme ile F3 generasyonu elde edilmiştir. İlk generasyonda kalıtsallık orta düzeyde görülmüş olup ancak bitkiler morfolojik özellikler bakımından çoğuklukla yabancı bitkilere benzemektedir. Bu çalışmada orobanşa ve kurağa dayanıklı hatların elde edilmesinin mümkün olacağı ve kültürü yapılan türlere bu genlerin yabancı türlerden başarılı olarak aktarılabilceğini göstermiştir.

Faure ve ark. (2002) hastalığa dayanıklı ayçiçeği hatlarının melezlenerek elde edilmesi için yabancı çok yıllık diploid türler (*H. mollis*, *H. orgyalis*) ile türler arası melezlemeler yapmıştır. Tek yıllık diploid kültürü yapılan ayçiçeği (*H. annuus*), çok yıllık diploid

türler (*H. mollis*, *H. orgyalis*) ve resiproklı geri melezlemeden elde edilen 97 bitkide fenotipik özellikler ve DNA markırları araştırılmıştır. *H. mollis*'den elde edilen bütün bitkiler $2n=34$ olmuştur. Melezlemelerde kùltür ayçiçeği ana olarak kullanıldığında fenotip daha çok anaya benzemiştir. Yabani türler ana olarak kullanıldığında dõller yine anaya benzerlik göstermiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda baba olarak kullanılan yabani türlerin bir kaçıının farklı kız kardeş F1 dõlleri farklı molekùler markır setine sahip olmuştur.

Sauca ve Lazar (2011) *H. annuus* ve *H. argophyllus*'u resiproklı olarak melezlemişlerdir. Elde edilen 21 genotipten sadece 9 tanesi yabani ayçiçeğinden polen kabul etmiştir. Embriyo kurtarma tekniği kullanarak yabani türler ile kurağa dayanıklılık çalışan araştırıcılar polen uyumluluğu sorunu sonucu az sayıda tane elde etmeyi etmeyi başarmışlardır.

Vassilevska-Ivanova ve Tcekova 2003 yılında *H. annuus* ($n=17$) ile *H. pauciflorus* ($n=51$) türleri arasında melezleme çalışmaları yapmışlardır. Morfolojik olarak benzer olmayan farklı ploidy düzeyindeki *H. annuus* x *H. pauciflorus*ssp. *subrhomboides*'un melezlenmesinden başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen fertil F1 generasyonu dış görünüşte hexaploid ebeveyn *H. pauciflorus*ssp. *subrhomboides*'a benzer bulunmuştur. Morfolojik ve sitolojik araştırmalar kùltür ayçiçeği ve yabani ayçiçeği arasında muhtemel melezlemeyi desteklemiştir.

Presotto ve ark. (2011) kùltür ayçiçeği, kendilenmiş hatlar ve yabani ayçiçeğinden elde edilen F1 melezleri ile bunların F2, BC1 ve BC2 dõllerini morfolojik olarak karakterize etmek amacıyla çalışma yapmışlardır. Bunun için 5 yabani *H. annuus*, 3 kendilenmiş hat (CMS), bunların melez dõlleri ve 3 ticari hibrid kullanılmışlardır. F1 bitkileri kùltür ayçiçeği ile karşılaştırıldığında; uzun boylu, birkaç tabla ile dallı, daha küçük tablave brakteli, antosiyaninlistigma ve uzun çiçeklenme periyoduna sahip olmuştur. F2 bitkilerinin hiçbirisi yabani ayçiçeğine benzer olmamış ancak morfolojik olarak kùltür materyallerine yakın olmuşlardır. *H. annuus*, kendilenmiş hatlar (CMS), melez dõller ve ticari hibridler arasında yüksek derecede önemli farklılık bulunmuştur. Tipdışı bitkilerin morfolojik olarak yabani ayçiçeğine benzememiştir. Böylece yabani türlerin popülasyona girmesiyle doğal popülasyonda artış göstermeyeceği ortaya çıkarılmıştır.

H. annuus x *H. simulans* arasında yapılan türler arası melezlerin kültürü yapılan ayçiçeği çeşitlerinde kullanılması ve özelliklerin belirlenmesi konusunda araştırma yürüten Prabakaran ve Sujatha (2004) direk ve resiproklü melezlerden elde edilen F1 bitkilerinde yabancı türlerin fenotip yapılarının dominant özellik gösterdiğini ve elde edilen polenlerin steril olduğunu açığa çıkartmışlardır. Türler arasında yapılan melezlerin % 0.001 kolkisin ilave edilen sürgün çoğaltım ortamında yetiştirilmesi ile fertilite oranı arttırılmıştır.

Gücer (2009) yabancı ayçiçeği türlerinin morfolojik, fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kültür ayçiçeği ile melezlenebilme olanaklarının araştırılması adlı yüksek lisans çalışmasında 8 adet tek, 2 adet çok yıllık yabancı ayçiçeği türleri ve 1 adet CMS hattını kullanmıştır. Çalışmada ele alınan türlerin bazı morfolojik ve fizyolojik özellikleri, kültür bitkileri ile melez oluşturabilme yetenekleri ve oluşturulan melezlerin bazı özelliklerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

Terzic ve ark. 2006 yılında 7 adet çok yıllık 16 adet tek yıllık yabancı ayçiçeği populasyonlarını CMS kültür hatları ile melezlemiştir. Genetik çeşitlilik; bitki boyu ölçümü ve dallanma tipinin değerlendirilmesi ile belirlenmiştir. Kalıtım derecesi 27 hibrit populasyonun ebeveynler ile karşılaştırılması sonucu test edilmiştir. Ebeveynler arasında incelenen özelliklerde önemli farklılıklar bulunmuştur. En fazla heterosis F1 generasyonunda bitki boyu için görülmüştür. Bunu azalan sırada kısmi dominans (baskınlık), dominans ve intermediate dominans takip etmiştir. Bitki boyu açısından bütün kalıtım mekanizmalarında yabancı türlerde büyük varyasyon bulunmuştur. Dallanma durumuna göre tüm F1 populasyonları ana tablalı veya tablasız olarak tam dallanmıştır. Yabancı tipte görülen dallanma şekli F1'de de bulunmuştur çünkü bu özelliğin genetik kontrolünde yabancı ebeveyn kültür ebeveyni üzerinde dominanttır.

Yabancı ayçiçeği genotipleri farklı derecelerde morfolojik ve genetik farklılıklara sahip olup modern ayçiçeği ıslah çalışmalarında kullanılmaları gerekmektedir. Mandel ve ark. (2011) SSR markırları kullanarak kültürü yapılan ayçiçeklerinde genetik çeşitliliği 0.47 olarak bulurken, sınırlı sayıdaki yabancı *H. annuus* L. türlerinde ise bu çeşitliliğin 0.70 olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Rieseberg ve ark. (2003) yılında *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. anomalus*, *H. deserticola* ve *H. paradoxus* türlerinde morfolojik, fenolojik ve fizyolojik olmak üzere toplam 40 özellik incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarında melezlemenin adaptif evrimde önemli rolü olduğu ve basit genetik mekanizmayı (tamamlayıcı gen etkisi) açıkladığı gösterilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı coğrafi bölgelerinden 9 adet ve Amerika USDA'dan temin edilmiş 17 adetyabani *H. annuus* populasyonu ile yaptıkları çalışmada, fenotipik karakterizasyonu 45 morfolojik ve fenolojik özelliğe göre karşılaştırmışlardır. Ele alınan popülasyonlar bir grup özellikte oldukça büyük miktarda fenotipik olarak benzerlik gösterebilir diğer özelliklerde farklılık gözlenmiştir. Arjantin'de yetişen yabancı ayçiçeği popülasyonları Kuzey Amerika popülasyonlarında bulunmayan özelliklerde (Diamante popülasyonunda fizyolojik olum gün sayısı 180 gün ve daha uzun gibi) yeni kombinasyonlar içerdikleri için farklı genetik kaynak olarak düşünülebileceğini bildirmişlerdir.

Tavoljanskiy ve ark. (2004) ayçiçeği ıslahında ekonomik olarak değerli karakterlerin eldesi için yapılan türler arası melezlemelerde, genetik olarak farklı materyallerin melezlenmesi sonucu çok yüksek genetik farklılıkların görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışma en iyi linoleik asit içeriğe sahip türün *H. debilis* (% 77.6), en iyi oleik asit içeriğine sahip türün *H. argophyllus* (% 47.5), toprak tuzluluğuna en dayanıklı türün *H. paradoxus*, kuraklığa en dayanıklı türün *H. argophyllus*, en iyi CMS'lerin polen sürdürücü restorasyonunu sağlayan genlerin tüm yabancı türlerde olduğunu gösterirken, en kısa sürede olgunlaşan türün *H. annuus*'tan elde edildiğini ortaya çıkarmıştır.

Kantar ve ark. (2015) ayçiçeği ile yakından ilişkili 36 taksonda türlerin dağılımlarını, birbirleriyle örtüşme aralığı ve ekolojik konumu tahmin etmek için coğrafi oluşum, biyoklimatik ve biyofizik verilerini kullanmışlardır. *H. debilis* Nutt., *H. anomalus* Blake, *H. divaricatus* L. gibi spesifik taksonlar, özellikle abiyotik stres toleransı ve ekstrem toprak koşulları gibi özellikler için ana materyal olarak tanımlanmıştır. Ekstrem çevre koşullarında yetişen birincil gen havuzundan elde edilen yabancı *H. annuus* kullanımının az çaba ile abiyotik stres tolerans ıslahı için kısa sürede hızlı kazanımlar üretebildiğini göstermektedir.

Nooryazdan ve ark. (2010) Amerika'dan temin ettikleri 77 yabancı ayçiçeği ile Fransa'da yaptıkları çalışmada 13 kantitatif karakteri iklimsel varyasyon ve morfolojik bağlantıları değerlendirilmek üzere çok değişkenli methodlar kullanarak analiz etmişlerdir. Yağış miktarı, enlem, boylam, yağışlı gün sayısı, sıcaklık, güneşlilik gibi coğrafik ve iklimsel veriler analiz edilerek iklimsel çeşitlilik ve morfolojik özellikler arasında korelasyon araştırılmıştır. Fransa'da yetiştirdikleri bu genotiplerin bölge koşullarına lokal adaptasyon gösterdiklerini bulmuşlardır. Ele alınan yabancı ayçiçeği türlerinde birçok özellik bakımından (tohum ağırlığı, petiol uzunluğu, bitki boyu, tabla çapı gibi) geniş bir varyasyon bulmuşlardır.

Tan ve Tan (2011), BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonuniteliğindeki ayçiçeği örneklerini 26 morfolojik karakter (IBPGR ve UPOV tanımlama listesi) yönünden değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışmalar Türkiye ayçiçeğinin ana vatanı olmasa da toplanan köy popülasyonları ve yerel çeşitler arasında morfolojik olarak büyük farklılıkların olduğunu göstermiştir.

Seiler (1984) 90 yabancı ayçiçeği türü ile yaptığı çalışmada ele alınan genotiplerin morfolojik olarak farklı olduğunu ortaya çıkartmıştır.

Bitkilerde erkek eşey hücresi olan polenlerin sağlıklı gelişmesi, canlılık ve çimlenme yeteneklerinin yüksek olması döllenme olayı için büyük önem taşımaktadır. Polen kalitesi olarak nitelendirilen bu özellikler yanında, çiçeklerde üretilen polenlerin kantitatif yönden de yüksek değerler taşıması istenmektedir. Ayrıca bir çeşidin çiçeklerinde üretilen toplam polen miktarının yanı sıra, morfolojik yönden normal gelişmiş polen miktarının da yüksek olması arzu edilir(Eti 1990; Normand ve ark. 2002).

Kızılılık, kavun, kabak, hıyar ve karpuz gibi çoğunlukla bahçe bitkilerinde polen canlılık testleri yapılmaktadır (Mert ve Soylu 2006; Şensoy ve ark. 2003). Son yıllarda ayçiçeği polen canlılığı üzerine de çalışmalar yürütülmektedir (Moghaddas 2006; Krudnak ve ark. 2013).

Echeverria ve ark. (2003) *H. resinosus* Small'ın *H. annuus* ile melezlenmesinden elde edilen CMS hatların agronomik kullanım olanaklarının karakterizasyonunu çalışmışlardır. F1 bitkilerinde aktif polen tanelerinin varlığı ve yokluğunun belirlenmesi

ile erkek ebeveynin restorer veya sürdürücü olarak sınıflandırılmasında Alexander boyama tekniği ile polen boyama yöntemi kriter olarak kullanılmıştır. Bu teknik ile aktif polen tanelerinin protoplazması asit fuksin ile reaksiyona girmekte ve polen taneleri mor renge boyanmaktadır. Polen boyaması ve canlılığı arasındaki ilişkiye bağlı olarak aktif polen oranı polen canlılığının aşağı yukarı tahminlenmesi ile belirlenmiştir. Aktif olmayan polen taneleri canlı polen değildir. Çünkü protoplazması yoktur. HA89 (CMS RES1) ve hekzaploid türlerin melezlenmesinden elde edilen tetraploid F1 hibritleri polen üretmiştir. Bununla beraber farklı oranlarda (%21-62) aktif olmayan polen elde edilmiştir.

Değişik oranlarda fertiliteye sahip (az fertil, orta fertil, çok fertil) 9 ayçiçeği bitkisinin üretmiş oldukları polen tozlarının farklı günlerde farklı boyalar ile (asetokarmin, safranin, vazelin likid) boyandıktan sonra canlılıklarını inceleyen Moghaddas (2006) ele alınan hatların farklı günlerde belirlenen polen canlılıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını ortaya çıkarmıştır.

Ayçiçeğinde tohum tutma ve polen canlılığında borun etkilerini inceleyen Krudnak ve ark. (2013) ekim ile birlikte toprağa verilen 5.6 ile 11.3 kg ha⁻¹ borun en yüksek polen canlılığı (% 98.33) verdiğini tespit etmiştir.

Birçok yabancı *Helianthus* spp. arasında yüksek oranda orobanşa, mildiyö hastalığına, kuraklık ve su stresine vb. dayanıklı genotipler bulunmaktadır (Mohamed ve Abbas 2005). *Alternaria* yaprak leke hastalığına dayanıklı türler; *H. simulans*, *H. mollis*, *H. occidentalis*, *H. maximiliani* ve *H. divaricatus* olarak bildirilmiştir (Sujatha ve ark. 1997)

Fernandez ve ark. (2000) 27 adet çok yıllık, 4 adet tek yıllık yabancı ayçiçeği ve Türkiye'den orobanşa farklı kademelerde direnç gösteren 55 kültür ayçiçeğinde orobanşın OR 5 genine direçlerini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Bazı çok yıllık yabancı ayçiçeği türleri ve *H. anomalus* ve *H. agrestis* gibi tek yıllık yabancı türler OR 5 (orobanşın E ırkına ait gen) genine en iyi direnç gösteren türler olduğu bulunmuştur. Tek yıllık yabancı türlerde, kültür gen kaynaklarında ve yabancı türlerde orobanşın F ırkına dayanıklılık gözlemlenmiştir.

Sukno ve ark. (1999a), 5 çok yıllık yabani ayçiçeği (*H. giganteus* L., *H. laevigatus* T. & G., *H. resinosus* Small, *H. pauciflorus* Nutt. ve *H. decapetalus* L.) ve bir kendilenmiş hat HA89 ile orobanşa dayanıklılık için türler arası melezlemeler yapmışlardır. Beş yabani türden embriyo kültürü kullanarak melezler ve olgun bitkiler elde edilmiştir. Farklı yabani türlerin türler arası melezlemelerden elde edilen embriyolardeğişen oranlarda farklı gelişme potansiyeline sahip olmuştur. Embriyo kültürünün farklı *Helianthus* türlerinde post-zigotik hibrid uyumsuzluğunun üstesinden gelmede kullanışlı bir yöntem olduğu kanıtlanmıştır.

Feng ve ark. 2007 yılında ayçiçeği bitkisinde *Sclerotinia* tabla ve sap çürüklüğü çalışmışlardır. Yapılan çalışmasonucunda hibrit çeşitlerde bu hastalığa karşı direncin düşük olduğu buna karşılık yabani ayçiçeği türlerinde (*H. gracilentus*, *H. grosseserratus*, *H. hirsutus*, *H. strumosus*, *H. maximiliani*, *H. nuttallii*, *H. californicus*, *H. schweinitzii*, *H. exilis*) direncin yüksek olduğu gösterilmiştir.

Abiyotik stres; bitki bünyesinde morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişimlere neden olarak bitki büyüme ve verimliliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve kimyasal toksisite gibi abiyotik stres koşulları ve oksidatif stres, dünyanın birçok alanında tarımı ve tarım alanlarını tehdit etmektedir (Wang ve ark. 2001, 2003).

Bütün yabani ayçiçeği türlerinin büyük bir çoğunda farklı oranlarda tohum dormansi özelliği görülmektedir. Özellikle kurak bölgelerde, çöllerde yetişen tek yıllık *H. deserticola* Heiser, *H. anomalus* ve *H. niveus* spp. *tephrodestürleri* özellikle kurağa dayanıklılık ıslahı çalışmak isteyen bilim adamlarının başlangıç materyali olarak melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere seçtikleri türleri oluşturmaktadır. Aynı zamanda bazı çok yıllık türlerinde çok güçlü bir dormansi gösterdiği bilinmektedir (Heiser ve ark. 1969, Heiser 1976).

H. anomalus ve *H. deserticola*'nın kurak çevrelere uyumları dikkate alındığında kuraklığa karşı dayanıklı genlere sahip mükemmel adaylar olduğu bildirilmiştir (Seiler 2004).

Amerika’da tuzlu bataklıklarda yetişen *H. paradoxus*’un kültür ayçiçeğinden  kat daha fazla sabit tuza (1300 mM kadar) dayanıklı olduğu bulunmuştur(Karrenberg ve ark. 2006, Edelist ve ark. 2006).



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Bitki Materyali

Çalışmada Amerika'dan (USDA) temin edilen *H. annuus* (29 adet), *H. anomalus* (4 adet), *H. argophyllus* (4 adet), *H. deserticola* (4 adet), *H. maximiliani* (4 adet), *H. niveus* subsp. *canescens* (4 adet), *H. petiolaris* subsp. *fallax* (4 adet), *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (4 adet) toplam 57 adet, Almanya'dan (IPK Gatersleben) temin edilen; *H. petiolaris* (1 adet), *H. bolanderi* (1 adet), *H. argophyllus* (1 adet), *H. annuus* ssp. *lenticularis* (1 adet) toplam 4 adet, Kanada'dan (Plant Gene Resources of Canada) temin edilen; *H. maximiliani* (1 adet), *H. nuttalli* (1 adet) toplam 2 adet olmak üzere toplamda 63 adet yabancı ayçiçeği genotipi kullanılmıştır. Ayrıca yabancı türler ile melezleme yapmak amacıyla 4 adet CMS hat Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Bu genotipler ve temin edildikleri yerler Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir

Çizelge 3.2. Kullanılan CMS hatlar ve temin edildikleri yer

CMS Hatlar	Temin Edilen Yer	
9661-A	Tarımsal Araştırma Enstitüsü	Edirne
6388-A	"	"
2453-A	"	"
2517-A	"	"

Literatür ışığı altında ele alınan yabancı türlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

***Helianthus annuus* (H. annuusL.):** Tek yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17'dir. Boy uzunluğu 1-4 m arasındadır. Genellikle çok dallı, sap genellikle dikenli, yapraklar; oval-mızrak şeklinde, testere dişli, en alttaki yapraklar kalp şeklinde, genellikle her iki yüzü de dikenli, 10.0-40.0 cm uzunluğunda, 5.0-35.0 cm genişliğindedir. Tabla çapı 1.5-2.0 cm ya da genellikle daha geniştir. Güney Kanada'dan kuzey Meksika'ya kadar Amerika'nın büyük bir kısmında yayılım gösterir. Yabancı *H. annuus* Kuzey Amerika'daki ayçiçeği türleri arasında en fazla coğrafi çeşidi olan türdür ve geniş yaşam alanlarında özel morfolojik karakterler sergilerler. Az ve çok yağış alan alanlarda deniz seviyesinden 3000 m. yüksekliğe kadar bulunabilmektedir.

Çizelge 3.1. Kullanılan yabancı ayçiçeklerinin sıra numaraları, tür, orijin ve temin edildikleri yerler

Sıra No	Yabancı Türler	Orijin	Temin Edilen Yer
1	<i>H. annuus</i>	Mexico	USDA, Amerika
2	<i>H. annuus</i>	U.S., California	"
3	<i>H. annuus</i>	Mexico	"
4	<i>H. annuus</i>	"	"
5	<i>H. annuus</i>	U.S., Colorado	"
6	<i>H. annuus</i>	U.S., New Mexico	"
7	<i>H. annuus</i>	U.S., Arizona	"
8	<i>H. annuus</i>	U.S., Mississippi	"
9	<i>H. annuus</i>	U.S., North Carolina	"
10	<i>H. annuus</i>	U.S., Kentucky	"
11	<i>H. annuus</i>	U.S., Wisconsin	"
12	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	"
13	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	"
14	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	"
15	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	"
16	<i>H. annuus</i>	U.S., Oregon	"
17	<i>H. annuus</i>	U.S., North Dakota	"
18	<i>H. annuus</i>	U.S., Wyoming	"
19	<i>H. annuus</i>	U.S., Kansas	"
20	<i>H. annuus</i>	U.S., Nebraska	"
21	<i>H. annuus</i>	Canada, Saskatchewan	"
22	<i>H. annuus</i>	U.S., Arkansas	"
23	<i>H. annuus</i>	U.S., Minnesota	"
24	<i>H. annuus</i>	U.S., Tennessee	"
25	<i>H. annuus</i>	U.S., Iowa	"
26	<i>H. annuus</i>	Unknown	"
27	<i>H. annuus</i>	U.S., California	"
28	<i>H. annuus</i>	U.S., Ohio	"
29	<i>H. annuus</i>	U.S., Nebraska	"
30	<i>H. anomalus</i>	U.S., Arizona	"
31	<i>H. anomalus</i>	U.S., Utah	"
32	<i>H. anomalus</i>	"	"
33	<i>H. anomalus</i>	U.S., Nevada	"
34	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Florida	"
35	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	"
36	<i>H. argophyllus</i>	"	"
37	<i>H. argophyllus</i>	"	"
38	<i>H. deserticola</i>	U.S., Utah	"
39	<i>H. deserticola</i>	"	"
40	<i>H. deserticola</i>	U.S., Nevada	"
41	<i>H. deserticola</i>	"	"
42	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Illinois	"
43	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Montana	"
44	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Manitoba	"
45	<i>H. maximiliani</i>	U.S., South Dakota	"
46	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., New Mexico	"
47	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Texas	"
48	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Arizona	"
49	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Utah	"
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Texas	"
51	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Colorado	"
52	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Arizona	"
53	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., New Mexico	"
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Texas	"
55	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Colorado	"
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., California	"
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Nebraska	"
58	<i>H. bolanderi</i>	-	IPK Gatersleben (Almanya)
59	<i>H. argophyllus</i>	-	"
60	<i>H. petiolaris</i>	-	"
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	-	"
62	<i>H. maximiliani</i>	Kanada, Manitoba	Plant Gene Resources of Canada
63	<i>H. nuttalli</i>	"	"

Yabani *H. annuus* Kuzey Amerika'daki ayçiçeği türleri arasında en fazla coğrafi çeşidi olan türdür ve geniş yaşam alanlarında özel morfolojik karakterler sergilerler. Az ve çok yağış alan alanlarda deniz seviyesinden 3000 m. yüksekliğe kadar bulunabilmektedir. Temmuz-Ekim ayları arasında çiçeklenir (Seiler ve Rieseberg 1997). *H. annuus*'un çok farklı morfolojik yapılarından dolayı bu türün tüm farklı alttürlerine özel bir isim verilmemiştir ancak bazı alttürlerini tanımlama girişiminde bulunulmuştur (Heiser 1954, Heiser ve ark. 1969). Farklı türler arasında aşırı bir farklı geçiş olduğunu bildiren Heiser (1978) başlıca yabani ayçiçeği türlerine latince isimler vermiştir.



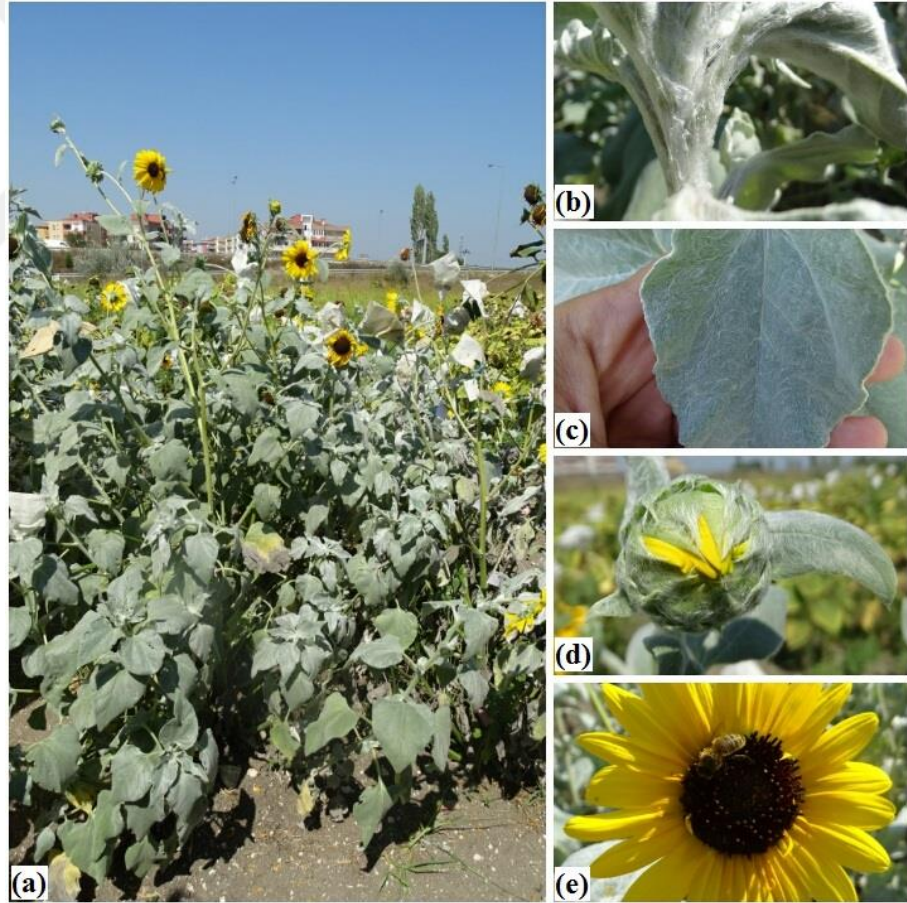
Şekil 3.1. a) Arazide yetişen yabani *H. annuus* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) brakte görünümü d) yaprak görünümü e) R4 aşamasındaki tabla f) R5 aşamasındaki çiçek

H. anomalus: Tek yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17'dir. Boy uzunluğu 0.2-0.8 m arasındadır. Az dallı, saplar beyazımsı yada yeşilimsi kısmen mat yeşil, neredeyse tüysüz ya da küçük kabarcıklı, yaprak ayası oval yada oval-mızrak şeklinde, seyrek olarak kabarcıklı-dikenli, 5.0-10.0 cm uzunluğunda, 3.0-6.0 cm genişliğindedir. Birkaç tablalıdır ve tabla çapı 2.0-2.7 cm arasındadır. Utah ve Kuzey Arizona'da yayılım gösterir. *H. annus* ile *H. petiolaris* arasındaki melezleme vasıtasıyla ortaya çıkmıştır. *H. deserticola* büyük olasılıkla yakın akrabasıdır. Kuru kumlu çöl topraklarında görülür. Tohumları yüksek derecede dormansi gösterir. Mayıstan ekime kadar çiçeklenir (Seiler ve Rieseberg 1997). *H. anomalus* ile yalnızca birkaç tür başarılı olarak melezlenmiş türler arası melezler elde edilmiştir. *H. anomalus* düşük yağışa ve yüksek pH'ya toleranslıdır (Seiler 1991, Kantar ve ark. 2015).



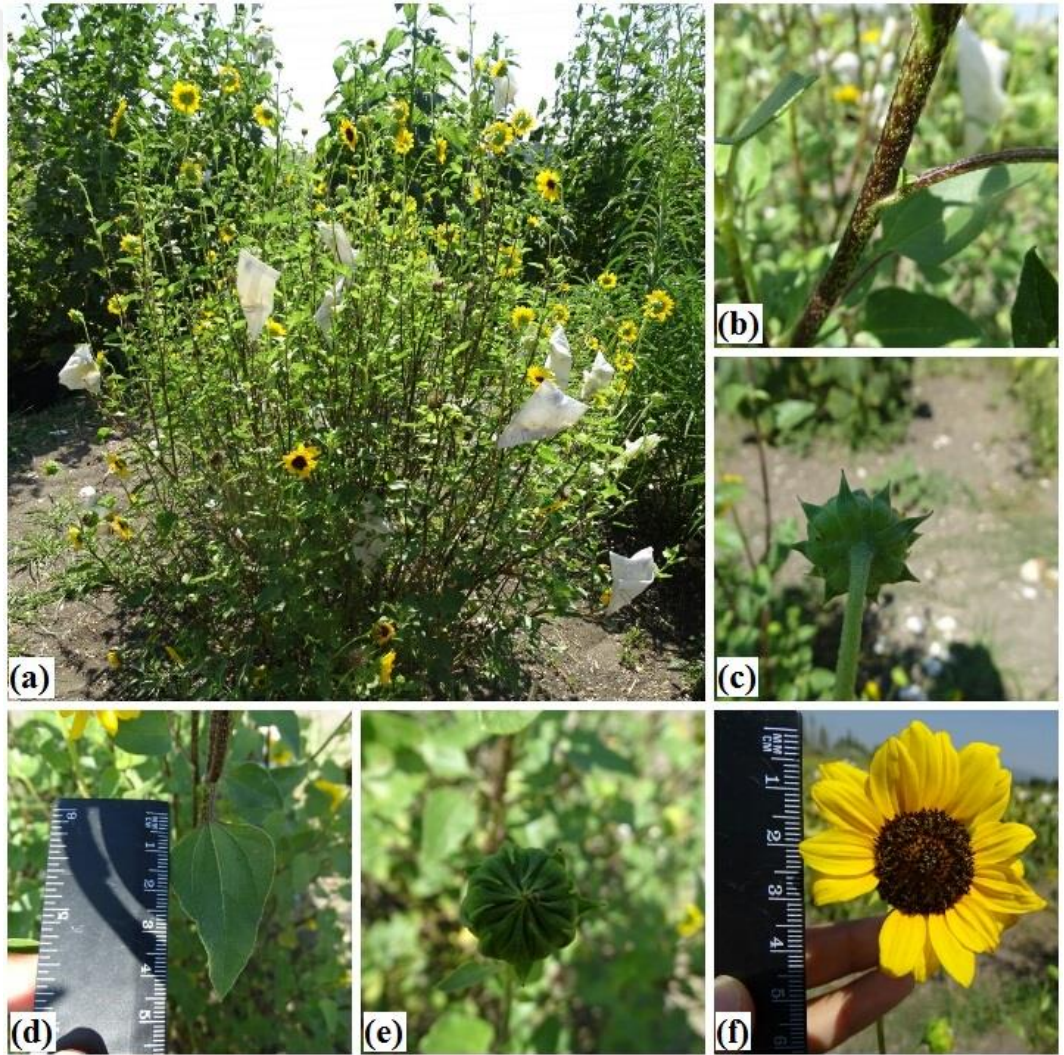
Şekil 3.2. a) Arazide yetişen *H. anomalus* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) Bitki sapı c) Yaprak görünümü d) R4 aşamasındaki tabla e) R5 aşamasındaki çiçek

H. argophyllus: Tek yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17'dir. Boy uzunluğu 1.0-4.0 m arasındadır. Çok dallı, sap yoğun olarak beyaz yünlü gibi, yapraklar oval, oval-mızrak şeklinde, uzun ipeksi tüyler ile yoğun olarak tüylü, tam yada kısmen testere dişli, 15.0-20.0 cm uzunluğunda olup genişliği de buna yakındır. Tabla çapı 2.0-3.0 cm arasındadır. Kuzey ve Güney Texas'da yayılım gösterir. Kumlu sahillerde görülür ve Ağustos ayından Ekim ayına kadar çiçeklenir (Seiler ve Rieseberg 1997). Morizet ve ark. (1984) bu türün kuraklığa tolerans genleri için değerli bir kaynak olarak düşünülebileceğini bildirmişlerdir. Blancet ve Gelfi (1980), *H. argophyllus*'un tüylü yapraklarının güneş ışığını yansıtması buna bağlı olarak düşük su kaybı ve düşük terleme oranı göstermesinden dolayı bu türün en yüksek ihtimalle kuraklığa dayanıklılık kaynağı olduğu sonucuna varmışlardır. Kantar ve ark. (2015) *H. argophyllus* türünün düşük yağışa ve yüksek kil içeriğine toleranslı olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 3.3. a) Arazide yetişen *H. argophyllus* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) yaprak görünümü d) R4 aşamasındaki tabla e) R5 aşamasındaki çiçek

H. petiolaris: Tek yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17'dir. Boyu 0.4-2.0 m arasındadır. Genellikle çok dallı, sap dikenli, yapraklar; deltoid-oval, deltoid-mızrak şeklinde, her iki yüzeyi de sert dikenli, 4.0-15.0 cm uzunluğunda, 1.0-8.0 cm genişliğindedir. Tabla çapı 1.0-2.4 cm arasındadır. Merkez Kuzey Amerika'nın batısında yayılım gösterir. Haziran-Eylül sonu arası çiçeklenme dönemidir (Seiler ve Rieseberg 1997). *H. petiolaris* diğer birçok tek yıllık türlerle melezlenerek, olumsuz şartlara karşı dayanıklı ve verimli hale getirilmiştir. Sitoplazmik erkek kısırlığı onarıcı gen kaynağıdır. *H. petiolaris* kültür ayçiçeği (*H. annuus* L.) ile melezlenmiş ve yağlık ayçiçeği endüstrisinde verim yönünden devrim yaratmıştır (Leclercq 1969, Rieseberg ve ark. 1994).



Şekil 3.4. a) Arazide yetişen *H. petiolaris* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) braktenin görünümü d) yaprak görünümü e) R3 aşamasındaki tabla f) R5 aşamasındaki çiçek

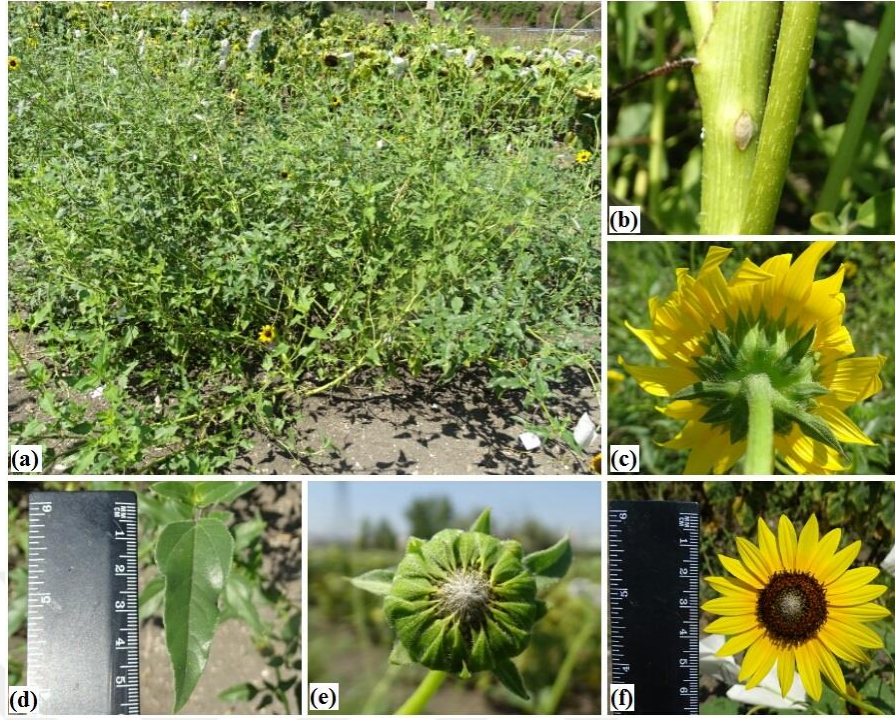
H. petiolaris subsp. fallax: Bu alt tür Güneybatı Amerika’da tuzlu topraklar üzerinde görülmektedir(Seiler ve Rieseberg 1997). Kantar ve ark. (2015) *H. petiolaris subsp. fallax*türünün dengesiz sıcaklığatoleranslı olduğunu bildirmişlerdir.

H. petiolaris subsp. petiolaris: Geniş ovalarda kumlu topraklarda görülür (Seiler ve Rieseberg 1997). *H. petiolaris subsp. petiolaris* kültür ayçiçeğiyle yapay olarak melezlenmiştir (Seiler 1991).Kantar ve ark. (2015) *H. petiolaris subsp. petiolaris* türünün dengesiz ve düşük sıcaklığa toleranslı olduğunu bildirmişlerdir.

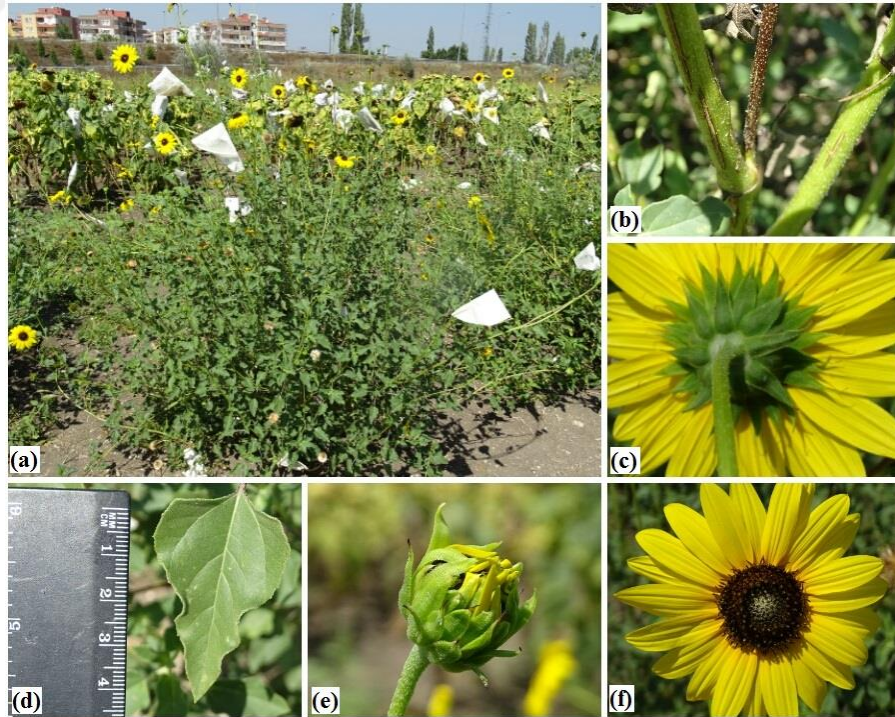
H. bolanderi: Tek yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17’dir. Boyu 1.5 metreye kadardır. Dallı, sap dikenli, yapraklar; doğrusal mızrak-oval şeklinde, uzunluk 15 cm, genişlik 12 cm ve genellikle daha kısadır. Tabla çapı 1.5- 2.5 cm arasındadır. Güney Oregon’dan merkez Kaliforniya’ya yayılım gösterir. Dağ etekleri ve tarlalarda kuru topraklarda görülür (Seiler ve Rieseberg 1997). *H. bolanderi* ile kültür ayçiçeği arasında türler arası melezler elde edilmiştir (Seiler 1991).Kantar ve ark. (2015) *H. bolanderi* türünün düzensiz ve düşük yağışatoleranslı olduğunu bildirmişlerdir.

H. nuttalli: Çok yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17’dir. 50-400 cm arası boylanabilen otsu bir bitkidir. Yapraklar sapın alt kısımlarında karışık, yukarı doğru sıralı şekilde dizilir. 8.0-20.0 cm uzunluğunda, 6.0-30.0 mm genişliğinde olan yapraklar dar mızrak şeklinde ve kaba dokulu bir yapısı vardır. Çiçekler kömeç şeklinde ve tabla çapı yaklaşık olarak 9 cm kadardır. Her dal 1 ya da birkaç kömeç bulundurmaktadır (Anonim 2016a).

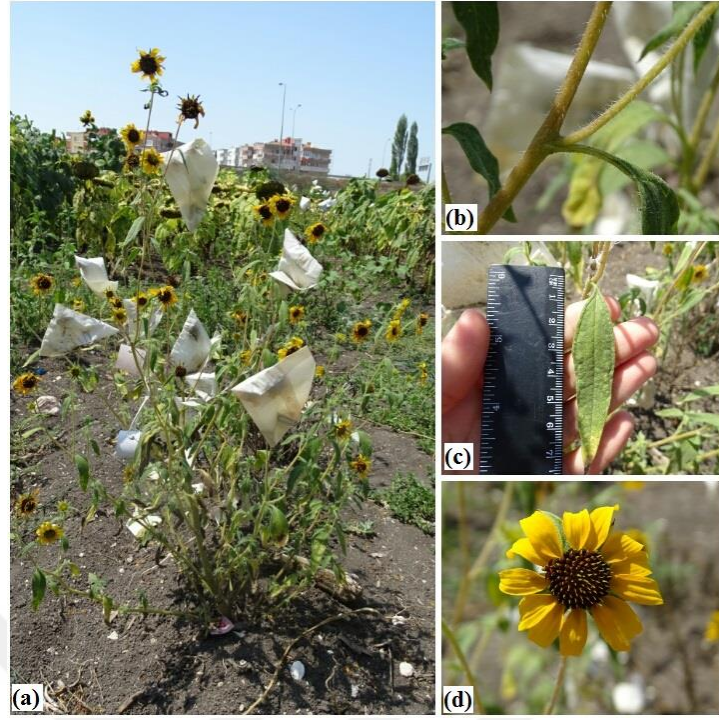
H. maximiliani: Çok yıllık bir tür olup kromozom sayısı 17’dir. Boyu 50-300 cm arasındadır. Dallanma gösterir ve ince uzun dik saplıdır. Yapraklar sıralı-düzenli sert dikenlerle kaplıdır. Mızrak şeklinde yapraklar dar ve sivri uçlu yaprağın orta damarından aşağıya katlanmış şekildedir ve büyük bitkilerde yaprak uzunluğu 30 cm’ye kadar çıkabilmektedir. Çiçek tablaları yeşil kıvrıkcık sivri brakteler ile çevrilidir. Tohumun yanı sıra rizomdan vejetatif çimlenme ile de üretilmektedir (Anonim 2016b). Kantar ve ark. (2015) *H. maximilianitürünün* düşük ve düzensiz sıcaklığa toleranslı olduğunu bildirmişlerdir.



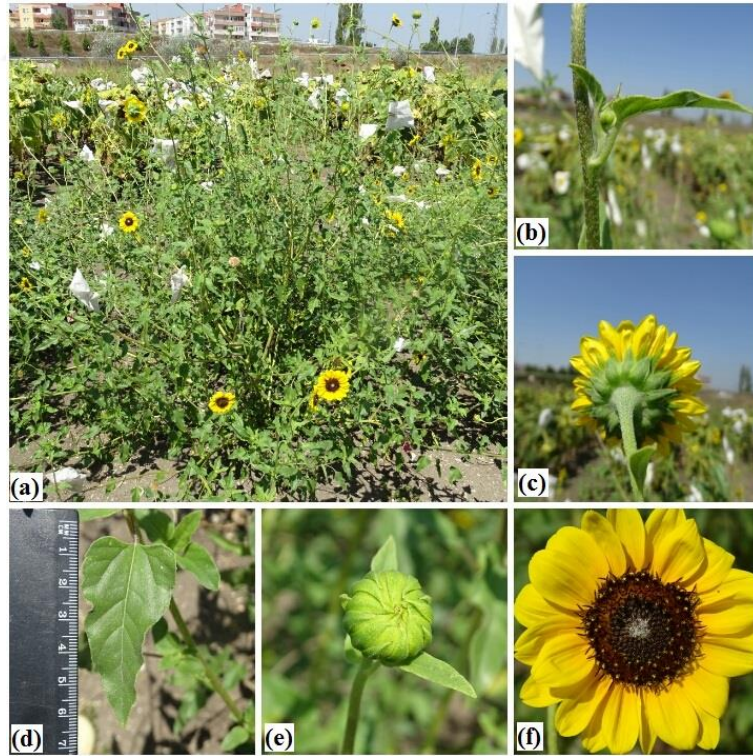
Şekil 3.5.a) Arazide yetişen *H. petiolaris* subsp. *fallax* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b)bitki sapı c) brakte şekli d) yaprak görünümü e) R4 aşamasındaki tabla f) R5 aşamasındaki çiçek



Şekil 3.6. a) Arazide yetişen *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b)bitki sapı c) brakte şekli d) yaprak görünümü e) R4 aşamasındaki tabla f) R5 aşamasındaki çiçek



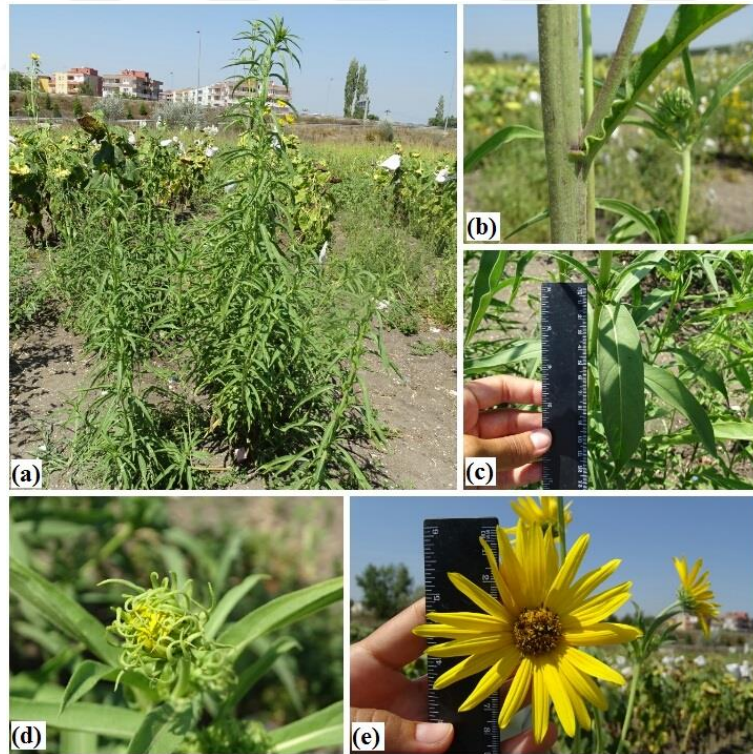
Şekil 3.7. a) Arazide yetişen *H. bolanderi* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) yaprak görünümü d) R5 aşamasındaki çiçek



Şekil 3.8. a) Arazide yetişen *H. annuus* subsp. *lenticularis* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) brakte şekli d) yaprak görünümü e) R3 aşamasındaki tabla f) R5 aşamasındaki çiçek



Şekil 3.9. a) Arazide yetişen *H. nuttalli* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) brakte şekli d) yaprak görünümü e) R5 aşamasındaki çiçek



Şekil 3.10. a) Arazide yetişen *H. maximiliani* bitkisinin çiçeklenme zamanındaki görünüşü b) bitki sapı c) yaprak görünümü d) R4 aşamasındaki tabla e) R5 aşamasındaki çiçek

3.2. Deneme Yeri ve Özellikleri

Bu çalışma Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü Uygulama ve Araştırma arazi, sera koşulları ile iklim odasında 2014 ve 2015 yıllarında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Bursa ilinde iklim genellikle yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı olmaktadır.

Bursa-Görükle bölgesinde 2014-2015 yılı ekim ve bitki gelişim döneminde yer alan ayların yağış, sıcaklık ve oransal nem değerleri ile aynı ayların uzun yılları kapsayan ortalama değerleri Çizelge 3.3’de verilmiştir (Anonim 2015b). Vejetasyon periyodu boyunca uzun yıllar ortalamasına düşen toplam yağış 555.7mm, ortalama sıcaklık 19.6⁰C ve ortalama nem oranı % 64.3 olurken, 2014 yılında düşen toplam yağış 609.8 mm, ortalama sıcaklık 18.8⁰C ve ortalama nem oranı % 73.5 olmuştur. 2015 yılında düşen toplam yağış 4.3 mm ortalama sıcaklık 19.1⁰C ve ortalama nem oranı % 70.4 olmuştur.

Denemenin yürütüldüğü Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi toprakları kil ve marn katmanlı olup, neojen formasyon üzerinde oluşmuş, eğime bağlı olarak 50-200 cm kalınlıkta ve ağır bünyeli, ana maddeleri açık gri ya da beyaza yakın renkte olup, kil ve kireççe zengin materyallerdir (Katkat ve ark. 1985).

Çizelge 3.3.Bursa-Görükle bölgesinde uzun yıllar ortalaması ile denemenin yürütüldüğü yıllara ait iklimdeğerleri

AYLAR	Uzun Yıllar Ortalaması (2001-2013)			2014			2015		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Nisan	13.9	69.7	68.9	14.0	72.7	112.0	11.3	69.6	0.7
Mayıs	18.7	63.6	45.9	17.7	73.3	96.8	18.4	68.1	0.3
Haziran	23.3	60.4	33.0	21.6	72.2	94.4	20.8	73.8	0.5
Temmuz	25.7	55.9	14.3	24.8	66.9	4.6	24.7	61.9	0.0
Ağustos	25.4	56.4	4.9	24.9	69.0	45.4	25.7	61.1	0.0
Eylül	20.9	61.3	30.7	20.2	75.0	115.6	22.9	72.4	1.0
Ekim	17.0	72.7	290.5	16.3	77.5	68.6	16.1	81.5	1.6
Kasım	11.7	74.7	67.6	11.3	81.0	72.4	12.8	74.8	0.3
Toplam	156.6	514.6	555.7	150.7	587.6	609.8	152.7	63.3	4.3
Ortalama	19.6	64.3	69.5	18.8	73.5	76.2	19.1	70.4	0.5

3.3. Yabani Ayrışma Tohumlarında Çimlendirme ve Fide Gelişimi

Yabani ayçiçeği tohumlarında görülen dormansi (çimlenme zorluğu) problemini aşmak amacıyla yabani ayçiçeği tohumlarına farklı uygulamalar yapılmıştır. Bunun için yabani ayçiçeği tohumlarına Chandler ve Jan'ın (1985) tanımlandığı şekilde 5 farklı ön işlem uygulanarak dormansi kırılmaya çalışılmıştır. Elimizdeki genotiplerin bazılarının tohum miktarının az olmasından dolayı 48 adet yabani ayçiçeği genotipi (*Helianthus* spp.) bitki materyali olarak kullanılmıştır (Çizelge 4.2). Tohuma uygulanan işlemler; 1) *Tam uygulama* (Çizik uygulaması + GA₃ uygulaması + Tohum kabuğunun uzaklaştırılması uygulaması +) 2) *Çizik uygulaması*, 3) *GA₃ uygulaması*, 4) *Tohum kabuğunun uzaklaştırılması uygulaması*, 5) *Kontrol*'dur. Bu uygulamaların açıklamaları aşağıda görüldüğü gibidir.

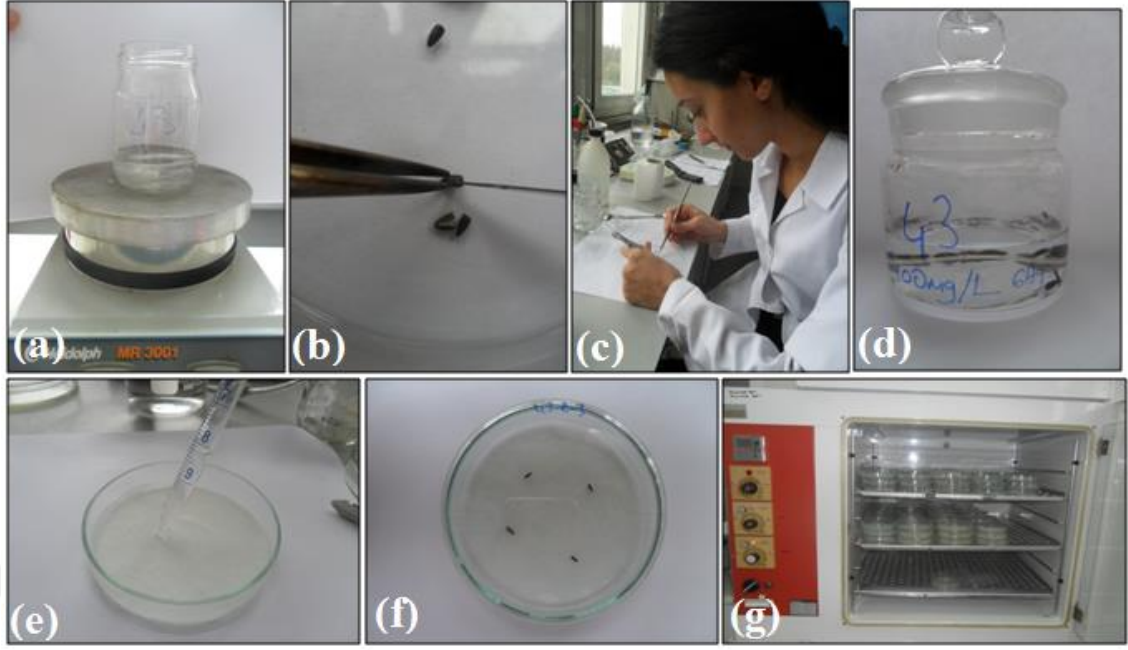
1) *Tam Uygulama*: İlk önce tohumlar % 1'lik (w/v) NaOCl içeren solüsyonda 10 dk. tutularak yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. Tohumun kör ucundan endosperme girildiğine emin olunacak şekilde 1/3'ünün çizilerek kesik atılması sağlanmıştır. Bunu takiben çizilen tohumlar içerisinde 100 mg/L GA₃ bulunan çözelti içerisinde 1 saat bekletildikten sonra steril distile su (~2 ml) ile ıslatılmış filtre kâğıdı içeren petri kaplarına yerleştirilmiştir. Bir gün karanlıkta, 21-25 °C sıcaklıkta gelişmeye bırakılan tohumların embriyolarının üzerinden tohum kabuğu ve meyve kabuğu uzaklaştırılmıştır. Petri kabına yeni bir filtre kâğıdı yerleştirilip yeterli su (~2 ml) verildikten sonra karanlıkta 24 ± 2°C sıcaklıkta ve karanlıkta minimum 9 gün iklim kabininde gelişmeye bırakılmıştır (Şekil 3.11).

2) *Çizik uygulaması*: GA₃ içerisinde bekletme uygulaması dışında tam uygulama için yapılan tüm işlemlerin yapılması,

3) *GA₃ uygulaması*: Tohum kabuğu ve meyve kabuğu uzaklaştırılması ve tohuma çizik uygulaması dışında tam uygulamanın diğer bütün adımları uygulanmıştır,

4) *Tohum kabuğunun uzaklaştırılması uygulaması*: Tohuma çizik ve GA₃ uygulaması yapılmadan 1 gün petri kabında bırakılan tohumların embriyo dokusuna zarar vermeden tohum kabuğu ve meyve kabuğunun uzaklaştırılması yapılmıştır,

5) *Kontrol*: Sadece yüzey sterilizasyonu yapılan tohumların 1 gün petri kabında bırakılmasından sonra sterilsaf su ile çalkalanıp, petri kabına yeni yerleştirilen filtre kâğıdı üzerinde gelişmeye bırakılmasıdır.



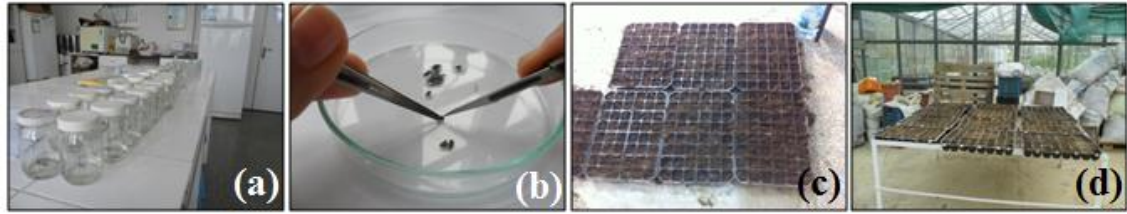
Şekil 3.11. Çimlendirme denemesinde tam uygulama için yapılan işlemler a) Tohumların %1'lik NaOCl çözeltisinde 10 dakika sterilizasyonu, b-c) tohumun uç noktasından mekanik çizim işlemi d) çizim işlemi yapılmış tohumların 100 mg/L GA₃ içinde 1 saat bekletilmesi g) 9 gün iklim kabininde 23 ± 2°C'de karanlıkta petrilerin bırakılması

Kültüre alınan petri kapları gelişmeyi takip etmek için gün aşırı kontrol edilmiştir. Tohumdaki embriyolar 0.5 cm uzunlukta kök ve gözle görülür şekilde sürgün gelişme noktası oluşturdıklarında tohumun çimlenmiş olduğu kabul edilmiştir (Chandler ve Jan 1985). Yabani ayçiçeği genotipleri, her bir petri kabında (15 x 90 mm) 4 adet tohum olacak şekilde toplam 12 tohum 3 tekerrürlü olarak petri kaplarına yerleştirilmiştir. Çimlenen tohumlar fide geliştirmek üzere ilk önce içersinde 1 : 1 torf: toprak karışımı (v/v) bulunan viollere aktarılmış ve iklim kabininde 24 ± 2°C'de 16/8sa (ışık/karanlık) koşullarda 1 hafta gelişmeye bırakılmıştır. Bitki elde etmek için gelişen fideler 3 adet/saksı olacak şekilde 320 × 270 mm (16 lt) saksılara aktarılmış ve kontrolsüz sera koşullarında gelişmeleri sağlanmıştır.

Tür sayısının fazla olması ve çalışmanın rutin, kolay ve hızlı olarak yürütülmesi bizi pratik yöntem bulmaya yöneltmiştir. Bunun için ileriki çimlendirme çalışmalarında Chandler ve Jan (1985)'in yöntemi modifiye edilerek uygulanmıştır. Bu yöntemde bir gün suda bekletilen yabani ayçiçeği tohumları bistüri yardımı ile embriyo bulunmayan kısmından tohumun yaklaşık 3'te 1'i olacak şekilde mekanik olarak çizilmiştir. Daha

sonra içerisinde 1 kısım torf 1 kısım toprak karışımı bulunan viyollere ekilmiştir (Şekil 3.12). Ekimden 10 ve 17 gün sonra tohumların sürme hızı ve sürme gücü değerleri tespit edilmiştir. Viyoller serada kontrolsüz koşullarda gelişmeye bırakılmıştır. Her tür için genellikle 10’ar adet tohum kullanılırken elimizdeki tohum sayısına göre bazı türler için bu 3-4 adete kadar düşmüştür.

Bazı türlerde hiç çıkış görülmez iken, bazı türlerde ise çıkış gözlemlenmiş ancak araziye şaşırtacak aşamaya gelemeden bitkicik ölmüştür. Bunlara bağlı olarak toplamda 63 adet tür ile çalışmalara başlanmış ancak araziye şaşırtma aşamasına kadar gelebilen tür sayısı 45’e kadar düşmüştür. Bundan sonraki çalışmalar da bu türler üzerinden devam etmiştir.



Şekil 3.12.a)Mekanik çizme işlemi öncesi 1 gün suda bekletilen yabancı türlerinin tohumları, b) bir gün suda bekletilmiş tohumun embriyo olmayan kısmından endospermin 1/3’lük kısmının çizilmesi, c) 1 kısım torf 1 kısım toprak içeren su ile nemlendirilmiş viyollerin görünüşü d) serada çizik işleminden sonra viyollere ekimi yapılan yabancı ayçiçeklerinin görünüşü

3.4. Fidelerin Araziye Şaşırtılması

Kullanılan yabancı ayçiçeği genotipleri önce viyollerde çimlendirilmiş sonra fide halinde araziye dikilmiştir. Yaklaşık olarak 2 hafta viyol içinde geliştirilen fideler arazi koşullarında 2 m uzunluğundaki sıralara sıra üzeri mesafesi 40 cm, sıra arası mesafe 70 cm olacak şekilde 2 sıra halinde dikilmiştir.Farklı türler arasında bir sıra boşluk bırakılmıştır. Çizelge 3.4’de 2014 ve 2015 yıllarına ait tohum ekim tarihleri ve araziye şaşırtma tarihleri verilmiştir (Şekil 3.13).

Çizelge 3.4. Kullanılan genotiplere çizme işlemi uygulaması ve viyole ekim tarihleri

Yıl \ İşlem	Suda bekletme	Viyole aktarma	Araziye şaşırtma
2014	31.03.2014	01.04.2014	16.05.2014
2015	26.03.2015	27.03.2015	04.05.2015



Şekil 3.13. a) Yetiştirilen fidelerin araziye taşınması, b) fidelerin araziye şaşırtılması

3.5. Arazi Koşullarında Yapılan Dikim ve Bakım İşlemleri

Şaşırtmadan yaklaşık 3-4 hafta sonra ilk yabancı ot temizlemesi el ve çapa ile yapılmıştır. Şaşırtılma işleminden sonra fidelere can suyu verilmiştir. 2015 yılında sulama işlemi sıcaklığın yüksek olması nedeniyle tanker yardımı ile dikimden sonra 4 kez cazibeli olarak yapılmıştır. 2014 yılında havalar yağmurlu ve nem oranı yüksek olduğu için tekrar su verilmemiştir. Her iki yılda da bitkiler 30-35 cm boya ulaştıklarında (ekimden yaklaşık 35-40 gün sonra), ikinci yabancı ot müdahalesi çapa ile yapılmış ve sıralara Amonyum nitrat (% 33 N) gübresinden dekara 5 kg N gelecek şekilde gübreleme ve ardından da boğaz doldurma işlemi yapılmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Yabani ayçiçeği genotiplerinin fide ekiminden itibaren 35 gün sonra arazi koşullarındaki 2'şer sıralı görünüşü

Büyüme evreleri bitkinin kültürü üzerine yapılan çalışmalarda ortak bir dil oluşturmaktadır. Örneğin herhangi bir zararlı ve hastalığın ortaya çıktığı evreyi belirtmek gibi durumlarda oldukça yararlı olmaktadır. Ayçiçeğinde büyüme evreleri Schneiter ve Miller (1981) tarafından aşağıda belirtildiği şekilde tanımlanıp sınıflandırılmıştır (Şekil 3.15).

V-E (Vejetatif çıkış): Fide toprak yüzeyine çıkar ve kotiledon dışındaki ilk dört yaprak 4 cm den daha kısadır

V-2: Kotiledon dışındaki ilk yaprak 4 cm uzunluğunda olup iki yapraklı aşamadır

V-4: Kotiledon dışındaki ilk yaprak 4 cm uzunluğunda olup dört yapraklı aşamadır

R-1: Dalın ucunda yetişen tomurcuk yaprak kümesinin içinden minyatür çiçek tablası oluşturduğu evre

R-2: Olgunlaşmamış tomurcuğun gövdeye bitişik olduğu ve en üstteki yaprak ile tabla arasındaki mesafesinin 0.5-2.0 cm olduğu evre

R-3: Olgunlaşmamış tomurcuğun gövdeye bitişik en üstteki yaprak ile tabla arasındaki mesafesinin 0.5-2.0 cm den daha fazla olduğu evre

R-4: Steril çiçeklerin görülmeye başladığı evre

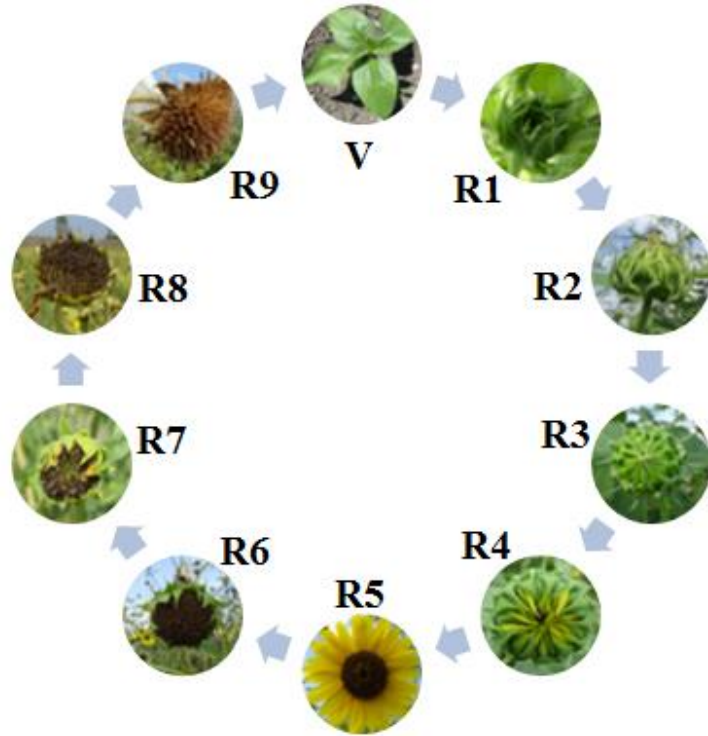
R-5: Ayçiçeği bitkisinin gerçek çiçeklerinin görülmeye başladığı evre

R-6: Çiçeklenmenin tamamlandığı ve sterilçiçeklerinin solmaya başladığı evre

R-7: Tablanın arka kısmının açık sarı renge dönüştüğü evre

R-8: Tablanın arka kısmının sarı fakat brakte yapraklarının yeşil renkte olduğu evre

R-9: Brakte yaprakları sarı ve kahverengine döner. Bu aşama fizyolojik olgunluk devresi olarak isimlendirilir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15.Ayçiçeğinde büyüme evreleri (Schneider ve ark. 1981)

3.6. Yabani Ayçiçeği Genotiplerinin Melezlenmesi ve Tohum Eldesi

3.6.1. Arazide ve iklim kabininde yapılan kız kardeşler arası melezleme (sib-mating)

Tohum elde etmek amacıyla hem arazi koşullarında yetişen yabani ayçiçeği genotipleri hemde *in vitro*'dan elde edilen türler arası melezler tohum elde etmek amacıyla kızkardeşler arası melezlemeye tabi tutulmuştur. Bu işlem için öncelikle aynı türe ait farklı bitkilerdeki toz üreten tablalardan alınan polenler bir kapta bulk edildikten sonra tekrar toz alınan bitkilerin aynı tablalarına bir fırça yardımı ile verilmiştir. Tablalar kese kağıdı ile kapatıldıktan sonra üzerlerine tür adı, kapama tarihi ve birinci kızkardeşler arası melezleme tarihi not edilmiştir. Bu işlem gün aşırı olmak üzere tabladaki toz, tablanın büyüklüğü ve polen kabul edecek durumdaki stigmaların durumuna göre minimum 2, maksimum 3 kez gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.16).

İklim kabininde saksılarda yetişen melez bitkilerde oluşan tablalarda da kendileme ve kız kardeşler arası melezleme yapılarak tohum elde edilmiştir. Bunun için hergün veya gün aşırı melezleme işlemi 2-3 kez gerçekleştirilmiştir. Parşömen kağıdından yapılmış kese kağıdı ile kapatılarak üzerine ismi kapatılma tarihi ve melezleme tarihleri not edilmiştir.



Şekil 3.16. Arazide yetişen yabani ayçiçeği türlerinde kızkardeşler arası melezlemenin (sib-mating) yapılışı a) toz alma aşamasındaki (R5) yabani *H. annuus* türünün çiçeği b) fırça yardımı ile tozun alınması c) bulk edilen tozun yine aynı tablalara verilmesi d) izolasyon kağıdı ile tablaların kapatılması

3.6.2. Türlerarası melezleme

Türler arası melezlemelerde 4 adet CMS ana hat(2453-A, 6388-A, 9661-A, 2517-A) ile 13 adet baba hat [*H. argophyllus* (35), *H. petiolaris*(60), *H. maximiliani* (45), *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61), *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (54), *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56),*H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (57),*H. argophyllus* (34), *H. argophyllus* (59), *H. annuus* (10), *H. annuus* (20), *H. annuus* (25), *H. annuus* (22)] kullanılmıştır. Çiçeklenme zamanı ve yeterli toz üreten baba bitki durumuna göre az sayıda melezleme yapılabilmektedir. Ana bitkilere gün aşırı olmak üzere 2-3 kez olacak şekilde toz verilmiştir. Yeterli toz olmadığından ana bitkilerin tablaları kesilerek küçültülmüştür.

3.7. Polen canlılık testi

3.7.1. Canlılık testinde kullanılan bitki materyali

2015 yılında arazide toz verme aşamasında olanyabani ayçiçeği genotiplerinin aynı ve farklı bitkilerinden toplanan polenler aynı gün bulk edildikten sonra canlılık testinde kullanılmıştır. Denemede kullanılan genotipler yeterli polen üretimi ve iş gücüne bağlı olarak seçilmiştir. Canlılık testi çalışmasında 8 tür kullanılmıştır. Bunlar; sıra no 56 (*H. petiolaris* subsp. *petiolaris*), sıra no 60 (*H. petiolaris*), sıra no 61 (*H. annuus*subsp. *lenticularis*), sıra no 54 (*H. petiolaris* subsp. *petiolaris*), sıra no 59 (*H. argophyllus*),sıra no 45 (*H. maximiliani*), sıra no 34 (*H. argophyllus*),sıra no 35 (*H. argophyllus*) genotipleridir.

3.7.2. Canlılık testinde kullanılan boyalar ve hazırlanışları

Polen canlılıklarını belirlemede; 2,3,5, tripyhenyl tetrazolium chlorid (TTC) (Krudnak ve ark. 2013), asetokarmin (Elçi ve Sancak 2013; Moghaddas 2006) boyalarının % 1'lik solüsyonları kullanılmıştır. Daha önceki çalışmada asetoorcein boyasında denenmiş ancak bu boya bütün polenleri boyadığından bu çalışma için uygun görülmeyerek çıkartılmıştır. Boyaların hazırlanışı:

2,3,5, tripyhenyl tetrazolium chlorid (TTC): %1'lik TTC boyası hazırlamak için gerekli olan malzemeler;

- 12 g sakkaroz
- 200 mg boya (TTC)
- 20 ml saf su
-

20 ml saf su içerisinde 12 gr sakkaroz ve 200 mg boya (TTC) manyetik karıştırıcı yardımıyla çözülür.

Asetokarmin: % 1'lik asetokarmin boyası hazırlamak için gerekli olan malzemeler;

- 1 gr karmin boyası
- 45 ml glasial asetik asit
- 55 ml saf su

Önce 55 ml saf su ile 45 ml glasial asetik asit karıştırılarak 100 ml (% 45'lik) asetik asit elde edilir. Erlen veya cam balona konur. Manyetik karıştırıcı ısıtıcıda ısıtılır. 1 gr karmin yavaşça eklenir ve cam çubuk ile 10 dakika karıştırılır. Ertesi gün boya filtre kağıdı ile süzülür (Elçi ve Sancak 2013).

3.8. Yabani Ayçiçeklerinde Hasat ve Tohum eldesi

Arazide yetiştirilen yabani ayçiçeğigenotiplerinde çiçeklenme zamanı uzun bir periyoda yayıldığından ve aynı bitki üzerindeki tablalar aynı anda açmadığından birden fazla dönemde yaklaşık 7-8 kez hasat işlemi yapılmıştır.

3.9. In Vitro Koşullarda Yapılan Çalışmalar

3.9.1. Besi ortamı hazırlama

Bu araştırmada türler arası melezlemelerden elde edilen 14-22 günlük olgunlaşmamış embriyoları bünyesinde bulunduran tohumlar tablalardan çıkarıldıktan sonrastiril edilip embriyo geliştirme ortamına (EG) aktarılmıştır (Çizelge 3.5). Besi ortamına karbon kaynağı olarak sukroz (Merck) % 2 ilave edilmiştir (Jambhulkar, 1995). Besi ortamının pH'sı 5.7-5.8'e ayarlanıp % 0.7 agar (Merck) ilave edildikten sonra 121 °C sıcaklıkta 15 atmosfer (0.454 kg) basınca sahip otoklavda 20 dakika tutularak steril edilmiştir. Bu şekilde sterilizasyonu tamamlanan besi ortamları su banyosu içerisinde 50-55 °C el değecek sıcaklığa gelene kadar bırakılmış ve daha önceden steril edilmiş petri kaplarına (15 x 90 mm) her bir petriye yaklaşık olarak 20-25 ml gelecek şekilde boşaltılmıştır.

Petri kaplarının içerisinde soğuyarak yarı katı jelimsi bir yapıya sahip olan besi ortamları steril koşullarda muhafaza edilmiştir.

Tez çalışması boyunca laboratuvar denemelerinde çok sayıda besi ortamının hazırlanması ve birim hacimde bulunan makro ve mikro elementlerin, büyüme düzenleyicilerinin ve vitaminlerin miktarlarının düşük olmasından dolayı bu maddelerin teker teker tartılarak hazırlanması aşamasının büyük zaman kaybı ve hassasiyet gerektirmesi nedeniyle besi ortamını oluşturan bu öğelerin stok solüsyonları hazırlanmıştır.

3.9.1.1. Makro ve mikro elementlerin stok solüsyonlarının hazırlanması

Makro elementler (NH_4NO_3 , KNO_3 , $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4) litrede bulunması gereken miktarların 10 katı kadar hassas terazide tartıldıktan sonra, içerisinde 200 ml saf su bulunan ve bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş olan 1 litrelik beher içerisine sırası ile ilave edilmişlerdir (Çizelge 3.5). Karışımı oluşturan elementler iyice çözüldükten sonra karışımın hacmi 1 litreye tamamlanmış ve 1 litrelik kahverengi şişeye yerleştirilmiştir. Şişenin üzerine yapıştırılan etiketlere besi ortamının yapılış tarihi ve yapan kişinin adı yazılarak buzdolabında ($+4^\circ\text{C}$) muhafaza edilmiştir.

Mikro elementler (H_3BO_3 , $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, KI , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) litrede bulunması gerekli miktarların 100 katı kadar hassas terazide tartıldıktan sonra (Çizelge 3.5) içerisinde 200 ml saf su bulunan ve bir magnetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş olan 1 litrelik beher içerisine sırası ile ilave edilmiştir. Karışımı oluşturan elementler tamamen çözüldükten sonra karışımın hacmi 1 litreye tamamlanmış ve diğer işlemler makro elementlerin stok solüsyonu hazırlığı için yapılan işlemlerin benzeri şekilde yapılmıştır.

3.9.1.2. Demir ($\text{Na}_2\text{-EDTA}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) stok solüsyonunun hazırlanması

Her iki bileşik litrede bulunması gereken miktarlarının 200 katı kadar (5.57 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve 7.45 g $\text{Na}_2\text{-EDTA}$) hassas terazide tartılmıştır. Manyetik karıştırıcı üzerine yerleştirilmiş 1 litrelik cam beher içerisine 200 ml saf su ve $\text{Na}_2\text{-EDTA}$ ilave edilmiştir. Manyetik karıştırıcının karıştırma sistemine ilave olarak ısıtma sistemi çalıştırılmıştır. Çözelti 90°C 'ye kadar ısıtılmıştır. Çözeltinin sıcaklığı 90°C 'ye geldiğinde çözeltiye tartılmış olan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ilave edilmiş ve çözelti tamamen çözünene kadar karıştırılmıştır. Solüsyon altın sarısı bir renk almıştır. Çözünme işlemi

bittikten sonra çözelti soğumaya bırakılmıştır. Çözeltinin sıcaklığı oda sıcaklığına düştüğünde hacim 1000 ml'ye tamamlanmıştır.

Hazırlanmış olan jelat solüsyonu koyu renkli bir cam şişe içerisine aktarılmış ve üzerine etiket [stok çözelti adı, hazırlama tarihi ve konsantrasyonu (X200 Demir stok solüsyonu)] yazıldıktan sonra buzdolabında muhafaza edilmiştir (Çizelge 3.5.).

3.9.1.3. Vitamin stok solüsyonun hazırlanması

Her bir besi ortamı için gerekli olan vitaminler ayrı ayrı stok solüsyonlar halinde hazırlanarak buzdolabında (+4⁰C) kahverengi şişeler içerisinde muhafazaya alınmışlardır. Nikotinik asit, Tiamin HCl, Pirodoksın-HCl, myo-Inositol ve Glisin'nin Çizelge 3.5.'de verilen miktarlarının 100 katı mg düzeyinde hassas terazide tartılarak 20-30 ml saf su içerisinde çözüldükten sonra hacmi 100 ml ye tamamlanmış (100 mg/100 ml) ve kahverengi cam şişeler içerisinde üzerlerine etiketler yazılarak buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.

3.9.1.4. Embriyo geliştirme (EG) besi ortamının hazırlanması

Steril edilen ayçiçeği tohumlarından çıkarılan olgunlaşmamış embriyolar EG besi ortamında geliştirilmiştir (Jambhulkar 1995). 100 ml makro ve 10 ml mikro element stok solüsyonu magnetik karıştırıcı üzerinde bulunan 1 litrelik beher kabına boşaltılarak iyice karıştırılmıştır. Buna 5 ml demir jelat, 1 ml vitamin stok solüsyonlarından alınarak 400 ml saf su içerisinde karıştırılmıştır. Daha sonra sukroz karbon kaynağından % 0.2 hesabı ile besi ortamına ilave edilerek saf su ile 1 litreye tamamlanmıştır. pH metre aracılığı ile ortamın pH'sı 5.7-5.8'e ayarlanmıştır. pH ayarlanmasında 1 M HCl ve 1 M NaOH çözeltilerinden yararlanılmıştır. Otoklav edilebilen mavi kapaklı şişelere boşaltıldıktan sonra her besi ortamı için % 0.7 olacak şekilde Merck agar ilave edilmiştir. Hazırlanan besi ortamı 121°C'de 15 atmosfer basınca ayarlanmış otoklavda 20 dakika sterilize edilmiştir. Otoklavdan alınan steril besi ortamları saf su banyosunda belli bir süre bekletilmiştir. El degecek sıcaklığa (50-55°C) ulaşınca steril petri kaplarına (15-90 mm) steril kabin içerisinde dökülmüştür (Şekil 3.5).

Çizelge 3.5. Stok solüsyonlar ve EG yapay besi ortamının hazırlanması

Makro Elementler Stok Solüsyonu	mg/l	(X10) mg/l	1 litre suya hazırlanıyor (g/l)	EG Ortamı Hazırlama (1 L)
NH ₄ NO ₃	1650	16500	16.5	100 ml alınır 400 ml saf suda çözülür
KNO ₃	1900	19000	19.0	
CaCl ₂ .2H ₂ O	440	4400	4.4	
MgSO ₄ .7H ₂ O	370	3700	3.7	
KH ₂ PO ₄	170	1700	1.7	
Mikro Elementler Stok Solüsyonu	mg/l	(X100) mg/l	(g/l) 1 litre suya hazırlanıyor	
MnSO ₄ .4H ₂ O	22.3	2230	2.23	10 ml alınır
ZnSO ₄ .7H ₂ O	8.6	860	0.86	
H ₃ BO ₃	6.2	620	0.62	
KI	0.83	83	0.083	
Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0.25	25	0.025	
CuSO ₄ .5H ₂ O	0.025	2.5	0.0025	
CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025	2.5	0.0025	
Demir Stok Solüsyonu	mg/l	(X200) mg/l	(g/l) 1 litre suya hazırlanıyor	
FeSO ₄ .7H ₂ O	27.8	5570	5.57	5 ml alınır
Na ₂ EDTA.2H ₂ O (Titriplex)	37.3	7450	7.45	
Vitamin Stok Solüsyonu	mg/l	(X100) mg/l	(g/l) 100 ml suya hazırlanıyor	
Glisin	2.0	200	0.2	1 ml alınır
Nikotinik asit	0.5	50	0.05	
Prodoksin. HCl	0.5	50	0.05	
Tiamin. HCl	0.1	10	0.01	
Myo inositol	100	10000	10.0	
Sakkaroz			20.0	Sakkaroz ilave edilir
				1000 ml ye saf su ile tamamlanır
pH			5.7-5.8	pH ölçülür
Agar			7.0	Şişelere agar aktarılır
				Otoklav ile sterilizasyon
				Su banyosunda ısıtılır 50- 55 °C
				Petri kaplarına dağıtılır

3.9.2. Olgunlaşmamış embriyoların izolasyonu ve sterilizasyonu

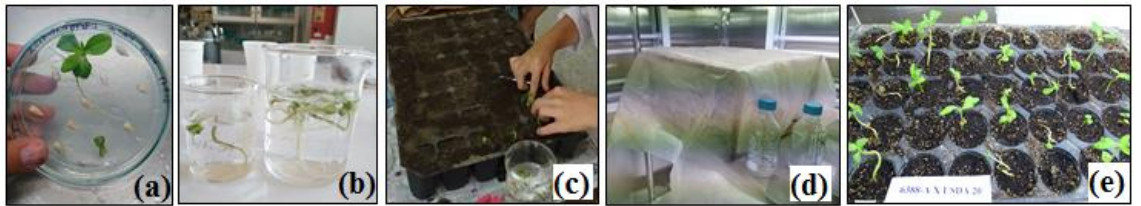
Arazide tablalar 2-3 kez tozlama yapıldıktan sonra ilk tozlamadan itibaren yaklaşık 14-22 gün sonra hasat edilmiştir. Çalışmada kullanılan melez embriyolar ilk olarak % 20'lik NaOCl+1 damla deterjanda 20 dakika süreyle dezenfekte edilmiş ve steril saf suyla 3-4 kez çalkalanarak yüzey sterilizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Dağüstü 1999; Sujatha ve Prabakaran 2001; Sukno ve ark. 1999b).

3.9.3. Olgunlaşmamış embriyoların besi ortamına aktarılması ve iklim kabiniinde yetiştirilmesi

Sterilizasyon işleminden sonra EG besi ortamı bulunan petri kaplarına mevcut embriyo miktarına göre 10-20 adet arası olgunlaşmamış embriyo konulmuştur. Petriler $26 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de Philips beyaz floresan ışığı altında 16/8 saat ışık/karanlık fotoperiyodunda iklim kabiniinde gelişmeye bırakılmıştır. Bitkilerin 3-5 yapraklı döneme gelmesine kadar (yaklaşık 4-6 hafta) burada geliştirilmiştir.

3.9.4. *In vitro* gelişen bitkiciklerindış ortama aktarılması (aklimatizasyon)

Toprak üstü ve toprak altı aksamı iyi gelişen bitkicikler (~3-5 cm uzunlukta sürgün, dallı iyi gelişmiş köke sahip) steril su içerisinde yıkanarak köklerindeki agarlar temizlenmiştir. Bitkicikler otoklavda steril edilmiş 1:1 oranında torf:toprak karışımı ile doldurulmuş 48 tane küçük bölmeli 31x51 cm boyutlarındaki viyole aktarılmıştır. Yaklaşık 3-5 gün violün üzeri plastik naylonla örtülmüştür, naylon içerisinde (7-14 gün) kalan bitkiciklerin doğal havaya alıştırılması için yavaş yavaş naylon açılmıştır. Bitkicikler nemsiz kalmasın diye gün aşırı steril su ile sulanmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. *In vitro* gelişen bitkiciklerin dış ortama aktarılması (aklimatizasyon)

3.9.5. *In vitro* geliştirilen türler arası melez bitkilerin saksıya aktarılması

Yaklaşık 3-4 hafta sonunda gelişen genç bitkiler bahçe toprağı içeren 32x27 cm çapındaki (yaklaşık 16 L toprak alan) saksılara (4 bitki/saksı) aktarılmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. *In vitro* geliştirilen türler arası melez bitkilerin saksıya aktarılması

3.10. Gözlem ve Ölçümler

3.10.1. Yabani ayçiçeği tohumlarında çimlendirme denemesi

Yabani ayçiçeği tohumları, her bir petri kabında 4 adet tohum olacak şekilde 3 tekerrürlü olarak petri kaplarına yerleştirilmiştir. Tohumdaki embriyolar 0.5 cm uzunlukta kök ve gözle görülür şekilde sürgün gelişme noktası oluşturduklarında tohumun çimlenmiş olduğu kabul edilmiştir (Chandler ve Jan 1985).

3.10.2. Sürme hızı- sürme gücü denemesi

Sürme hızı ve sürme gücü değerleri ekimden 10 ve 17 gün sonra yüzde (%) olarak tespit edilmiştir (Şehirli 2002).

3.10.3. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde morfolojik özelliklerin gözlem ve ölçümleri

3.10.3.1. Bitki boyu (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkinin yerden itibaren ana sap sonuna kadar olan kısmı metre ile cm olarak ölçülmüştür.

3.10.3.2. Tabla çapı (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkiden 5'er tablanın her iki taraftan çapı kumpas ile cm olarak ölçülmüştür.

3.10.3.3. Dal sayısı (adet)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkinin ana sapa bağılı tüm dalları adet olarak sayılmıştır.

3.10.3.4. Dal uzunluğu (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkide, bir alttan 2 ortadan 1 üst kısımdan olmak üzere seçilen 4 dalın uzunluğu metre ile ölçülüp ortalaması alınmıştır.

3.10.3.5. Sap kalınlığı (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkide alttan itibaren 10. boğumdan bitki sap kalınlığı kumpas ile cm olarak aynı kısmın ön ve arka kısmından olacak şekilde iki kez ölçülmüştür (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde sap kalınlığının dijital kumpas ile ölçümü

3.10.3.6. Yaprak sayısı (adet)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkide, 1 alttan 2 ortadan 1 üst kısımdan olmak üzere seçilen 4 daldaki yaprak sayıları sayılıp ortalaması alındıktan sonra toplam dal sayısı ile çarpılarak ortalama yaprak sayısı adet olarak bulunmuştur.

3.10.3.7. Yaprak eni (cm)

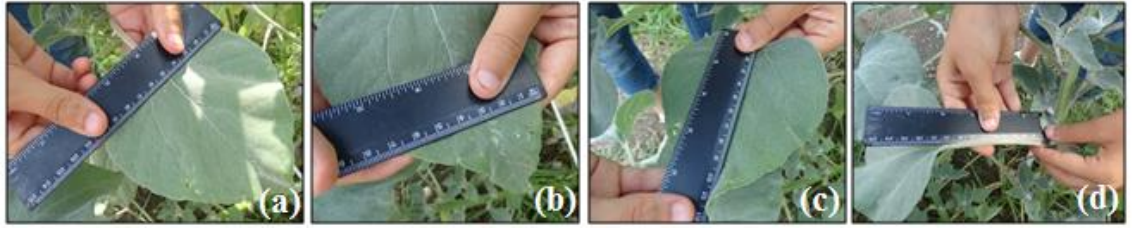
Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkide, yaprak eni yaprağın geniş ve dar iki kısmından cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.20a,b).

3.10.3.8. Yaprak boyu (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkideyaprak sapının yaprağa bağlanan kısmından itibaren yaprak ucuna kadar olan uzunluk cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.20c).

3.10.3.9. Petiol uzunluğu (cm)

Her genotipten populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkidebitki sapı ile yaprak arasında kalan yaprak sapı cetvel ile ölçülmüştür (Şekil 3.20d)



Şekil 3.20. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde yaprak eni-boyu ve petiol uzunluğunun ölçümü a-b) yaprak eni, c) yaprak boyu, d) petiol uzunluğu

3.10.3.10. 1000 tane ağırlığı (gr)

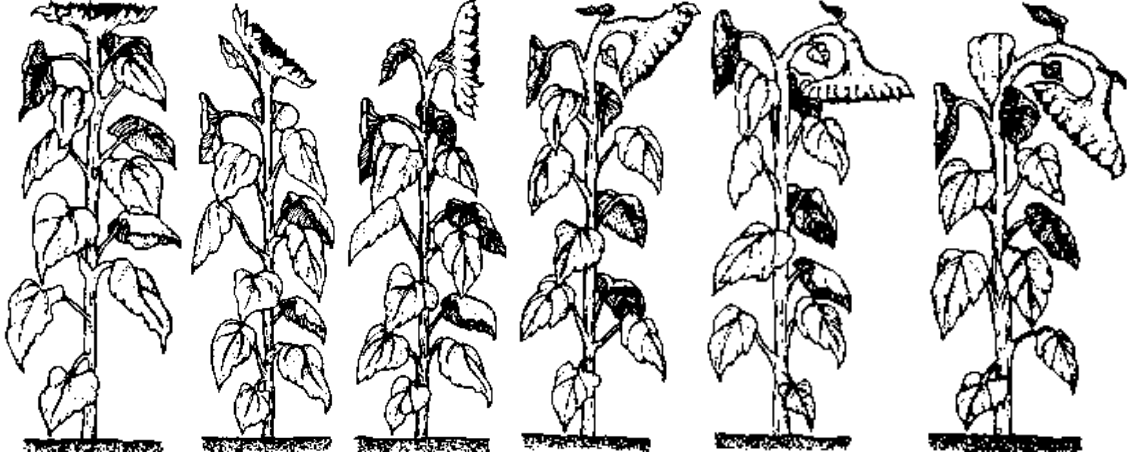
Dört tane 100'er adet tohumun ağırlığı gr olarak ayrı ayrı tartıldıktan sonra bunların ortalaması alınarak hesaplanmıştır. Bazı yabancı genotiplerde tohum sayısının az olmasından dolayı fikir sahibi olmak için kızkardeşler arası melezlenmiş tablalardan elde edilen tohumlar sayıldıktan sonra bulk edilip tartılmıştır.

$$1000 \text{ tane ağırlığı (gr)} = \text{Toplam tohum ağırlığı (gr)} \times 1000 / \text{Tohum sayısı (adet)}$$

3.10.3.11. Tabla açısı

Bitkilerin tabla açıları IBPGR(1985) değerlendirmesine göre olgunlaşma dönemindeki tablaların oluşturdukları altı farklı açığa (0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°) göre değerlendirilmiştir (Şekil 3.21.)

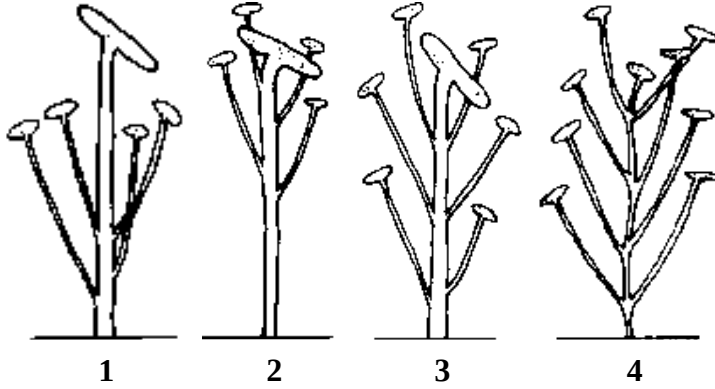
0°45°90°135°180°225°



Şekil 3.21. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde ayçiçeğinde olgunlaşma döneminde tabla açısı durumları (IBPGR 1985).

3.10.3.12. Dallanma şekli

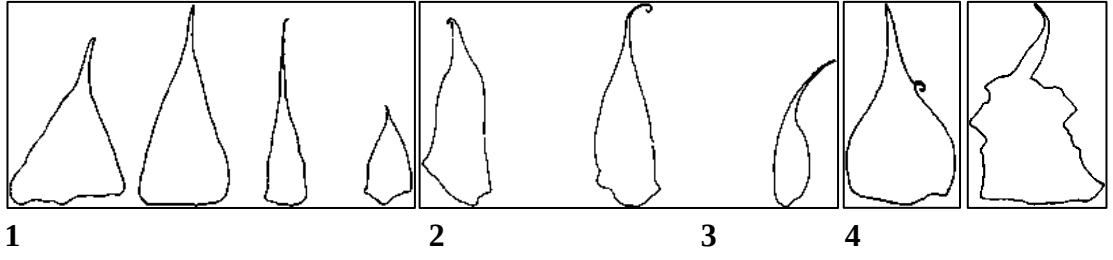
Bitkilerin dallanma şekli; (1) temelde dallanma, (2) üstten dallanma, (3) bir merkezi tablalı tamamen dallı, (4) merkezi tablasız tam dallanmış olmak üzere 4 şekilde değerlendirilmiştir (Turan ve Göksoy 1998, IBPGR 1985, Şekil 3.22.)



Şekil 3.22.Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde dallanma şekli (IBPGR, 1985).

3.10.3.13. Brakte şekli

Bitkilerin brakte şekli; (1) bir noktada birleşen ya da üçgen biçimli, (2) paralel kenarlar, (3) kıvrıkcık, (4) yuvarlakolmak üzere IBPGR'e(1985) göre 4 şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23.Yabani ayçiçeği genotiplerinde brakte şekli (IBPGR 1985).

3.10.3.14. Tabla şekli

Bitkilerin tabla şekli; (1) konkav, (2) düz, (3) konveks, (4) şekilsiz olmak üzere IBPGR'e(1985) göre 4 şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 3.24).



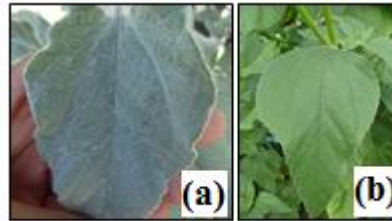
Şekil 3.24.Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde tabla şekli (IBPGR 1985).

3.10.3.15. Dallanma

Bitkilerin dallanma durumu; (1) var, (2) yok olmak üzere IBPGR'e(1985) göre iki şekilde değerlendirilmiştir.

3.10.3.16. Tüylülük

Bitkilerin tüylülük durumu (0) yok, (1) az, (2) orta, (3) çok olmak üzere 4 şekilde IBPGR'e(1985) göre değerlendirilmiştir (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde tüylülük durumu a) çok tüylü (3), b) az tüylü (1)

3.10.3.17. Çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi

Bitkilerde çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi; (1) oldukça değişken, (2) üniform ve (3) oldukça üniform olmak üzere IBPGR'e(1985) göre 3 şekilde değerlendirilmiştir.

3.10.3.18. Çiçek fertilitesi

Bitkilerin çiçek fertilitesi durumu; (1) fertil, (2) steril olmak üzere IBPGR'e(1985) göre 2 şekilde değerlendirilmiştir.

3.10.3.19. Steril çiçek rengi

Bitkilerin steril çiçek rengi; (1) sarı, (2) kavuniçi olmak üzere IBPGR'e(1985) göre 2 şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 3.26).



Şekil 3.26.Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde steril çiçek rengi a) sarı, b) kavuniçi

3.10.3.20. Tabla çiçek rengi

Bitkilerin tabla çiçek rengi (1) açık sarı, (2) koyu sarı, (3) kırmızı-sarı olmak üzere 3 şekilde IBPGR'e(1985) göre değerlendirilmiştir (Resim 3.27).



Şekil 3.27. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde tabla çiçek rengi a) kırmızı-sarı, b) açık sarı

3.10.3.21. Petiol durumu

Bitkilerin petiol durumu; (1) dik, (2) yarı dik, (3) dike yakın yarı dik, (4) yatay (5) yataya yakın yarı dik olmak üzere 5 şekilde değerlendirilmiştir (IBPGR 1985).

3.10.4. Arazi koşullarında yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde fenolojik karakterlerin gözlemleri

3.10.4.1. İlk çiçeklenme gün sayısı

Viyole tohum ekiminden itibaren ilk çiçek açtığı (R5) tarih not edilmiştir.

3.10.4.2. Fizyolojik olum gün sayısı

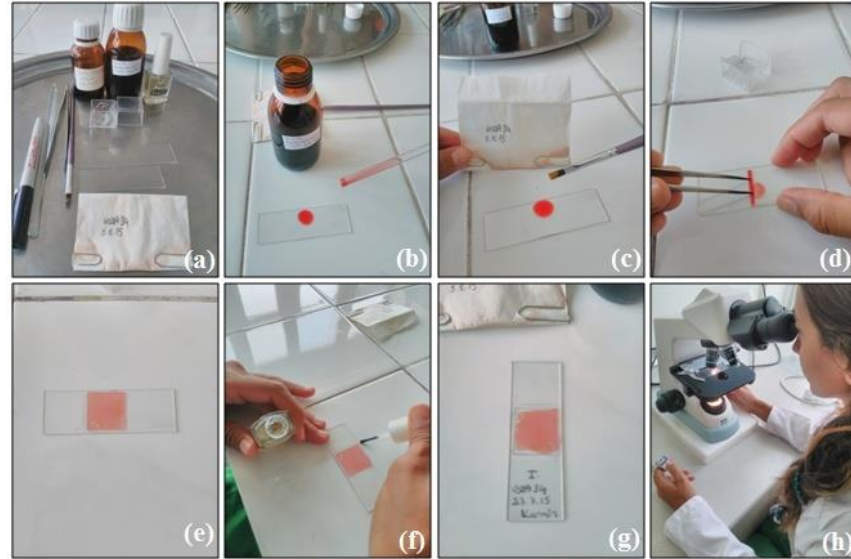
Viyole tohum ekiminden itibaren bitkinin tamamen kuruduğu (R9) tarih not edilmiştir.

3.10.5. Arazide koşullarında yürütülen türler arası melezlemelerde yapılan ölçümler

Arazide yapılan melezlemelerden elde edilen tohumlar adet olarak sayılmıştır.

3.10.6. Polen canlılık testi

Polen canlılıkları 3 polen karakterine (canlı, yarı canlı, cansız) göre belirlenmiştir. Hazırlanan solüsyonlar 1 damla lam üzerine damlatıldıktan sonra çiçek tozları bu damla üzerine serpiştirilmiş ve üzeri bir lamelle kapatılmıştır. En az oda sıcaklığında 4 saat bekletildikten sonra ışık mikroskobu altında gözlem yapılmıştır. Her çeşitten 3 örnek hazırlanmış, her örnekte tesadüfî seçilen üç alanda sayım yapılmıştır (Mert ve Soylu 2006, Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Laboratuvarında yürütülen polen canlılık testinin yapılış aşamaları a) Gerekli malzemeler b) Boyanın lam üzerine damlatılması c) Boya üzerine polenin serpilmesi d) Lamel ile kapama e) Lamel ile kapatılmış preparatın görünüşü f) Preparatın hava almasını önlemek için lamel kenarlarına tırnak cilası sürülmesi g) Hazırlanan preparata gerekli bilgilerin yazılması h) Işık mikroskopunda polen sayımı

3.10.7. *In vitro*koşullarda yapılan gözlemler

Petriye yerleştirilen embriyo sayısı (adet), gelişen embriyo sayısı (adet), viyole aktarılan bitkicik sayısı (adet), saksıya şaşırtılan bitkicik sayısı (adet), saksıda gelişen bitki sayısı (adet) olarak not edilmiştir.

3.11. Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analizler

3.11.1. Yabani ayçiçeği tohumlarında çimlendirme denemesi

Araştırma sonuçları Minitab istatistik programının kullanılması ile 2 faktörlü (genotip ve tohum uygulaması) tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz edilmiştir. Duncan testi kullanılarak ortalamalar arasındaki farklılık 0.05 olasılık düzeyinde asgari önemli farklılıklar (AÖF) ile belirlenmiştir. Elde edilen verilerin yüzde değerleri arcsin transformasyonu yapılarak analiz edilmiştir (Turan 2006).

3.11.2. Yabani ayçiçeği tohumlarında sürme hızı sürme gücü denemesi

Sürme hızı ve sürme gücü değerleri aşağıda verilen formüller aracılığı ile belirlenmiştir.

Sürme hızı (%) = $10. \text{ gün çıkış yapan toplam tohum sayısı (adet)} \times 100 / \text{ekilen toplam tohum sayısı (adet)}$

Sürme gücü (%) = $17. \text{ gün çıkış yapan toplam tohum sayısı (adet)} \times 100 / \text{ekilen toplam tohum sayısı (adet)}$

3.11.3. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinde morfolojik karakterlerin değerlendirilmesi

Bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), dal sayısı (adet), dal uzunluğu (cm), yaprak sayısı (adet), sap kalınlığı (cm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), petiol uzunluğu (cm), karakterlerinde populasyonu en iyi temsil eden 6 bitkinin ortalaması alınarak, minimum (min.) maksimum (mak.) ortalama (ort.), standart hataya ait değerler tablo halinde verilmiştir.

Yabani genotiplerde 1000 tane ağırlığı (gr) 4 adet 100'er tohumun tartıldıktan sonra ortalaması alınıp 10 ile çarpılarak belirlenmiştir. Yetersiz tohum olduğu durumlarda 1000 tane ağırlığı (gr), toplam tohum ağırlığı (gr) X 1000/tabladaki toplam tohum sayısı

(adet) hesaplamasıyla değerlendirilmiştir. Taç yaprak rengi, tabla açısı, tabla şekli, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, brakte şekli, çiçek fertilitesi, tüylülük durumu, steril çiçek rengi, yaprak sapı davranışı, dallanma şekli karakterleri tanımlama listesinde belirtildiği biçimde değerlendirilmiştir. Altı bitkinin ortalaması alınarak, ortalama skor değerlerine ait değerler tablo halinde verilmiştir.

3.11.4. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinde fenolojik karakterlerin değerlendirilmesi

Viyole tohum ekiminden itibaren ilk çiçek açımına (R5) kadar gün sayılarının toplamı ilk çiçeklenme gün sayısı olarak kaydedilmiştir. Viyole tohum ekiminden itibaren bitkinin tamamen kuruduğu (R9) aşamaya kadar olan gün sayıları toplamı fizyolojik olum gün sayısı olarak kaydedilmiştir.

3.11.5. Arazide yapılan türler arası melezlemelerde ölçümlerin değerlendirilmesi

Arazide yapılan melezlemelerden elde edilen tohumlar adet olarak sayılmıştır.

3.11.6. Polen canlılık testiverilerinin değerlendirilmesi

Mikroskopta incelenen preparatlarda koyu renkli boyananlar canlı, açık renk olanlar yarı canlı, boyanmayanlar cansız olarak tespit edilmiştir (Mert ve Soylu 2006). Veriler yüzde değerleri olarak gösterilmiştir. Veriler normal dağılımı sağlamak amacıyla analize sokulmadan önce arcsin uygulamasına tabi tutulmuş olup 2 faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre JUMP paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Önemli çıkan muameleler LSD testine göre gruplandırmaya tabi tutulmuştur.

3.11.7. *In vitro* koşullarda yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi

Petriye yerleştirilen embriyo sayısı (adet), gelişen embriyo sayısı (adet), viyole aktarılan bitkicik sayısı (adet), saksıya şaşırtılan bitkicik sayısı (adet) olarak, saksıda gelişen bitki sayısı adet ve yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Yabani Ayçiçeği Tohumlarında Çimlendirme Denemesi

Çizelge 4.1'de farklı tohum uygulamalarının 48 yabani ayçiçeği genotipinde çimlendirme yüzdelere ilişkin varyans analiz sonuçları görülmektedir. Ele alınan yabani genotipler, tohuma uygulanan muameleler ve genotip X uygulama interaksyonları arasında % 1 düzeyinde istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur. Belirlenen farklılıkların önem düzeyini saptamak amacıyla yapılan test sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı tohum uygulamalarının 48 yabani ayçiçeği genotipinin çimlenme yüzdelere ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	KO
Genotip (G)	47	0.62**
Uygulama (U)	4	36.00**
GXU	188	0.24**
Hata	478	0.12

** % 1 olasılık düzeyinde önemli

Genotip ortalamaları karşılaştırıldığında çimlenme oranları % 32.2-86.6 arasında değişmiştir. Ele alınan 5 uygulama içerisinde sırasıyla kabuk soyma uygulaması % 89.1, çizik uygulaması % 87.4 ve tam uygulama % 85.1 aynı gruba girerek en yüksek çimlenme yüzdesi değerlerini vermiştir. En düşük çimlenme yüzdesi değeri herhangi bir muamelenin uygulanmadığı koşullarda saf suyun verildiği kontrol uygulamasından (% 24.8) elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Sonuçlarımız Chandler ve Jan (1985)' in yabani ayçiçeği tohumlarında yapmış oldukları çalışmanın sonuçlarıyla birebir benzerlik göstermektedir. Bu çalışma sonucunda da 4 yabani ayçiçeği türünün (*H. anomalus*, *H. bolanderi*, *H. petiolaris*, *H. niveus* ssp. *tephrodes*) tohumlarına uygulanan 5 farklı muameleden en yüksek çimlenme yüzdeleri tam uygulama (% 97.3) kabuk soyma uygulaması (% 89.1) ve çizik uygulamasından (% 89.7) elde edilmiştir. GA₃ uygulanan tohumların yabani (*H. petiolaris*) ve kültürü yapılan ayçiçeği türlerinde (*H. annuus*) çimlenme oranlarını sırasıyla % 88 ve % 85'e kadar arttırdığını gösteren çalışmalar olmasına rağmen (Seiler 2010), bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzerlik gösteren sonuçlar ile saf su ve GA₃ uygulanan yabani ayçiçeği türlerinde en düşük çimlenme oranlarını elde edildiği çalışmalar da bulunmaktadır (Ali 2011; Chandler ve Jan, 1985; Vujaković ve ark. 2012).

Sonuç olarak, çimlenme yüzdesine ait veriler değerlendirildiğinde, tohumlara yapılan ön uygulamaların, çimlenme yüzdesi üzerinde kontrole göre daha etkili olduğu bulunmuştur. Benzer sonuçlar, ayçiçeği tohumlarına yapılan ön uygulamaların çimlenme yüzdesini arttırdığını bildiren Kaya ve ark. (2006) tarafından da elde edilmiştir. Ayrıca Presotto ve ark. (2014) yabancı ayçiçeği tohumlarının meyve kabuğunun çizilmesi ile çizilmeyen tohumlara nazaran % 19 oranında daha fazla su aldığını ve daha az dormansi görüldüğünü bildirmişlerdir.

Çimlenme yüzdesi bakımından genotip ortalamaları ele alındığında %80 ve üzeri çimlenme gösteren 3 genotip olmuştur [sıra no 2 (% 86.6), sıra no 20 (% 85), sıra no 36 (% 82)]. En düşük çimlenme yüzdeleri ise 38 (% 32.2) ve 40 (%40) sıra nolu yerde bulunan *H. deserticolatüründen* elde edilmiş olup bunu *H. anomalus* (% 48.8), *H. petiolaris* subsp. *fallax*, *H. niveus* subsp. *canescens* takip etmiştir. Ele alınan yabancı türler içersinde en az dormansi *H. annuus*, *H. argophyllus*, *H. maximiliani*, *H. annuus* ssp. *lenticularis*, *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* ve *H. bolanderi* türlerinde görülmüştür. Farklı yabancı ayçiçeği türlerinin çimlenme değerleri ele alındığında türlerin bizim sonuçlarımıza benzer şekilde farklı dormansi süresine sahip olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Chandler ve Jan 1985; Maiti ve ark. 2006; Presotto ve ark.2014; Seiler 2010; Snow ve ark.1998; Subrahmanyam ve ark. 2002).

Genotip X uygulama interaksiyonlarının önemli bulunması genotiplerin farklı tohum uygulamalarında farklı çimlenme kabiliyetine sahip olduklarını göstermiştir. Ele alınan genotiplerinde çimlenme oranı uygulamalara göre değişiklik göstermiştir. GenotipXuygulama interaksiyonlarında en yüksek çimlenme değerleri (% 100); 2x2, 2x4, 5x4, 7x4, 8x1, 8x2, 10x1, 11x1, 12x4, 13x1, 14x1, 14x4, 15x1, 15x2, 17x1, 17x4, 19x1, 19x2, 19x4, 20x1, 20x2, 20x4, 21x1, 21x4, 23x2, 23x4, 24x1, 24x2, 24x4, 27x2, 28x1, 28x4, 30x1, 31x4, 33x2, 34x2, 35x1, 35x2, 36x2, 36x4, 37x1, 37x2, 37x4, 51x1, 43x2, 45x1, 45x4 sıra nolu genotiplerin interaksiyonlarından elde edilmiştir.

Çimlenen genotiplerden bitki elde etmek üzere iyi gelişmiş olan fideler viole aktarılmış ve bunu takiben saksılara şaşırtılarak geliştirilmiştir. Viole aktarılan bitkiciklerin zayıf ve cılız gelişmesi, farklı gelişme durumuna sahip bitkiciklerin viole aktarılması ve kontrolsüz sera koşullarında geliştirilmek zorunda kalınması sonucu saksıda gelişen bitki oranları düşük olmuştur (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.2. Farklı tohum uygulamalarının 48 yabancı ayçiçeği genotipinin ortalama çimlenme değerleri (%)

Sıra No	Genotip	Tam uygulama (1)	Çizik uygulaması (2)	GA ₃ uygulaması (3)	Kabuk soyma (4)	Kontrol (5)	Genotip Ort.
1	<i>H. annuus</i>	75.0 a-c	75.0 a-c	75.0 a-c	83.3 a-c	55.5 a-c	72.8 a-h
2	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	100.0 a	83.3 a-c	100.0 a	66.6 a-c	86.6 a
3	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	91.7 ab	66.7 a-c	91.7 ab	44.4 a-c	75.6 a-g
4	<i>H. annuus</i>	75.0 a-c	83.3 a-c	25.0 bc	91.7 ab	44.4 a-c	63.9 a-ı
5	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	91.7 ab	25.0 bc	100.0 a	11.1 bc	62.2 a-h
6	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	66.7 a-c	16.7 bc	91.7 ab	33.3 a-c	60.0 a-ı
7	<i>H. annuus</i>	25.0 bc	66.7 a-c	25.0 bc	100.0 a	33.3 a-c	50.0 e-ı
8	<i>H. annuus</i>	100.0 a	100.0 a	83.3 a-c	83.3 a-c	11.1 bc	75.5 a-d
9	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	83.3 a-c	33.3 a-c	83.3 a-c	33.3 a-c	64.9 a-ı
10	<i>H. annuus</i>	100.0 a	97.1 ab	25.0 bc	91.7 ab	0.0 c	63.8 a-h
11	<i>H. annuus</i>	100.0 a	91.7 ab	66.7 a-c	75.0 a-c	22.2 bc	72.2 a-g
12	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	91.7 ab	33.3 a-c	100.0 a	0.0 c	61.7 a-h
13	<i>H. annuus</i>	100.0 a	91.7 ab	33.3 a-c	91.7 ab	44.4 a-c	72.2 a-g
14	<i>H. annuus</i>	100.0 a	91.7 ab	50.0 a-c	100.0 a	11.1 bc	70.6 a-f
15	<i>H. annuus</i>	100.0 a	100.0 a	58.3 a-c	83.3 a-c	22.2 bc	72.8 a-g
16	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	91.7 ab	58.3 a-c	91.7 ab	33.3 a-c	73.3 a-g
17	<i>H. annuus</i>	100.0 a	75.0 a-c	66.7 a-c	100.0 a	22.2 bc	72.8 a-g
18	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	91.7 ab	33.3 a-c	91.7 ab	11.1 bc	63.9 a-h
19	<i>H. annuus</i>	100.0 a	100.0 a	50.0 a-c	100.0 a	33.3 a-c	76.7 a-e
20	<i>H. annuus</i>	100.0 a	100.0 a	91.7 ab	100.0 a	33.3 a-c	85.0 a
21	<i>H. annuus</i>	100.0 a	75.0 a-c	16.7 bc	100.0 a	11.1 bc	60.6 a-h
22	<i>H. annuus</i>	100.0 a	91.7 ab	41.7 a-c	100.0 a	33.3 a-c	73.3 a-f
23	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	100.0 a	25.0 bc	100.0 a	22.2 bc	66.1 a-g
24	<i>H. annuus</i>	100.0 a	100.0 a	58.3 a-c	100.0 a	0.0 c	71.7 a-f
25	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	75.0 a-c	58.3 a-c	91.7 ab	0.0 c	63.3 a-h
26	<i>H. annuus</i>	91.7 ab	91.7 ab	33.3 a-c	66.7 a-c	44.4 a-c	65.6 a-ı
27	<i>H. annuus</i>	83.3 a-c	100.0 a	83.3 a-c	75.0 a-c	22.2 bc	72.8a-g
28	<i>H. annuus</i>	100.0 a	91.7 ab	66.7 a-c	100.0 a	0.0 c	71.7 a-g
29	<i>H. annuus</i>	75.0 a-c	91.7 ab	50.0 a-c	91.7 ab	0.0 c	61.7 a-ı
30	<i>H. anomalus</i>	100.0 a	75.0 a-c	0.0 c	75.0 a-c	0.0 c	50.0 b-ı
31	<i>H. anomalus</i>	75.0 a-c	63.9 a-c	8.3 bc	100.0 a	0.0 c	49.4 c-ı
32	<i>H. anomalus</i>	50.0 a-c	91.7 ab	0.0 c	66.7 a-c	0.0 c	41.7 g-ı
33	<i>H. anomalus</i>	83.3 a-c	100.0 a	11.1 bc	75.0 a-c	0.0 c	53.9 a-ı
34	<i>H. argophyllus</i>	75.0 a-c	100.0 a	33.3 a-c	91.7 ab	22.2 bc	64.4 a-h
35	<i>H. argophyllus</i>	100.0 a	100.0 a	33.3 a-c	88.9 a-c	66.6 a-c	77.8 a-f
36	<i>H. argophyllus</i>	91.7 ab	100.0 a	33.3 a-c	100.0 a	88.9 a-c	82.9 ab
37	<i>H. argophyllus</i>	100.0 a	100.0 a	16.7 bc	100.0 a	77.7 a-c	78.9 a-c
38	<i>H. deserticola</i>	58.3 a-c	44.4 a-c	16.7 bc	41.7a-c	0.0 c	32.2 ı
39	<i>H. deserticola</i>	66.7 a-c	75.0 a-c	41.7 a-c	83.3 a-c	0.0 c	53.3 d-ı
40	<i>H. deserticola</i>	58.3 a-c	63.9 a-c	0.0 c	66.7 a-c	11.1 bc	40.0 hı
43	<i>H. maximiliani</i>	83.3 ab	100.0 a	0.0 c	83.3 a-c	77.7 a-c	68.9 a-g
45	<i>H. maximiliani</i>	100.0 a	91.7 ab	8.3 bc	100.0 a	66.6 a-c	73.3 a-f
46	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	66.7 a-c	91.7 ab	0.0 c	83.3 a-c	0.0 c	48.3 e-ı
51	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	100.0 a	75.0 a-c	0.0 c	91.7 ab	0.0 c	53.3 a-ı
52	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	58.3 a-c	58.3 a-c	25.0 bc	91.7 ab	0.0 c	46.7 f-ı
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	75.0 a-c	91.7 ab	25.0 bc	91.7 ab	0.0 c	56.7 a-ı
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	75.0 a-c	91.7 ab	0.0 c	88.9 a-c	0.0 c	51.1 c-ı
58	<i>H. bolanderi</i>	66.7 a-c	83.3 a-c	25.0 bc	83.3 a-c	77.8 a-c	67.2 a-g
	Uygulama Ort.	85.1 a	87.4 a	35.6 b	89.1 a	24.8 c	

Çizelge 4.3. Farklı ayçiçeği genotiplerinin çimlenme ve bitki oluşturma potansiyeli

Sıra No	Genotipler	Petrideki tohum sayısı	Çimlenen tohum oranı		Viyole aktarılan bitkiler oranı		Saksıda gelişen bitki	
		Adet	Adet	%	Adet	%	Adet	%
1	<i>H. annuus</i>	57	42	73.68	39	68.42	5	8.77
2	<i>H. annuus</i>	57	50	87.72	40	70.18	1	1.75
3	<i>H. annuus</i>	57	44	77.19	34	59.65	6	10.53
4	<i>H. annuus</i>	57	37	64.91	30	52.63	8	14.04
5	<i>H. annuus</i>	57	37	64.91	30	52.63	0	0.00
6	<i>H. annuus</i>	57	35	61.40	29	50.88	3	5.26
7	<i>H. annuus</i>	57	29	50.88	20	35.09	1	1.75
8	<i>H. annuus</i>	57	43	75.44	34	59.65	6	10.53
9	<i>H. annuus</i>	57	38	66.67	30	52.63	8	14.04
10	<i>H. annuus</i>	57	33	57.89	24	42.11	8	14.04
11	<i>H. annuus</i>	57	42	73.68	35	61.40	2	3.51
12	<i>H. annuus</i>	57	34	59.65	28	49.12	0	0.00
13	<i>H. annuus</i>	57	42	73.68	36	63.16	4	7.02
14	<i>H. annuus</i>	57	39	68.42	31	54.39	2	3.51
15	<i>H. annuus</i>	57	41	71.93	35	61.40	3	5.26
16	<i>H. annuus</i>	57	43	75.44	37	64.91	2	3.51
17	<i>H. annuus</i>	57	43	75.44	36	63.16	3	5.26
18	<i>H. annuus</i>	57	37	64.91	28	49.12	3	5.26
19	<i>H. annuus</i>	57	43	75.44	33	57.89	0	0.00
20	<i>H. annuus</i>	57	49	85.96	25	43.86	0	0.00
21	<i>H. annuus</i>	57	34	59.65	20	35.09	0	0.00
22	<i>H. annuus</i>	57	42	73.68	29	50.88	0	0.00
23	<i>H. annuus</i>	57	38	66.67	23	40.35	1	1.75
24	<i>H. annuus</i>	57	42	73.68	31	54.39	3	5.26
25	<i>H. annuus</i>	57	36	63.16	24	42.11	1	1.75
26	<i>H. annuus</i>	57	38	66.67	26	45.61	3	5.26
27	<i>H. annuus</i>	57	43	75.44	33	57.89	0	0.00
28	<i>H. annuus</i>	57	38	66.67	29	50.88	0	0.00
29	<i>H. annuus</i>	57	37	64.91	28	49.12	0	0.00
30	<i>H. anomalus</i>	57	30	52.63	19	33.33	0	0.00
31	<i>H. anomalus</i>	57	28	49.12	16	28.07	0	0.00
32	<i>H. anomalus</i>	57	25	43.86	19	33.33	0	0.00
33	<i>H. anomalus</i>	57	32	56.14	25	43.86	0	0.00
34	<i>H. argophyllus</i>	57	38	66.67	27	47.37	6	10.53
35	<i>H. argophyllus</i>	57	43	75.44	33	57.89	6	10.53
36	<i>H. argophyllus</i>	57	47	82.46	35	61.40	4	7.02
37	<i>H. argophyllus</i>	57	40	70.18	32	56.14	5	8.77
38	<i>H. deserticola</i>	57	19	33.33	14	24.56	0	0.00
39	<i>H. deserticola</i>	57	30	52.63	22	38.60	0	0.00
40	<i>H. deserticola</i>	57	23	40.35	16	28.07	0	0.00
43	<i>H. maximiliani</i>	57	39	68.42	25	43.86	1	1.75
45	<i>H. maximiliani</i>	57	41	71.93	34	59.65	0	0.00
46	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	57	27	47.37	13	22.81	0	0.00
51	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	57	31	54.39	22	38.60	0	0.00
52	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	57	27	47.37	20	35.09	0	0.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	57	32	56.14	23	40.35	0	0.00
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	57	30	52.63	22	38.60	0	0.00
58	<i>H. bolanderi</i>	57	35	61.40	25	43.86	1	1.75

4.2. Yabani Ayçiçeği Tohumlarında Sürme Hızı ve Sürme Gücü Denemesi

Sürme hızı ve sürme gücü değerleri Çizelge 4.4'deki gibidir. Gözlem sonuçlarına göre yabani ayçiçeği genotiplerinin sürme hızı ve sürme gücü değerleri % 0-100 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek sürme hızı değerleri (% 100) 4, 17, 20, 24, 37, 58 genotiplerden elde edilirken, 31, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 55 sıra nolu genotiplerin hiç sürme hızı (% 0) göstermediği görülmüştür.

İncelenen popülasyonda % 100 sürme gücü gösteren genotipler olmasına rağmen (sıra no; 4, 17, 19, 20, 24, 37, 58), hiç çıkış göstermeyen genotiplerde görülmüştür (sıra no; 31, 32, 33, 38, 39, 40, 46, 48, 49, 51, 52, 55).

Çizelge 4.4. Yabani ayçiçeği türlerinde 2014 yılına ait sürme hızı ve sürme gücü değerleri

No	Genotip	Orijin	Sürme hızı (%)	Sürme gücü (%)
1	<i>H. annuus</i>	Mexico	60.0	60.0
2	<i>H. annuus</i>	U.S., California	90.0	90.0
3	<i>H. annuus</i>	Mexico	90.0	90.0
4	<i>H. annuus</i>	Mexico	100.0	100.0
5	<i>H. annuus</i>	U.S., Colorado	60.0	60.0
6	<i>H. annuus</i>	U.S., New Mexico	80.0	80.0
7	<i>H. annuus</i>	U.S., Arizona	70.0	70.0
8	<i>H. annuus</i>	U.S., Mississippi	80.0	80.0
9	<i>H. annuus</i>	U.S., North Carolina	90.0	90.0
10	<i>H. annuus</i>	U.S., Kentucky	90.0	90.0
11	<i>H. annuus</i>	U.S., Wisconsin	80.0	80.0
12	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	30.0	30.0
13	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	80.0	80.0
14	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	50.0	60.0
15	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	60.0	70.0
16	<i>H. annuus</i>	U.S., Oregon	90.0	90.0
17	<i>H. annuus</i>	U.S., North Dakota	100.0	100.0
18	<i>H. annuus</i>	U.S., Wyoming	60.0	60.0
19	<i>H. annuus</i>	U.S., Kansas	80.0	100.0
20	<i>H. annuus</i>	U.S., Nebraska	100.0	100.0
21	<i>H. annuus</i>	Canada, Saskatchewan	80.0	80.0
22	<i>H. annuus</i>	U.S., Arkansas	70.0	70.0
23	<i>H. annuus</i>	U.S., Minnesota	80.0	80.0
24	<i>H. annuus</i>	U.S., Tennessee	100.0	100.0
25	<i>H. annuus</i>	U.S., Iowa	85.7	85.7
26	<i>H. annuus</i>	Unknown	70.0	80.0
28	<i>H. annuus</i>	U.S., Ohio	40.0	60.0
30	<i>H. anomalus</i>	U.S., Arizona	14.3	28.6
31	<i>H. anomalus</i>	U.S., Utah	0.0	0.0
32	<i>H. anomalus</i>	U.S., Utah	0.0	0.0
33	<i>H. anomalus</i>	U.S., Nevada	0.0	0.0
34	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Florida	80.0	90.0
35	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	80.0	90.0
36	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	90.0	90.0
37	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	100.0	100.0
38	<i>H. deserticola</i>	U.S., Utah	0.0	0.0
39	<i>H. deserticola</i>	U.S., Utah	0.0	0.0
40	<i>H. deserticola</i>	U.S., Nevada	0.0	0.0
41	<i>H. deserticola</i>	U.S., Nevada	0.0	30.0
42	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Illinois	70.0	70.0
43	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Montana	40.0	50.0
44	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Manitoba	80.0	90.0
45	<i>H. maximiliani</i>	U.S., South Dakota	70.0	70.0
46	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., New Mexico	0.0	0.0
47	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Texas	0.0	10.0
48	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Arizona	0.0	0.0
49	<i>H. niveus</i> subsp. <i>canescens</i>	U.S., Utah	0.0	0.0
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Texas	50.0	60.0
51	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Colorado	0.0	0.0
52	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Arizona	0.0	0.0
53	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., New Mexico	10.0	10.0
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Texas	33.3	55.6
55	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Colorado	0.0	0.0
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., California	33.3	44.4
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Nebraska	60.0	60.0
58	<i>H. maximiliani</i>	Kanada, Manitoba	100.0	100.0
59	<i>H. petiolaris</i>	-	50.0	50.0
60	<i>H. nuttalli</i>	Kanada, Manitoba	66.7	66.7
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	-	75.0	75.0
62	<i>H. argophyllus</i>	-	10.0	30.0
63	<i>H. bolanderi</i>	-	20.0	20.0

4.3. Arazide Yetişen Yabani Ayçiçeği Genotiplerinde İncelenen Morfolojik Karakterler

4.3.1. Bitki boyu

Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Ortalama bitki boyu değerleri 2014 yılında 51.50-339.83 cm, 2015 yılında 20.00- 327.33 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük bitki boyu değerleri 2014 ve 2015 yıllarında 62 sıra nolu *H. maximilianii* genotipinden (51.50 cm, 20.00 cm) elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu değerleri 2014 ve 2015 yıllarında *H. annuus* türünün sırasıyla 20 sıra nolu (339.83 cm) ve 19 sıra nolu (327.33 cm) genotiplerinden elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabani ayçiçeği popülasyonu ile yaptıkları çalışmada ortalama bitki boyunu 235.6 cm bulurlarken, 17 adet Amerika popülasyonlarında ortalama bitki boyunu 206.1 cm bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama bitki boyu 159.23 cm bulunmuştur. Aradaki farklılığa ekolojik faktörler yanında farklı genotiplerin kullanılmasının da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Tan ve Tan (2011), BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği örneklerinde bitki boyunu 174.36 cm bulurken, bizim çalışmamızda ise ortalama bitki boyu 159.23 cm bulunmuştur. Arada büyük farklılık olmasa da bu farklılığın değişik yabani ayçiçeği türlerinin çalışmalarda kullanıldığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Nooryazdan ve ark. (2010) 77 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama bitki boyu değerini 180.99 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da benzer olarak *H. annuus* türlerinde ortalama bitki boyu 190.59cm bulunmuştur.

Presotto ve ark. (2011) 5 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama bitki boyunu 237 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da benzer olarak *H. annuus* türlerinde ortalama bitki boyu 190.59cm bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin bitki boyu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	BİTKİ BOYU (cm)							
		Ortalama		Standart hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	162.20	152.83	50.85	6.91	83.00	132.00	214.00	178.00
2	<i>H. annuus</i>	161.67	160.67	16.85	7.01	140.00	130.00	183.00	177.00
3	<i>H. annuus</i>	173.67	182.33	26.40	5.67	130.00	160.00	211.00	200.00
4	<i>H. annuus</i>	167.83	137.33	19.04	5.52	143.00	123.00	197.00	156.00
5	<i>H. annuus</i>	192.60	183.33	34.48	6.44	151.00	175.00	247.00	196.00
6	<i>H. annuus</i>	192.83	40.33	39.21	5.23	128.00	21.00	224.00	55.00
7	<i>H. annuus</i>	182.67	157.33	41.20	9.59	127.00	120.00	228.00	186.00
8	<i>H. annuus</i>	210.00	227.00	14.78	11.89	196.00	195.00	236.00	247.00
9	<i>H. annuus</i>	245.67	264.33	26.46	13.81	197.00	222.00	275.00	300.00
10	<i>H. annuus</i>	289.00	241.00	39.91	34.00	242.00	207.00	341.00	275.00
11	<i>H. annuus</i>	177.33	146.80	26.06	7.26	153.00	123.00	212.00	163.00
12	<i>H. annuus</i>	211.17	218.00	49.24	0.00	167.00	218.00	281.00	218.00
13	<i>H. annuus</i>	185.67	141.67	6.92	17.50	177.00	57.00	195.00	174.00
14	<i>H. annuus</i>	292.83	234.00	58.61	10.44	223.00	217.00	367.00	253.00
15	<i>H. annuus</i>	159.17	138.50	17.97	30.06	131.00	53.00	183.00	194.00
16	<i>H. annuus</i>	188.00	102.17	19.48	6.19	161.00	80.00	215.00	125.00
17	<i>H. annuus</i>	193.50	77.17	33.13	3.66	148.00	64.00	238.00	88.00
18	<i>H. annuus</i>	90.50	57.33	25.19	2.19	59.00	53.00	118.00	60.00
19	<i>H. annuus</i>	313.67	327.33	23.80	18.28	279.00	294.00	338.00	357.00
20	<i>H. annuus</i>	339.83	298.50	11.82	10.30	319.00	255.00	353.00	332.00
21	<i>H. annuus</i>	114.67	39.00	12.36	1.00	101.00	38.00	132.00	40.00
22	<i>H. annuus</i>	263.33	289.25	22.19	21.36	230.00	252.00	285.00	332.00
23	<i>H. annuus</i>	248.67	68.33	13.92	4.48	225.00	62.00	263.00	77.00
24	<i>H. annuus</i>	188.00	93.33	18.19	6.43	164.00	79.00	212.00	122.00
25	<i>H. annuus</i>	289.17	251.67	36.77	11.35	238.00	210.00	337.00	296.00
26	<i>H. annuus</i>	196.50	204.17	34.30	10.48	154.00	170.00	240.00	230.00
27	<i>H. annuus</i>	-	175.00	-	0.00	-	175.00	-	175.00
28	<i>H. annuus</i>	262.50	181.33	10.38	10.43	248.00	157.00	270.00	227.00
34	<i>H. argophyllus</i>	126.67	133.50	21.08	3.00	108.00	125.00	168.00	144.00
35	<i>H. argophyllus</i>	128.50	158.00	35.66	5.61	79.00	137.00	178.00	174.00
36	<i>H. argophyllus</i>	245.00	260.00	33.29	10.08	208.00	218.00	301.00	291.00
37	<i>H. argophyllus</i>	166.00	275.00	45.84	3.15	107.00	265.00	204.00	285.00
59	<i>H. argophyllus</i>	100.67	143.00	7.57	10.00	92.00	133.00	106.00	153.00
42	<i>H. maximiliani</i>	-	180.40	-	13.25	-	140.00	-	220.00
43	<i>H. maximiliani</i>	87.00	36.67	11.53	6.89	74.00	27.00	96.00	50.00
44	<i>H. maximiliani</i>	97.83	47.75	47.52	9.91	45.00	33.00	165.00	77.00
45	<i>H. maximiliani</i>	144.17	132.50	36.53	16.60	86.00	80.00	181.00	182.00
62	<i>H. maximiliani</i>	51.50	20.00	17.68	-	39.00	20.00	64.00	20.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	102.75	79.00	9.03	2.31	91.00	75.00	113.00	83.00
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	95.00	27.00	12.29	7.00	86.00	20.00	109.00	34.00
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	124.67	91.00	17.47	17.62	110.00	70.00	144.00	126.00
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	113.75	137.00	20.16	-	99.00	137.00	143.00	137.00
60	<i>H. petiolaris</i>	82.33	64.00	13.50	0.58	69.00	63.00	96.00	65.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	111.50	64.00	17.68	6.39	99.00	35.00	124.00	79.00
63	<i>H. nuttalli</i>	64.00	-	-	-	64.00	-	64.00	-
58	<i>H. bolanderi</i>	60.50	-	10.61	-	53.00	-	68.00	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	42.00	-	0.00	-	42.00	-	42.00
30	<i>H. anomalus</i>	55.50	-	2.12	-	54.00	-	57.00	-

4.3.2. Tabla apı

Araştırma sonuçlarına göre tabla çapı açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (izelge 4.6). Ortalama tabla çapı değerleri 2014 yılında 1.16-5.61 cm, 2015 yılında 0.97- 6.14 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük tabla çapı değerleri 2014 ve 2015 yıllarında 62 sıra nolu *H. maximilianigenotipinden* (1.16 cm, 0.97 cm) elde edilmiştir. En yüksek tabla çapı değerleri 2014 yılında 26 sıra nolu *H. annuustrnden* (5.61 cm) elde edilirken 2015 yılında 12 sıra nolu *H. annuustrnden* (6.14 cm) elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabani ayçiçeği populasyonu ile yaptıkları araştırmada ortalama tabla çapı 4.3 cm bulurlarken, 17 adet Amerika populasyonlarında ortalama tabla çapı 3.8 cm bulmuşlardır. Bizim alışmamızda ise ortalama tabla çapı her iki populasyondan daha düşük (3.35 cm) bulunmuştur. Bunun olası nedenleri arasında farklı türlerin farklı ekolojik koşullarda yetiştirilmesinin olabileceği düşünülmektedir.

Rieseberg ve ark. (2003) Fransa koşullarında yapmış oldukları çalışmada yabani ayieklerinde *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. anomalus*, türlerinde tabla çapı değerlerini sırasıyla 2.75, 1.62, 1.32, cm olarak bulmuşlardır. Bizim alışmamızda ise iki yıl ortalama değerleri sırasıyla 4.16, 1.64, 1.44 cm olarak bulunmuştur. Sonuçlar dikkate alındığında sadece *H. annuustr* bizim koşullarımızda daha büyük tabla çapına ulaşırken, *H. petiolaris* ve *H. anomalus* benzer büyüklükte tabla oluşturmuştur.

Tan ve Tan (2011), BGK alışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy populasyonu niteliğindeki ayçiçeği örneklerinde ortalama tabla çapı değerini 20.04 cm olarak bulmuşlardır. Bizim alışmamızda ise ortalama tabla çapı 3.35 cm bulunmuştur. Aradaki büyük farklılığın ele alınan farklı türlerden ve iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nooryazdan ve ark. (2010) 77 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama tabla çapı değerini 2.92 cm olarak bulmuş olup bizim *H. annuustr*lerinde bulduğumuz ortalama tabla çapı değerinden (4.16cm) daha düşük olmuştur. Presotto ve ark. (2011) 5 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama tabla çapı değerini 4.4 cm olarak bulmuşlardır. Bizim alışmamızda da benzer olarak *H. annuustr*lerinin tabla çapı ortalaması 4.16cm bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin tabla çapı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	TABLA ÇAPI (cm)							
		Ortalama		Standart hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	5.14	4.27	0.20	0.11	2.80	2.80	8.00	6.30
2	<i>H. annuus</i>	4.34	5.10	0.21	0.14	1.30	3.10	8.60	7.10
3	<i>H. annuus</i>	4.87	3.99	0.12	0.11	3.30	1.80	7.10	5.50
4	<i>H. annuus</i>	4.45	3.89	0.23	0.09	1.30	2.60	9.80	5.40
5	<i>H. annuus</i>	4.56	4.55	0.17	0.12	1.70	3.50	6.60	5.50
6	<i>H. annuus</i>	5.07	3.56	0.16	0.11	2.20	1.90	7.00	5.20
7	<i>H. annuus</i>	-	4.70	-	0.10	-	3.00	-	6.10
8	<i>H. annuus</i>	5.40	3.88	0.16	0.05	2.20	3.30	7.40	4.70
9	<i>H. annuus</i>	4.84	5.91	0.21	0.08	2.50	4.20	7.70	7.20
10	<i>H. annuus</i>	5.08	4.11	0.15	0.08	3.10	2.90	7.40	4.60
11	<i>H. annuus</i>	2.90	5.26	0.08	0.14	1.70	3.20	4.30	6.80
12	<i>H. annuus</i>	4.14	6.14	0.14	0.08	2.60	5.50	7.90	6.90
13	<i>H. annuus</i>	3.08	3.13	0.03	0.07	2.50	2.20	3.70	4.70
14	<i>H. annuus</i>	4.21	3.36	0.19	0.11	2.20	2.40	6.70	4.80
15	<i>H. annuus</i>	2.95	2.96	0.07	0.09	1.60	2.00	4.70	4.00
16	<i>H. annuus</i>	3.59	2.52	0.14	0.08	1.60	1.40	6.10	3.90
17	<i>H. annuus</i>	4.18	3.57	0.10	0.13	2.90	2.20	5.80	6.60
18	<i>H. annuus</i>	2.42	3.80	0.04	0.18	1.80	2.30	3.10	5.50
19	<i>H. annuus</i>	3.84	3.37	0.16	0.07	1.90	2.60	7.20	4.00
20	<i>H. annuus</i>	3.82	3.40	0.15	0.03	2.30	3.00	6.40	3.90
21	<i>H. annuus</i>	3.54	2.83	0.07	0.09	2.50	2.00	5.00	3.50
22	<i>H. annuus</i>	3.61	3.98	0.08	0.12	2.20	3.00	4.80	6.00
23	<i>H. annuus</i>	3.65	3.95	0.56	0.13	2.20	2.40	4.60	5.10
24	<i>H. annuus</i>	4.19	4.73	0.11	0.13	2.70	2.90	6.30	6.70
25	<i>H. annuus</i>	3.78	4.05	0.12	0.06	2.10	3.00	5.50	5.20
26	<i>H. annuus</i>	5.61	6.13	0.12	0.09	4.00	4.50	8.60	7.80
27	<i>H. annuus</i>	-	6.08	-	0.29	-	4.50	-	7.10
28	<i>H. annuus</i>	4.08	4.22	0.09	0.09	2.80	2.70	4.90	5.60
34	<i>H. argophyllus</i>	4.09	3.18	0.12	0.05	2.50	1.80	6.30	4.20
35	<i>H. argophyllus</i>	3.06	2.88	0.13	0.12	1.50	1.69	5.80	4.40
36	<i>H. argophyllus</i>	1.96	1.94	0.05	0.05	1.17	1.26	2.80	2.60
37	<i>H. argophyllus</i>	2.37	1.93	0.10	0.02	1.60	1.61	3.10	2.29
59	<i>H. argophyllus</i>	2.52	3.75	0.13	0.16	1.50	2.20	5.00	4.80
42	<i>H. maximiliani</i>	-	1.59	-	0.03	-	1.30	-	2.19
43	<i>H. maximiliani</i>	1.79	1.29	0.05	0.03	1.20	1.00	2.40	1.50
44	<i>H. maximiliani</i>	1.61	1.93	0.05	0.11	0.80	0.70	2.90	3.30
45	<i>H. maximiliani</i>	1.85	1.89	0.06	0.03	0.90	1.20	2.70	2.50
62	<i>H. maximiliani</i>	1.16	0.97	0.04	0.05	0.80	0.60	1.40	1.20
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.73	2.02	0.10	0.03	0.80	1.60	2.70	2.30
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	2.21	1.87	0.06	0.07	1.60	1.40	2.90	2.50
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	2.76	2.03	0.06	0.03	2.00	1.70	3.40	2.30
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	2.26	2.30	0.06	0.04	1.70	2.13	3.40	2.53
60	<i>H. petiolaris</i>	1.62	1.65	0.07	0.05	1.15	1.00	2.50	2.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	2.07	2.10	0.11	0.05	1.10	1.50	3.40	3.30
63	<i>H. nuttalli</i>	2.02	-	0.06	-	1.50	-	2.40	-
58	<i>H. bolanderi</i>	1.76	-	0.07	-	1.30	-	2.10	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	1.08	-	0.13	-	0.60	-	1.50
30	<i>H. anomalus</i>	1.80	-	0.20	-	1.60	-	2.00	-

4.3.3. Dal sayısı

Araştırma sonuçlarına göre dal sayısı açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7). Ortalama dal sayısı değerleri 2014 yılında 7.50-38.17 adet, 2015 yılında 4.00-47.67 adet arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük dal sayısı değeri 2014 yılında 62 sıra nolu *H. maximiliani* (7.50 adet) genotipinden, 2015 yılında 32 sıra nolu *H. anomalus* genotipinden (4.00 adet) elde edilmiştir. En yüksek dal sayısı değerleri 2014 yılında 14 sıra nolu *H. annuus* türünden (38.17 adet) elde edilirken 2015 yılında 19 sıra nolu *H. annuus* türünden (47.67 adet) elde edilmiştir.

Gücer (2009) yabani ayçiçeği türlerinin morfolojik, fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kültür ayçiçeği ile melezlenebilen olanaklarının araştırılması adlı yüksek lisans çalışmasında ortalama yan dal sayısı değeri, *H. annuus* türlerinde 147.1 adet, *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* türünde 132.0 adet olurken, bizim çalışmamızda *H. annuus* türlerinde ortalama dal sayısı 25.4 adet, *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* türünde 14.8 adet olmuştur. Aradaki farklılık çalışmalarda farklı orijinden elde edilen türlerin kullanılması ve yetiştirme koşullarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

4.3.4. Dal uzunluğu

Araştırma sonuçlarına göre dal uzunluğu açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Ortalama dal uzunluğu değerleri 2014 yılında 31.17-118.38 cm, 2015 yılında 31.75-123.50 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük dal uzunluğu değeri 2014 yılında 44 sıra nolu *H. maximiliani* (31.17 cm) genotipinden, 2015 yılında 62 sıra nolu *H. maximilian* genotipinden (31.75 cm) elde edilmiştir. En yüksek dal uzunluğu değerleri 2014 yılında 23 sıra nolu *H. annuus* türünden (118.38 cm) elde edilirken 2015 yılında 10 sıra nolu *H. annuus* türünden (123.50 cm) elde edilmiştir.

Nooryazdan ve ark. (2010) 77 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama dal uzunluğunu 117.84 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise *H. annuus* türlerinin dal uzunluğu ortalaması 84.5 cm bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı orijinden elde edilen yabani *H. annuus* türlerinin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olması olabilir.

Çizelge 4.7. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dal sayısı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	DAL SAYISI (adet)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	24.40	24.67	13.24	2.38	9.00	14.00	44.00	31.00
2	<i>H. annuus</i>	14.17	20.67	5.42	1.43	7.00	15.00	22.00	26.00
3	<i>H. annuus</i>	20.83	28.33	2.48	2.04	18.00	21.00	24.00	36.00
4	<i>H. annuus</i>	20.67	22.50	2.58	0.67	18.00	20.00	23.00	24.00
5	<i>H. annuus</i>	22.00	25.33	4.47	4.26	17.00	17.00	28.00	31.00
6	<i>H. annuus</i>	20.33	10.00	3.56	0.45	15.00	8.00	26.00	11.00
7	<i>H. annuus</i>	19.67	19.83	1.97	2.50	17.00	8.00	22.00	25.00
8	<i>H. annuus</i>	20.33	35.25	4.68	2.29	15.00	29.00	29.00	40.00
9	<i>H. annuus</i>	25.33	36.83	9.35	1.74	12.00	29.00	37.00	41.00
10	<i>H. annuus</i>	37.67	46.00	6.95	2.00	26.00	44.00	44.00	48.00
11	<i>H. annuus</i>	23.67	24.40	4.55	1.03	19.00	21.00	31.00	27.00
12	<i>H. annuus</i>	25.17	45.00	4.62	5.00	18.00	40.00	31.00	50.00
13	<i>H. annuus</i>	17.00	29.17	2.28	1.22	14.00	25.00	20.00	33.00
14	<i>H. annuus</i>	38.17	39.67	4.07	2.03	34.00	36.00	43.00	43.00
15	<i>H. annuus</i>	17.67	25.00	3.33	1.08	13.00	23.00	22.00	28.00
16	<i>H. annuus</i>	22.17	16.50	2.23	1.61	19.00	11.00	24.00	21.00
17	<i>H. annuus</i>	23.17	11.50	8.01	0.56	8.00	10.00	30.00	13.00
18	<i>H. annuus</i>	10.50	12.00	2.88	0.58	6.00	11.00	15.00	13.00
19	<i>H. annuus</i>	37.33	47.67	7.58	0.67	28.00	47.00	48.00	49.00
20	<i>H. annuus</i>	31.17	39.00	5.74	3.18	22.00	30.00	40.00	49.00
21	<i>H. annuus</i>	13.33	9.00	2.94	1.00	9.00	8.00	18.00	10.00
22	<i>H. annuus</i>	36.50	46.00	3.45	1.78	32.00	41.00	42.00	49.00
23	<i>H. annuus</i>	20.67	11.33	2.88	1.45	17.00	9.00	25.00	14.00
24	<i>H. annuus</i>	27.33	14.67	5.65	0.84	19.00	11.00	36.00	17.00
25	<i>H. annuus</i>	35.50	34.00	12.63	0.73	15.00	31.00	52.00	36.00
26	<i>H. annuus</i>	18.50	24.00	5.75	4.20	12.00	10.00	29.00	36.00
27	<i>H. annuus</i>	-	19.00	-	0.00	-	19.00	-	19.00
28	<i>H. annuus</i>	32.50	23.67	5.00	4.06	27.00	5.00	39.00	33.00
34	<i>H. argophyllus</i>	17.83	25.83	2.86	0.91	13.00	23.00	21.00	29.00
35	<i>H. argophyllus</i>	16.83	27.00	6.79	1.41	8.00	23.00	26.00	32.00
36	<i>H. argophyllus</i>	27.33	46.50	8.69	2.01	17.00	40.00	41.00	52.00
37	<i>H. argophyllus</i>	32.00	43.33	10.12	2.06	12.00	38.00	38.00	50.00
59	<i>H. argophyllus</i>	18.33	29.50	3.79	0.50	14.00	29.00	21.00	30.00
42	<i>H. maximiliani</i>	-	29.80	-	3.00	-	21.00	-	37.00
43	<i>H. maximiliani</i>	17.00	9.33	5.57	1.86	12.00	7.00	23.00	13.00
44	<i>H. maximiliani</i>	16.67	15.50	11.91	2.96	7.00	11.00	39.00	24.00
45	<i>H. maximiliani</i>	28.50	41.83	8.89	5.46	13.00	22.00	39.00	57.00
62	<i>H. maximiliani</i>	7.50	13.00	0.71	-	7.00	13.00	8.00	13.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	15.00	15.33	1.83	2.03	13.00	12.00	17.00	19.00
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	10.33	11.00	3.06	2.00	7.00	9.00	13.00	13.00
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	20.67	16.67	1.53	3.48	19.00	11.00	22.00	23.00
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	15.50	30.00	2.65	0.00	13.00	30.00	19.00	30.00
60	<i>H. petiolaris</i>	9.33	13.00	1.53	1.73	8.00	10.00	11.00	16.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	12.00	14.67	0.00	1.12	12.00	12.00	12.00	19.00
63	<i>H. nuttalli</i>	12.00	-	1.41	-	11.00	-	13.00	-
58	<i>H. bolanderi</i>	24.00	-	-	-	24.00	-	24.00	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	4.00	-	0.00	-	4.00	-	4.00
30	<i>H. anomalus</i>	18.00	-	1.41	-	17.00	-	19.00	-

Çizelge 4.8. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dal uzunluğu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	Dal uzunluğu (cm)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	65.37	93.58	6.44	5.70	19.00	40.00	105.00	148.00
2	<i>H. annuus</i>	72.25	91.13	4.12	5.13	21.00	33.00	105.00	125.00
3	<i>H. annuus</i>	86.38	70.67	3.08	4.02	58.00	34.00	124.00	119.00
4	<i>H. annuus</i>	68.83	78.58	5.12	2.82	18.00	50.00	115.00	107.00
5	<i>H. annuus</i>	103.15	86.50	4.48	4.79	72.00	57.00	138.00	112.00
6	<i>H. annuus</i>	95.00	87.96	6.32	6.68	13.00	39.00	138.00	154.00
7	<i>H. annuus</i>	76.00	94.38	1.57	3.59	65.00	67.00	92.00	123.00
8	<i>H. annuus</i>	88.42	92.13	4.53	5.74	45.00	64.00	125.00	136.00
9	<i>H. annuus</i>	72.71	94.63	7.09	2.60	23.00	69.00	141.00	120.00
10	<i>H. annuus</i>	75.13	123.50	6.27	23.67	29.00	49.00	139.00	212.00
11	<i>H. annuus</i>	102.38	86.35	5.09	4.08	49.00	59.00	182.00	134.00
12	<i>H. annuus</i>	95.21	102.25	3.17	9.80	59.00	63.00	125.00	140.00
13	<i>H. annuus</i>	80.38	76.29	1.44	3.35	64.00	39.00	91.00	107.00
14	<i>H. annuus</i>	66.71	100.67	5.38	12.57	30.00	28.00	123.00	162.00
15	<i>H. annuus</i>	92.54	96.50	1.93	6.20	69.00	50.00	105.00	140.00
16	<i>H. annuus</i>	85.13	90.50	5.32	5.64	45.00	24.00	167.00	132.00
17	<i>H. annuus</i>	81.75	66.04	5.83	2.16	38.00	48.00	157.00	87.00
18	<i>H. annuus</i>	66.88	61.42	2.56	2.93	38.00	47.00	88.00	82.00
19	<i>H. annuus</i>	82.92	84.00	8.86	16.59	23.00	18.00	181.00	184.00
20	<i>H. annuus</i>	84.50	99.13	6.68	9.70	26.00	31.00	145.00	207.00
21	<i>H. annuus</i>	68.00	43.00	2.94	2.91	34.00	34.00	89.00	60.00
22	<i>H. annuus</i>	109.63	106.13	6.77	10.86	42.00	39.00	194.00	183.00
23	<i>H. annuus</i>	118.38	73.92	4.45	1.65	96.00	66.00	171.00	82.00
24	<i>H. annuus</i>	59.79	71.04	5.35	2.45	21.00	45.00	128.00	91.00
25	<i>H. annuus</i>	67.00	97.63	6.61	5.92	15.00	48.00	119.00	156.00
26	<i>H. annuus</i>	63.25	56.83	5.28	6.67	20.10	10.00	120.00	147.00
27	<i>H. annuus</i>	-	122.75	-	7.72	-	107.00	-	136.00
28	<i>H. annuus</i>	115.31	58.96	7.04	3.77	62.00	30.00	170.00	100.00
34	<i>H. argophyllus</i>	59.04	60.83	3.58	3.30	33.00	31.00	95.00	93.00
35	<i>H. argophyllus</i>	82.96	70.25	2.75	3.46	53.00	30.00	108.00	92.00
36	<i>H. argophyllus</i>	67.00	60.08	4.79	4.25	28.00	19.00	104.00	92.00
37	<i>H. argophyllus</i>	48.81	67.25	6.29	5.26	12.00	28.00	113.00	110.00
59	<i>H. argophyllus</i>	68.50	110.75	3.57	10.06	48.00	71.00	92.00	141.00
42	<i>H. maximiliani</i>	-	48.05	-	5.38	-	13.00	-	84.00
43	<i>H. maximiliani</i>	54.50	43.13	1.70	1.89	43.00	28.00	62.00	54.00
44	<i>H. maximiliani</i>	31.17	34.58	2.78	2.56	12.50	22.00	64.00	47.00
45	<i>H. maximiliani</i>	48.06	72.17	5.13	4.85	13.00	28.00	88.00	110.00
62	<i>H. maximiliani</i>	43.00	31.75	1.94	5.66	37.00	18.00	51.00	42.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	79.44	81.83	3.37	4.74	61.00	45.00	103.00	112.00
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	82.50	52.75	3.47	13.65	53.00	14.00	104.00	115.00
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	92.42	100.17	2.68	9.92	79.00	62.00	109.00	162.00
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	105.25	108.75	7.95	3.97	57.00	101.00	158.00	117.00
60	<i>H. petiolaris</i>	65.08	73.17	4.70	4.06	45.00	49.00	93.00	93.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	94.50	77.63	5.23	4.23	64.00	42.00	115.00	127.00
63	<i>H. nuttalli</i>	62.00	-	10.49	-	41.00	-	133.00	-
58	<i>H. bolanderi</i>	47.25	-	3.59	-	40.00	-	56.00	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	40.50	-	1.94	-	35.00	-	44.00
30	<i>H. anomalus</i>	40.25	-	4.48	-	24.00	-	62.00	-

4.3.5. Sap kalınlığı

Araştırma sonuçlarına göre sap kalınlığı açısından yabancı ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Ortalama sap kalınlığı değerleri 2014 yılında 0.60- 3.13 cm, 2015 yılında 0.35-3.07 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük sap kalınlığı değeri 2014 yılında 30 sıra nolu *H. anomalus*(0.60 cm) genotipinden, 2015 yılında ise 32 sıra nolu *H. anomalus* genotipinden (0.40 cm) elde edilmiştir. En yüksek sap kalınlığı değerleri 2014 yılında 10 sıra nolu *H. annuus* türünden (3.13 cm) elde edilirken 2015 yılında 20 sıra nolu *H. annuus* türünden (3.07 cm) elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabancı ayçiçeği popülasyonu ile yaptıkları çalışmada sap kalınlığını 2.6 cm bulurlarken, 17 adet Amerika popülasyonlarında ortalama sap kalınlığını 2.5 cm bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama tabla çapı her iki popülasyona göre daha düşük (1.77 cm) bulunmuştur. Bunun olası nedenlerinin farklı orijinden gelen türlerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olması da olabilir.

Rieseberg ve ark. (2003) Fransa koşullarında yapmış oldukları çalışmada *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. anomalus* türlerinde sap kalınlığı değerlerini sırasıyla 1.45, 0.76, 0.60 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu değerler sırasıyla 2.14, 0.85, 0.50 cm olarak bulunmuştur. *H. annuus* türünde bulduğumuz değer (2.14 cm), Rieseberg ve ark. (2003)'nın bulduğu değerden (1.45 cm) farklı olsada diğer türler ile uyum göstermiştir.

Tan ve Tan (2011) BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki ayçiçeği örneklerinde ortalama sap kalınlığı değerini 2.23 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama sap kalınlığı 1.77 cm bulunmuştur. Aradaki farklılığın ele alınan farklı orijinden gelen türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Presotto ve ark. (2011) 5 yabancı *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama sap kalınlığı değerini 2.6 cm olarak bulurken çalışmamızda kullandığımız 27 yabancı *H. annuus* türünün ortalama tabla çapı 2.14 cm bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin sap kalınlığı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	Sap kalınlığı (cm)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	1.72	1.93	0.14	0.25	0.88	1.00	2.19	4.00
2	<i>H. annuus</i>	1.76	1.74	0.11	0.12	1.20	1.20	2.41	2.50
3	<i>H. annuus</i>	1.82	2.06	0.12	0.15	1.46	1.40	2.56	3.00
4	<i>H. annuus</i>	1.82	1.67	0.12	0.26	1.43	0.80	2.61	4.00
5	<i>H. annuus</i>	2.68	1.70	0.48	0.27	1.30	0.80	5.80	2.50
6	<i>H. annuus</i>	2.27	1.66	0.07	0.10	2.00	1.20	2.70	2.50
7	<i>H. annuus</i>	1.57	2.07	0.08	0.14	1.17	1.30	1.89	2.80
8	<i>H. annuus</i>	2.87	3.00	0.17	0.16	2.13	2.50	3.80	3.80
9	<i>H. annuus</i>	2.44	2.63	0.15	0.06	1.70	2.30	3.30	3.10
10	<i>H. annuus</i>	3.13	3.05	0.13	0.18	2.10	2.50	3.60	3.30
11	<i>H. annuus</i>	2.31	1.85	0.07	0.13	1.90	1.20	2.80	2.50
12	<i>H. annuus</i>	1.96	3.03	0.10	0.14	1.40	2.70	2.40	3.40
13	<i>H. annuus</i>	2.11	2.14	0.02	0.10	2.07	1.40	2.17	2.90
14	<i>H. annuus</i>	2.89	2.70	0.17	0.12	1.90	2.30	3.60	3.20
15	<i>H. annuus</i>	1.27	2.25	0.65	0.13	0.70	1.90	1.90	3.00
16	<i>H. annuus</i>	1.33	1.83	0.11	0.07	0.80	1.50	2.00	2.30
17	<i>H. annuus</i>	1.95	1.25	0.17	0.06	1.20	0.80	3.00	1.60
18	<i>H. annuus</i>	0.81	1.45	0.06	0.08	0.50	1.20	1.10	1.70
19	<i>H. annuus</i>	2.88	2.88	0.16	0.08	2.30	2.60	3.80	3.10
20	<i>H. annuus</i>	2.56	3.07	0.13	0.17	1.90	2.10	3.40	3.80
21	<i>H. annuus</i>	1.26	0.80	0.15	0.04	0.70	0.70	2.40	0.90
22	<i>H. annuus</i>	2.77	2.64	0.13	0.10	2.00	2.08	3.20	3.00
23	<i>H. annuus</i>	2.20	1.23	0.04	0.10	2.10	0.90	2.50	1.50
24	<i>H. annuus</i>	2.25	1.91	0.19	0.11	1.40	1.10	3.60	2.30
25	<i>H. annuus</i>	2.17	2.47	0.04	0.09	2.00	2.00	2.40	2.80
26	<i>H. annuus</i>	2.28	2.58	0.14	0.11	1.60	2.20	3.00	3.50
27	<i>H. annuus</i>	-	2.05	-	0.25	-	1.80	-	2.30
28	<i>H. annuus</i>	2.80	2.28	0.11	0.11	2.40	1.70	3.20	2.90
34	<i>H. argophyllus</i>	1.09	1.44	0.03	0.07	0.89	1.10	1.29	1.80
35	<i>H. argophyllus</i>	1.44	1.79	0.06	0.30	1.19	0.90	1.75	3.60
36	<i>H. argophyllus</i>	2.30	2.31	0.06	0.07	2.02	2.10	2.91	2.70
37	<i>H. argophyllus</i>	2.34	2.45	0.11	0.08	1.60	2.00	2.79	2.80
59	<i>H. argophyllus</i>	2.00	1.53	0.15	0.11	1.60	1.30	2.70	1.80
42	<i>H. maximiliani</i>	-	1.32	-	0.09	-	1.00	-	1.90
43	<i>H. maximiliani</i>	0.73	0.61	0.07	0.07	0.55	0.43	0.92	0.86
44	<i>H. maximiliani</i>	0.63	0.38	0.09	0.04	0.27	0.30	1.10	0.50
45	<i>H. maximiliani</i>	1.58	1.29	0.16	0.17	1.01	0.90	2.29	2.70
62	<i>H. maximiliani</i>	1.12	0.35	0.11	0.05	0.91	0.30	1.31	0.40
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.03	1.30	0.19	0.12	0.59	1.00	1.90	1.60
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	0.89	0.96	0.07	0.14	0.65	0.80	1.11	1.40
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.11	1.23	0.02	0.17	1.00	0.90	1.16	1.90
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	0.95	0.81	0.09	0.02	0.65	0.79	1.31	0.83
60	<i>H. petiolaris</i>	0.80	0.85	0.09	0.18	0.63	0.40	1.11	1.40
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	1.01	1.06	0.05	0.10	0.90	0.60	1.11	1.90
63	<i>H. nuttalli</i>	0.86	-	0.02	-	0.81	-	0.90	-
58	<i>H. bolanderi</i>	0.71	-	0.02	-	0.69	-	0.73	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	0.40	-	0.00	-	0.40	-	0.40
30	<i>H. anomalus</i>	0.60	-	0.03	-	0.55	-	0.67	-

4.3.6. Yaprak sayısı

Araştırma sonuçlarına göre yaprak sayısı açısından yabancı ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Ortalama yaprak sayısı değerleri 2014 yılında 72.29-723.65 adet, 2015 yılında 30.00-910.71 adet arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük yaprak sayısı değeri 2014 yılında 62 sıra nolu *H. maximiliani* (72.29 adet) genotipinden, 2015 yılında 32 sıra nolu *H. anomalus* genotipinden (30.00 adet) elde edilmiştir. En yüksek yaprak sayısı değerleri 2014 yılında 10 sıra nolu *H. annuus* türünden (723.65 adet) elde edilirken 2015 yılında 37 sıra nolu *H. argophyllus* türünden (910.71 adet) elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabancı *H. annuus* ayçiçeği popülasyonu ile yaptıkları araştırmada ortalama yaprak sayısını 24.6 adet bulurlarken, 17 adet Amerika popülasyonlarında ortalama yaprak sayısını 20.2 adet bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama yaprak sayısı her iki popülasyondan daha yüksek (305.70 adet) bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı türlerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olması da düşünülmektedir.

Tan ve Tan (2011), BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu niteliğindeki örneklerde ortalama yaprak sayısı değerini 30.43 adet olarak bulmuş olup bizim çalışmamızdan oldukça düşük ortalama yaprak sayısı (305.70 adet) değerini elde etmişlerdir.

Presotto ve ark. (2011) 5 yabancı *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama yaprak sayısı değerini 25 adet olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise *H. annuus* türlerinin yaprak sayısı ortalaması 310.5 adet bulunmuştur. Ele alınan *H. annuus* türlerinin farklı yerlerden orijin aldıkları ve farklı iklim koşullarında yetiştirilmeleri sonucu farklı sayıda yaprak oluşturduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.10. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin yaprak sayısı özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	YAPRAK SAYISI (adet)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	231.21	285.17	28.43	28.06	63.00	138.00	540.00	540.00
2	<i>H. annuus</i>	120.83	170.88	12.67	14.95	35.00	60.00	242.00	312.00
3	<i>H. annuus</i>	227.54	216.04	16.57	19.76	88.00	105.00	396.00	432.00
4	<i>H. annuus</i>	159.63	197.46	13.76	15.10	69.00	105.00	299.00	437.00
5	<i>H. annuus</i>	208.90	168.83	17.43	20.19	102.00	68.00	400.00	279.00
6	<i>H. annuus</i>	228.25	80.71	16.09	7.87	90.00	33.00	364.00	165.00
7	<i>H. annuus</i>	361.58	175.58	14.94	17.22	238.00	32.00	528.00	360.00
8	<i>H. annuus</i>	275.50	413.50	16.07	36.73	140.00	252.00	464.00	760.00
9	<i>H. annuus</i>	469.39	625.58	65.05	32.94	84.00	400.00	1258.00	960.00
10	<i>H. annuus</i>	723.65	866.00	68.00	98.32	208.00	572.00	1716.00	1344.00
11	<i>H. annuus</i>	267.17	257.80	21.46	30.81	126.00	84.00	527.00	624.00
12	<i>H. annuus</i>	283.75	593.75	17.98	72.01	144.00	400.00	475.00	1050.00
13	<i>H. annuus</i>	298.83	215.83	12.39	13.40	210.00	100.00	420.00	396.00
14	<i>H. annuus</i>	531.96	580.25	39.63	74.06	258.00	200.00	1118.00	946.00
15	<i>H. annuus</i>	291.96	296.94	13.61	26.86	187.00	69.00	437.00	532.00
16	<i>H. annuus</i>	201.25	148.71	13.39	12.98	104.00	55.00	340.00	280.00
17	<i>H. annuus</i>	181.92	56.44	21.90	3.31	32.00	30.00	450.00	91.00
18	<i>H. annuus</i>	63.67	54.75	5.86	3.84	18.00	33.00	135.00	72.00
19	<i>H. annuus</i>	460.71	742.67	51.67	97.98	170.00	329.00	1152.00	1372.00
20	<i>H. annuus</i>	328.63	462.58	31.32	24.00	132.00	256.00	680.00	714.00
21	<i>H. annuus</i>	101.04	39.50	6.52	4.05	47.00	24.00	180.00	60.00
22	<i>H. annuus</i>	585.17	851.81	46.23	75.09	252.00	368.00	1050.00	1421.00
23	<i>H. annuus</i>	408.04	73.25	22.49	6.96	180.00	45.00	606.00	112.00
24	<i>H. annuus</i>	201.88	105.58	15.70	6.79	95.00	55.00	390.00	187.00
25	<i>H. annuus</i>	384.08	426.46	38.52	26.94	75.00	175.00	728.00	700.00
26	<i>H. annuus</i>	154.38	241.00	11.26	37.13	72.00	40.00	290.00	828.00
27	<i>H. annuus</i>	-	266.00	-	7.76	-	247.00	-	285.00
28	<i>H. annuus</i>	496.38	220.04	52.34	26.78	198.00	15.00	975.00	527.00
34	<i>H. argophyllus</i>	258.21	294.08	22.31	28.90	85.00	140.00	475.00	609.00
35	<i>H. argophyllus</i>	267.75	309.63	31.20	27.77	40.00	120.00	572.00	630.00
36	<i>H. argophyllus</i>	484.25	817.83	37.44	92.37	255.00	250.00	984.00	1716.00
37	<i>H. argophyllus</i>	627.61	910.71	71.35	73.28	96.00	266.00	1521.00	1610.00
59	<i>H. argophyllus</i>	383.67	469.50	48.26	74.89	84.00	203.00	567.00	696.00
42	<i>H. maximiliani</i>	-	731.80	-	98.31	-	210.00	-	1656.00
43	<i>H. maximiliani</i>	134.55	63.58	14.55	5.79	84.00	35.00	253.00	104.00
44	<i>H. maximiliani</i>	241.35	135.75	50.83	15.58	49.00	55.00	850.00	264.00
45	<i>H. maximiliani</i>	505.27	814.42	53.31	70.38	143.00	220.00	1008.00	1425.00
62	<i>H. maximiliani</i>	72.29	117.00	5.05	15.92	56.00	78.00	96.00	156.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	172.92	183.08	12.83	14.46	104.00	108.00	238.00	266.00
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	117.00	107.00	14.27	23.57	42.00	45.00	208.00	221.00
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	215.42	297.08	18.19	47.91	114.00	132.00	330.00	575.00
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	249.00	472.50	20.30	67.50	130.00	360.00	399.00	630.00
60	<i>H. petiolaris</i>	100.33	127.67	8.01	10.70	33.00	65.00	126.00	192.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	132.00	127.04	15.18	8.92	84.00	65.00	180.00	221.00
63	<i>H. nuttalli</i>	102.63	-	6.81	-	78.00	-	130.00	-
58	<i>H. bolanderi</i>	174.00	-	26.61	-	120.00	-	240.00	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	30.00	-	4.16	-	20.00	-	40.00
30	<i>H. anomalus</i>	185.75	-	25.08	-	85.00	-	304.00	-

4.3.7. Yaprak eni

Araştırma sonuçlarına göre yaprak eni açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). Ortalama yaprak eni değerleri 2014 yılında 1.00-7.28 cm, 2015 yılında 1.18-12.31 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük yaprak eni değeri 2014 yılında 58 sıra nolu *H. bolanderi* (1.00 cm) genotipinden, 2015 yılında 32 sıra nolu *H. anomalus* genotipinden (1.18 cm) elde edilmiştir. En yüksek yaprak eni değerleri 2014 yılında 5 sıra nolu *H. annuus* türünden (7.28 cm) elde edilirken 2015 yılında 12 sıra nolu *H. annuus* türünden (12.31 cm) elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabani *H. annuus* ayçiçeği popülasyonu ile yaptıkları çalışmada ortalama yaprak eni değerini 22.4 cm bulurlarken, 17 adet Amerika popülasyonlarında ortalama yaprak eni değerini 17.5 cm bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama yaprak eni her iki popülasyondan daha düşük (5.51 cm) bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı genotiplerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olmasıdır.

Rieseberg ve ark. (2003) *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. anomalus* türlerinde ortalama yaprak eni değerlerini sırasıyla 7.59, 4.21, 2.74 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda bu değerler sırasıyla 7.06, 2.20, 1.22 cm olarak bulunmuştur. Yaprak eni değerleri açısından *H. annuus* türünde benzerlik bulunurken bizim çalışmamızda *H. petiolaris*, *H. anomalus* türlerinin yaprak eni değerleri oldukça düşük olmuştur.

Tan ve Tan (2011) BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonu (primitif kültür) niteliğindeki örneklerde ortalama yaprak eni 21.48 cm olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama yaprak eni 5.51 cm bulunmuştur. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Presotto ve ark. (2011) 5 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama yaprak eni değerini 23 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise *H. annuus* türlerinin yaprak eni ortalaması 7.06 cm bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinin yaprak eni özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	Yaprak eni (cm)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	4.43	8.40	0.21	0.25	1.40	3.80	10.10	23.60
2	<i>H. annuus</i>	4.48	8.78	0.19	0.28	1.30	3.50	11.00	21.00
3	<i>H. annuus</i>	5.79	8.59	0.29	0.35	1.30	1.90	18.00	22.10
4	<i>H. annuus</i>	4.87	7.39	0.26	0.16	1.10	3.40	19.30	17.50
5	<i>H. annuus</i>	7.28	10.76	0.25	0.46	2.50	3.60	14.30	23.20
6	<i>H. annuus</i>	5.26	7.57	0.20	0.18	1.20	3.20	17.30	14.50
7	<i>H. annuus</i>	6.08	8.83	0.32	0.22	1.50	5.00	14.20	20.00
8	<i>H. annuus</i>	6.62	7.77	0.34	0.25	1.50	2.80	17.40	14.00
9	<i>H. annuus</i>	5.61	11.82	0.28	0.21	1.00	5.70	16.40	19.10
10	<i>H. annuus</i>	5.37	9.46	0.26	0.45	1.30	4.20	13.40	19.10
11	<i>H. annuus</i>	4.28	9.87	0.21	0.28	1.20	4.50	11.40	20.30
12	<i>H. annuus</i>	4.68	12.31	0.22	0.52	1.30	5.70	12.40	19.50
13	<i>H. annuus</i>	4.66	8.14	0.21	0.30	1.20	3.10	11.00	19.90
14	<i>H. annuus</i>	5.42	10.19	0.24	0.27	1.60	4.80	18.00	14.30
15	<i>H. annuus</i>	3.81	8.29	0.16	0.28	0.90	4.30	8.50	17.40
16	<i>H. annuus</i>	4.24	7.98	0.33	0.23	1.50	3.30	9.60	18.20
17	<i>H. annuus</i>	5.66	7.17	0.24	0.27	1.10	2.40	15.20	19.80
18	<i>H. annuus</i>	3.44	7.53	0.17	0.29	2.30	4.30	5.20	15.10
19	<i>H. annuus</i>	4.94	10.15	0.24	0.35	1.00	3.60	11.60	18.20
20	<i>H. annuus</i>	4.44	8.32	0.19	0.24	1.00	3.00	12.00	16.70
21	<i>H. annuus</i>	-	5.19	-	0.27	-	2.60	-	10.30
22	<i>H. annuus</i>	6.52	8.65	0.32	0.20	1.00	4.90	15.00	14.70
23	<i>H. annuus</i>	-	7.68	-	0.29	-	3.80	-	14.90
24	<i>H. annuus</i>	3.98	8.16	0.24	0.23	1.60	3.40	8.00	17.60
25	<i>H. annuus</i>	5.05	7.44	0.19	0.22	1.00	3.80	10.50	15.80
26	<i>H. annuus</i>	6.22	10.93	0.24	0.36	1.10	3.90	14.20	20.10
27	<i>H. annuus</i>	-	11.11	-	0.65	-	6.90	-	17.90
28	<i>H. annuus</i>	5.01	7.44	0.21	0.28	1.70	3.00	10.20	23.30
34	<i>H. argophyllus</i>	4.78	7.60	0.15	0.24	1.00	3.60	10.00	16.10
35	<i>H. argophyllus</i>	4.60	7.74	0.20	0.28	0.80	2.60	14.10	20.00
36	<i>H. argophyllus</i>	4.41	5.48	0.19	0.17	1.40	1.90	11.50	11.80
37	<i>H. argophyllus</i>	4.06	7.49	0.19	0.23	1.00	2.30	14.00	17.20
59	<i>H. argophyllus</i>	3.51	8.36	0.17	0.37	1.00	3.90	7.90	14.50
42	<i>H. maximiliani</i>	-	1.77	-	0.04	-	1.00	-	2.80
43	<i>H. maximiliani</i>	2.02	1.42	0.09	0.03	0.30	1.00	4.00	1.90
44	<i>H. maximiliani</i>	1.22	1.88	0.03	0.06	0.30	0.70	3.00	3.50
45	<i>H. maximiliani</i>	1.46	2.29	0.05	0.04	0.40	1.10	3.20	3.80
62	<i>H. maximiliani</i>	1.61	1.25	0.09	0.06	0.50	0.70	3.00	2.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	2.62	2.99	0.10	0.11	1.00	1.80	8.50	6.50
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	2.19	2.18	0.10	0.14	0.90	0.80	4.30	4.80
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	3.30	3.54	0.15	0.10	1.50	1.70	8.20	5.20
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	2.71	3.62	0.10	0.36	1.10	1.20	4.90	8.00
60	<i>H. petiolaris</i>	2.03	2.36	0.09	0.08	0.70	1.10	4.30	4.70
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	2.20	2.57	0.10	0.06	1.00	1.40	3.90	4.70
63	<i>H. nuttalli</i>	1.84	-	0.09	-	0.50	-	3.10	-
58	<i>H. bolanderi</i>	1.00	-	0.15	-	0.20	-	2.90	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	1.18	-	0.04	-	0.80	-	1.60
30	<i>H. anomalus</i>	1.26	-	0.10	-	0.20	-	3.00	-

4.3.8. Yaprak boyu

Araştırma sonuçlarına göre yaprak boyu açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Ortalama yaprak boyu değerleri 2014 yılında 2.11-14.27 cm, 2015 yılında 4.32-17.54 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük yaprak boyu değeri 2014 yılında 62 sıra nolu *H. maximiliani* (2.11 cm) genotipinden, 2015 yılında 60 sıra nolu *H. petiolaris* genotipinden (4.32 cm) elde edilmiştir. En yüksek yaprak boyu değerleri 2014 yılında 22 sıra nolu *H. annuustüründen* (14.27 cm) elde edilirken 2015 yılında 42 sıra nolu *H. maximiliani* türünden (17.54 cm) elde edilmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabani *H. annuus* ayçiçeği popülasyonu ile yaptıkları çalışmada ortalama yaprak boyu değerini 25.2 cm bulurlarken, 17 adet Amerika popülasyonlarında ortalama yaprak boyu değerini 20.3 cm bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama yaprak boyu her iki popülasyondan daha düşük (11.67 cm) bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı orijinden gelen türlerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olmasında düşünülmektedir.

Tan ve Tan (2011), BGK çalışmalarında, Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan köy popülasyonuniteliğindeki örneklerde ortalama yaprak boyu 20.60 cm olarak bulunmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama yaprak boyu 11.67 cm bulunmuştur. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda *H. annuustürlerinin* yaprak eni ortalaması (10.49 cm) Presotto ve ark.'nın 2011 yılında 5 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışma sonucu buldukları değerden (25 cm) oldukça düşük olmuştur.

Çizelge 4.12. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinin yaprak boyu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	Yaprak boyu (cm)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	10.08	10.73	0.39	0.47	3.30	4.40	15.10	24.80
2	<i>H. annuus</i>	10.48	14.05	0.30	0.43	6.00	6.50	16.60	26.00
3	<i>H. annuus</i>	10.56	13.25	0.34	0.46	2.90	7.30	18.40	24.60
4	<i>H. annuus</i>	9.86	11.98	0.42	0.28	1.90	6.90	19.90	19.30
5	<i>H. annuus</i>	13.95	15.58	0.39	0.66	8.40	6.50	19.20	25.60
6	<i>H. annuus</i>	11.58	12.68	0.38	0.33	2.40	7.40	17.60	20.30
7	<i>H. annuus</i>	9.86	15.15	0.21	0.34	6.40	8.40	14.30	25.50
8	<i>H. annuus</i>	11.93	11.31	0.32	0.36	1.60	7.30	18.20	16.80
9	<i>H. annuus</i>	11.88	14.68	0.65	0.21	2.70	11.20	27.80	20.00
10	<i>H. annuus</i>	11.81	12.88	0.34	0.67	5.90	6.70	19.20	21.20
11	<i>H. annuus</i>	9.97	13.14	0.26	0.43	5.90	4.60	15.50	22.10
12	<i>H. annuus</i>	10.89	17.18	0.30	0.74	7.10	6.80	17.00	22.10
13	<i>H. annuus</i>	7.24	12.63	0.18	0.47	3.90	4.50	13.20	24.10
14	<i>H. annuus</i>	10.98	13.41	0.35	0.28	3.20	9.50	18.20	16.90
15	<i>H. annuus</i>	9.19	12.95	0.30	0.33	5.10	7.10	14.10	16.50
16	<i>H. annuus</i>	8.70	13.28	0.39	0.38	6.30	7.60	12.30	21.50
17	<i>H. annuus</i>	9.74	11.08	0.45	0.37	3.20	5.50	20.10	20.00
18	<i>H. annuus</i>	6.62	13.29	0.28	0.49	5.30	8.10	8.90	19.40
19	<i>H. annuus</i>	11.21	14.24	0.33	0.39	5.60	9.20	17.60	19.00
20	<i>H. annuus</i>	9.95	12.77	0.28	0.39	4.70	6.30	17.00	21.20
21	<i>H. annuus</i>	-	9.84	-	0.45	-	6.50	-	14.00
22	<i>H. annuus</i>	14.27	13.34	0.30	0.23	10.10	10.50	21.10	16.70
23	<i>H. annuus</i>	-	12.81	-	0.38	-	9.50	-	17.50
24	<i>H. annuus</i>	3.58	13.32	0.36	0.32	1.60	7.50	7.60	20.50
25	<i>H. annuus</i>	6.90	10.27	0.36	0.31	2.10	6.50	15.20	17.10
26	<i>H. annuus</i>	9.27	14.21	0.32	0.54	4.00	7.20	16.10	22.10
27	<i>H. annuus</i>	-	16.28	-	0.53	-	14.20	-	20.00
28	<i>H. annuus</i>	9.75	12.12	0.33	0.47	5.70	5.30	15.50	25.20
34	<i>H. argophyllus</i>	8.64	11.61	0.22	0.39	3.90	4.00	13.30	20.20
35	<i>H. argophyllus</i>	10.24	13.70	0.43	0.43	3.80	5.00	23.10	24.00
36	<i>H. argophyllus</i>	9.19	8.64	0.27	0.33	4.30	3.70	17.10	13.70
37	<i>H. argophyllus</i>	9.85	12.04	0.33	0.30	5.30	4.60	18.10	17.60
59	<i>H. argophyllus</i>	7.20	13.82	0.34	0.59	2.40	8.00	12.10	20.20
42	<i>H. maximiliani</i>	-	17.54	-	0.63	-	8.20		24.30
43	<i>H. maximiliani</i>	7.82	4.44	0.33	0.10	4.00	3.70	12.10	5.60
44	<i>H. maximiliani</i>	6.33	6.51	0.24	0.37	2.60	3.60	16.10	15.60
45	<i>H. maximiliani</i>	10.81	13.72	0.41	0.37	5.60	8.70	20.20	22.80
62	<i>H. maximiliani</i>	2.11	6.65	0.08	0.30	1.50	4.50	3.10	8.00
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	6.48	6.76	0.26	0.20	2.90	4.30	8.70	10.20
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	4.74	5.09	0.24	0.25	2.30	2.60	8.70	7.70
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	7.73	6.70	0.32	0.27	5.50	2.10	14.00	9.00
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	6.23	8.15	0.24	0.48	3.50	6.20	9.20	11.20
60	<i>H. petiolaris</i>	3.83	4.32	0.17	0.18	2.20	1.40	6.30	6.90
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	5.50	5.06	0.21	0.16	3.90	1.60	8.60	8.20
63	<i>H. nuttalli</i>	6.11	-	0.26	-	3.40	-	8.20	-
58	<i>H. bolanderi</i>	4.13	-	0.56	-	0.70	-	7.20	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	4.97		0.25		3.70		6.10
30	<i>H. anomalus</i>	3.48	-	0.18	-	1.90	-	5.30	-

4.3.9. Petiol uzunluğu

Araştırma sonuçlarına göre petiol uzunluğu açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (izelge 4.13). Ortalama petiol uzunluğu değerleri 2014 yılında 0.71-9.16 cm, 2015 yılında 2.38-14.45 cm arasında değişmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en düşük petiol uzunluğu değeri 2014 yılında 58 sıra nolu *H. bolanderi* (0.71 cm) genotipinden, 2015 yılında 32 sıra nolu *H. anomalus* genotipinden (2.38 cm) elde edilmiştir. En yüksek petiol uzunluğu değerleri 2014 yılında 14 sıra nolu *H. annuustrnden* (9.16 cm) elde edilirken 2015 yılında 27 sıra nolu *H. annuustrnden* (14.45 cm) elde edilmiştir. *H. maximiliani* türlerinde petiol görülmediğinden bu karakterde ölçümü yapılamamıştır.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin'in farklı bölgelerinden 9 yabani *H. annuus* ayçiçeği populasyonu ile yaptıkları araştırmada ortalama petiol uzunluğu 20.5 cm bulurlarken, 17 adet Amerika populasyonlarında ortalama petiol uzunluğu 18.2 cm bulmuşlardır. Bizim alışmamızda ise ortalama yaprak boyu her iki populasyondan daha düşük (6.09 cm) bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı türlerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olmasıda düşünülmektedir.

Nooryazdan ve ark. (2010) 77 adet yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama petiol uzunluğu 17.70 cm olarak bulmuşlardır. Bizim alışmamızda ise 27 adet *H. annuustrlerinin* petiol uzunluğu ortalaması 7.17 cm bulunmuştur. Bunun olası nedenleri farklı orijinlerden gelen genotiplerin kullanılması olabileceği gibi ekolojik koşulların farklı olmasıda düşünülmektedir.

Presotto ve ark. (2011) 5 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama petiol uzunluğu değerini 20 cm olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise 27 adet *H. annuustrlerinin* yaprak eni ortalaması 7.17 cm bulunmuş olup elde ettiğimiz değerlerin oldukça düşük olduğu grlmştir.

Çizelge 4.13. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinin petiol uzunluğu özelliğine ait 2014 ve 2015 yıllarındaki ortalama, standart hata, minimum ve maksimum değerleri

Sıra No	Genotip	Petiol uzunluğu (cm)							
		Ortalama		Standart Hata		Minimum		Maksimum	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	5.37	8.31	0.33	0.46	1.90	3.40	11.60	25.00
2	<i>H. annuus</i>	3.62	7.14	0.24	0.39	1.00	2.00	9.40	16.20
3	<i>H. annuus</i>	3.92	7.45	0.24	0.54	1.50	1.60	13.00	20.00
4	<i>H. annuus</i>	5.37	5.99	0.37	0.31	1.20	2.10	14.80	18.00
5	<i>H. annuus</i>	6.51	11.07	0.43	1.00	2.10	3.20	16.20	33.20
6	<i>H. annuus</i>	5.25	9.59	0.27	0.46	2.10	3.50	11.10	19.20
7	<i>H. annuus</i>	2.91	8.89	0.09	0.38	1.50	2.50	4.70	18.50
8	<i>H. annuus</i>	6.58	7.33	0.29	0.54	2.10	1.80	13.10	16.10
9	<i>H. annuus</i>	6.46	10.10	0.47	0.29	1.30	4.50	18.60	18.40
10	<i>H. annuus</i>	8.61	8.35	0.35	0.53	1.30	5.30	15.10	15.60
11	<i>H. annuus</i>	6.03	9.47	0.39	0.51	0.50	1.80	18.60	18.30
12	<i>H. annuus</i>	7.47	9.67	0.34	0.64	2.70	3.70	14.10	13.70
13	<i>H. annuus</i>	4.29	9.04	0.23	0.52	2.00	2.50	8.40	22.30
14	<i>H. annuus</i>	9.16	9.71	0.38	0.26	2.30	5.70	18.90	13.10
15	<i>H. annuus</i>	5.65	11.81	0.23	0.54	2.00	3.70	11.00	20.00
16	<i>H. annuus</i>	4.80	8.13	0.48	0.45	2.10	2.60	10.00	20.10
17	<i>H. annuus</i>	3.07	5.32	0.26	0.40	0.60	1.10	11.90	16.20
18	<i>H. annuus</i>	1.60	3.99	0.17	0.36	0.60	1.50	2.90	9.80
19	<i>H. annuus</i>	7.17	11.56	0.34	0.39	2.70	6.70	14.10	19.20
20	<i>H. annuus</i>	6.74	10.36	0.39	0.48	0.40	4.10	21.00	23.10
21	<i>H. annuus</i>	-	3.67	-	0.38	-	0.80	-	8.00
22	<i>H. annuus</i>	8.60	10.11	0.38	0.33	2.50	6.00	19.50	14.10
23	<i>H. annuus</i>	-	8.39	-	0.60	-	2.60	-	16.70
24	<i>H. annuus</i>	3.58	6.82	0.36	0.47	1.60	1.80	7.60	19.20
25	<i>H. annuus</i>	6.25	7.14	0.33	0.33	2.10	2.50	15.20	15.00
26	<i>H. annuus</i>	4.31	8.68	0.28	0.50	1.10	1.40	10.30	18.20
27	<i>H. annuus</i>	-	14.45	-	0.88	-	9.20	-	20.30
28	<i>H. annuus</i>	5.69	8.65	0.49	0.51	1.60	2.40	13.30	26.00
34	<i>H. argophyllus</i>	3.37	5.27	0.15	0.26	0.50	2.00	6.10	10.00
35	<i>H. argophyllus</i>	3.12	5.86	0.18	0.37	0.80	1.90	8.50	18.50
36	<i>H. argophyllus</i>	5.32	4.46	0.31	0.19	1.50	1.90	11.40	10.00
37	<i>H. argophyllus</i>	3.27	5.63	0.20	0.19	1.10	2.10	11.00	10.00
59	<i>H. argophyllus</i>	2.76	6.50	0.25	0.47	0.50	3.10	6.50	11.00
42	<i>H. maximiliani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
43	<i>H. maximiliani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
44	<i>H. maximiliani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
45	<i>H. maximiliani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
62	<i>H. maximiliani</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	4.76	4.15	0.20	0.20	2.70	2.60	8.00	7.50
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	3.51	2.64	0.16	0.26	2.10	0.90	6.70	6.00
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	4.45	3.76	0.46	0.31	1.00	0.90	13.50	8.10
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	3.82	5.65	0.19	0.76	1.50	2.00	6.70	11.00
60	<i>H. petiolaris</i>	2.61	2.72	0.24	0.16	0.50	1.00	6.20	5.00
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	2.82	3.31	0.23	0.12	1.10	1.70	4.90	7.60
58	<i>H. bolanderi</i>	0.71	-	0.13	-	0.20	-	1.70	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	2.38	-	0.26	-	1.00	-	4.20
30	<i>H. anomalus</i>	1.63	-	0.17	-	0.50	-	3.20	-

4.3.10. 1000 tane ağırlığı

Araştırma sonuçlarına göre 1000 tane ağırlığı açısından yabani ayçiçeği türlerinde ele alınan genotipler arasında önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). 1000 tane ağırlığı değerleri bakımından 2014 ve 2015 yıllarında 26 sıra nolu *H. annuus* türü sırasıyla 23.39 gr ve 25.29 gr ile yüksek değeri vermiştir. 2014 yılında 42 sıra nolu *H. maximiliani* türü 2.00 gr ile en düşük değeri verirken 2015 yılında 43 sıra nolu *H. maximilianit* türü en düşük değeri vermiştir.

Tan ve Tan (2011) Türkiye’den farklı bölge ve kaynaklardan toplanan (arazi, çiftçi deposu, köylü marketleri) 309 yağlık ve çerezlik ayçiçeği köylü popülasyonlarında ortalama 1000 tane ağırlığı değerini 92.55 gr olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise ortalama 1000 tane ağırlığı 9.44 gr bulunmuştur. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Nooryazdan ve ark. (2010) 77 yabani *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada ortalama 1000 tane ağırlığını 9.71 gr olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da benzer olarak *H. annuus* türlerinde ortalama 1000 tane ağırlığı 11.10 gr bulunmuştur.

Çizelge 4.14.Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin 2014 ve 2015 yıllarına ait 1000 tane ağırlığı değerleri

Sıra No	Genotip	Origin	1000 tane ağırlığı (g)	
			2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	15.60	15.12
2	<i>H. annuus</i>	U.S., California	11.51	15.52
3	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	11.10	10.99
4	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	13.28	15.27
5	<i>H. annuus</i>	U.S., Colorado	11.49	8.99
6	<i>H. annuus</i>	U.S., New Mexico	8.54	8.98
7	<i>H. annuus</i>	U.S., Arizona	7.30	17.22
8	<i>H. annuus</i>	U.S., Mississippi	10.23	-
9	<i>H. annuus</i>	U.S., North Carolina	-	13.61
10	<i>H. annuus</i>	U.S., Kentucky	4.52	12.57
11	<i>H. annuus</i>	U.S., Wisconsin	6.29	8.67
12	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	8.07	11.36
13	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	6.20	5.96
14	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	4.16	6.80
15	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	6.58	6.80
16	<i>H. annuus</i>	U.S., Oregon	8.01	9.76
17	<i>H. annuus</i>	U.S., North Dakota	14.00	15.82
18	<i>H. annuus</i>	U.S., Wyoming	9.14	11.29
19	<i>H. annuus</i>	U.S., Kansas	9.08	-
20	<i>H. annuus</i>	U.S., Nebraska	-	7.69
21	<i>H. annuus</i>	Canada, Saskatchewan	-	5.00
22	<i>H. annuus</i>	U.S., Arkansas	-	10.11
23	<i>H. annuus</i>	U.S., Minnesota	15.60	16.48
24	<i>H. annuus</i>	U.S., Tennessee	13.40	20.49
25	<i>H. annuus</i>	U.S., Iowa	4.97	10.57
26	<i>H. annuus</i>	Unknown	23.39	25.29
28	<i>H. annuus</i>	U.S., Ohio	10.19	9.87
34	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Florida	6.32	8.06
35	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	6.38	7.36
59	<i>H. argophyllus</i>	-	-	10.00
42	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Illinois	2.00	-
43	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Montana	-	1.82
44	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Manitoba	-	2.31
45	<i>H. maximiliani</i>	U.S., South Dakota	-	2.78
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Texas	5.17	5.70
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., California	4.83	-
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Nebraska	7.01	6.40
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Texas	3.63	-
60	<i>H. petiolaris</i>	-	4.70	4.13
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	-	5.62	5.69

4.3.11. Dallanma, tüylülük, steril çiçek rengi, tabla çiçek rengi

Araştırma sonuçlarına göre dallanma, tüylülük, steril çiçek rengi, tabla çiçek rengi skor değerleri Çizelge 4.15'deki gibi gözlemlenmiştir. Tüm genotiplerde dallanma görülmüştür (1= var). Tüylülük genel olarak 1 (az), steril çiçek rengi genel olarak 1 (sarı), tabla çiçek rengi genel olarak 3 (kırmızı-sarı) olarak gözlenmiştir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin ve Amerika popülasyonlarında dallanma durumunu bizim çalışmamızda da olduğu gibi bütün popülasyonlarda dallanma göstermiş (ortalama 1.0) olarak bulmuşlardır. Steril çiçek rengi bakımından sarı (ortalama 1.0) dışında başka renk kaydetmemişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer olarak steril çiçek rengi sarı renk (ortalama 1.1) olarak kaydedilmiştir. Yine aynı popülasyonlarda tabla çiçek rengini kırmızı ve sarı olarak değerlendiren Presotto ve ark. (2009) tabla çiçek rengini kırmızı (ortalama 0.96) bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise tabla çiçek rengi kırmızı-sarı (ortalama 2.51) olarak kaydedilmiştir.

Tan ve Tan (2011) Türkiye'den farklı bölge ve kaynaklardan toplanan (arazi, çiftçi deposu, köylü marketleri) 309 yağlık ve çerezlik ayçiçeği köylü popülasyonlarının morfolojik özelliklerinden biri olan tüylülük özelliğini araştırmıştır. Elimizdeki ayçiçeği genetik materyalleri genellikle az tüylü (1) olurken bu çalışmada ele alınan köylü popülasyonları genellikle tüylü yapı göstermiştir. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türler ve farklı iklim koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Presotto ve ark. (2011) 5 yabancı *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada tabla çiçek rengini kırmızı olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise *H. annuus* türlerinin tabla çiçek rengi kırmızı-sarı bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dallanma, tüylülük durumu, sterilçiçek rengi, tabla çiçek rengi karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri

Sıra No	Genotip	Dallanma		Tüylülük		Steril çiçek rengi		Tabla çiçek rengi	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0
2	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0
3	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.5	1.0	1.3	1.0	2.0	3.0
4	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
5	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.6	3.0
6	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2.8	3.0
7	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	3.0
8	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.7	1.0	2.3	2.0
9	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0
10	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3	1.0
11	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.2	3.0
12	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.2	1.0
13	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0
14	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	1.0	1.3	3.0
15	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0
16	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	1.0	3.0	3.0
17	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
18	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	0.2	1.0	3.0	3.0
19	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
20	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
21	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
22	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
23	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
24	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	1.0	1.7	3.0
25	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
26	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3	2.0
27	<i>H. annuus</i>	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-	3.0
28	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
34	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
35	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	2.8	3.0	1.7	2.0	2.7	3.0
36	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	2.5	3.0
37	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
59	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0
42	<i>H. maximiliani</i>	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-	2.0
43	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0
44	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0
45	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0
62	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	1.0	1.0	0.5	1.0	1.5	1.0	2.5	3.0
60	<i>H. petiolaris</i>	1.0	1.0	0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	1.0	1.0	0	1.0	2.0	1.0	3.0	3.0
63	<i>H. nuttalli</i>	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.5	-
58	<i>H. bolanderi</i>	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.0
30	<i>H. anomalus</i>	1.0	-	1.0	-	1.0	-	1.0	-

4.3.12. Çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli

Araştırma sonuçlarına göre çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli skor değerleri Çizelge 4.16'deki gibi gözlemlenmiştir. Çiçek fertilitesi tüm genotiplerde fertil olarak görülmüştür. Çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi genellikle 1 (oldukça değişken), tabla açısı genellikle 2 (45°), tabla şekli genellikle 1 (konkav) olarak gözlenmiştir.

Tan ve Tan (2011) Türkiye'de bulunan ayçiçeği genotiplerinin polen fertilitesi bakımından bizim çalışmamızda da olduğu gibi varyasyon göstermediği bildirilmiştir. Olgunlaşma aşamasında 0°, 45°, 90°, 135°, 180° ve 225° olmak üzere tüm tabla açılarında bitkilere rastladıklarını bildirirken, bizim çalışmamızda ise çoğunlukla 45° tabla açısına rastlanmıştır. Yine bizim çalışmamızda tabla şekli genellikle konkav olurken, Tan ve Tan (2011) çukur, düz, kubbe şeklinde tablaların görüldüğünü bildirmişlerdir.

Presotto ve ark. (2009) Arjantin populasyonlarında ortalama tabla açısı değerini 89.4°, Amerika populasyonlarında ortalama tabla açısı değerini 91.2° bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise çoğunlukla 45° tabla açısına rastlanmıştır.

Presotto ve ark. (2011) 5 yabancı *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada tabla açısı 90° olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise *H. annuus* türlerinin tabla açısı 45° bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Arazide yetişen yabani ayçiçeği genotiplerinin çiçek fertilitesi, çiçeklenme ve olgunlaşma üniformitesi, tabla açısı, tabla şekli karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri

Sıra No	Genotip	Çiçek fertilitesi		Çiçeklenme ve olg. üniformitesi		Tabla açısı		Tabla şekli	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
2	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.8	3.0
3	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.2	2.0	3.0	3.0
4	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0
5	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.6	3.0
6	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
7	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
8	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
9	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3	2.0	3.0	3.0
10	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.2	2.0	3.0	3.0
11	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.7	3.0
12	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	3.0
13	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
14	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.7	2.3
15	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
16	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	0.3	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0
17	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0
18	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	0.2	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
19	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
20	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
21	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	3.0	3.0
22	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
23	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	2.0	3.0	2.3
24	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
25	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
26	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.5	3.0
27	<i>H. annuus</i>	-	1.0	-	1.0	-	2.0	-	3.0
28	<i>H. annuus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5	2.0	3.0	3.0
34	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0
35	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0
36	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
37	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
59	<i>H. argophyllus</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
42	<i>H. maximiliani</i>	-	1.0	-	1.0	-	2.0	-	3.0
43	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
44	<i>H. maximiliani</i>	2	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
45	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0
62	<i>H. maximiliani</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	1.0
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
60	<i>H. petiolaris</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0
63	<i>H. nuttalli</i>	1.0	-	1.0	-	2.0	-	3.0	-
58	<i>H. bolanderi</i>	1.0	-	1.0	-	2.0	-	1.0	-
32	<i>H. anomalus</i>	-	2.0	-	1.0	-	3.0	-	3.0
30	<i>H. anomalus</i>	1.0	-	-	-	-	-	-	-

4.3.13. Dallanma şekli, brakte şekli, petiol durumu

Araştırma sonuçlarına göre dallanma şekli, brakte şekli, petiol durumuna ait skor değerleri Çizelge 4.17'deki gibi gözlemlenmiştir. Dallanma şekli genel olarak 4 (ana tabla olmadan çok dallı) olarak gözlenmiştir. Brakte şekli çoğunlukla 1 (bir noktada birleşen yada üçgen biçimli), petiol durumu genel olarak yatay olarak gözlenmiştir. Tan ve Tan (2011) Türkiye'den toplanan yerel ayçiçeği popülasyonlardadallanma bakımından genellikle alttan ve üstten dallanma görmüşler ve ana tablanın bulunduğu sapın tamamen dallandığı bazı bitkilere rastlanmışlardır.

Nooryazdan ve ark. (2010) 77 yabani ayçiçeği ile yaptıkları çalışmada dallanma şeklini Serieys ve ark. (2008) tarafından geliştirilen skalaya göre göre yapmışlar ve alttan dallanmayı 2.58, ortadan dallanmayı 2.29 ve üstten dallanmayı 1.88 olarak bulmuşlardır.

Araştırma sonuçlarımızdan açıkça görüldüğü gibi ele alınan yabani ayçiçeği genotipleri arasında morfolojik özellikler bakımından belirgin farklılıklar görülmüştür. Her iki yılda da minimum ve maksimum değerleri karşılaştırıldığında büyük bir fark olduğu görülmektedir. Bu durum yabani hatların tür içinde ve türler arasında büyük varyasyon gösterdiklerini düşündürmektedir. Farklı iklim koşullarında doğal yetiştirme alanlarında yetiştirilen popülasyonlar farklı büyüme periyodu, bitki boyu, yaprak şekli, tabla morfolojisi gibi morfolojik karakterler bakımından farklılık gösterirler. Bu durum farklı yetiştirme koşullarındaki çevre ve ekolojik değişikliklerin sebep olduğu fenotipik plastisite ile açıklanmaktadır (Richards ve ark. 2006).

Çizelge 4.17. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin dallanma şekli, brakte şekli ve petiol durumu karakterlerine ait 2014 ve 2015 yılı skor değerleri

Sıra No	Genotip	Origin	Dallanma şekli		Brakte şekli		Petiol durumu	
			2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	3.0	1.0	1.0	1.0	4.0	3.6
2	<i>H. annuus</i>	U.S., California	3.0	1.0	1.5	1.0	4.2	3.3
3	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	4.0	1.0	1.2	1.0	3.8	3.0
4	<i>H. annuus</i>	U.S., Mexico	3.5	1.0	1.0	1.0	4.0	3.5
5	<i>H. annuus</i>	U.S., Colorado	3.2	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0
6	<i>H. annuus</i>	U.S., New Mexico	3.2	1.0	1.0	1.0	4.0	3.3
7	<i>H. annuus</i>	U.S., Arizona	3.0	1.0	1.0	1.0	3.0	3.3
8	<i>H. annuus</i>	U.S., Mississippi	3.7	4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
9	<i>H. annuus</i>	U.S., North Carolina	3.3	4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
10	<i>H. annuus</i>	U.S., Kentucky	3.2	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0
11	<i>H. annuus</i>	U.S., Wisconsin	3.0	1.0	2.0	2.0	4.0	3.7
12	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	3.0	1.0	1.0	1.0	4.0	3.5
13	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	3.0	4.0	1.0	1.0	3.9	3.3
14	<i>H. annuus</i>	U.S., Oklahoma	2.5	2.0	1.0	1.0	4.0	4.0
15	<i>H. annuus</i>	U.S., Texas	3.0	4.0	1.0	1.0	4.0	4.0
16	<i>H. annuus</i>	U.S., Oregon	3.0	1.0	1.7	2.0	1.2	3.0
17	<i>H. annuus</i>	U.S., North Dakota	3.0	4.0	1.0	1.0	2.1	3.7
18	<i>H. annuus</i>	U.S., Wyoming	3.3	4.0	1.0	1.0	0.5	3.7
19	<i>H. annuus</i>	U.S., Kansas	3.0	2.0	1.0	1.0	4.0	4.0
20	<i>H. annuus</i>	U.S., Nebraska	3.0	2.0	1.0	1.0	4.0	4.0
21	<i>H. annuus</i>	Canada, Saskatchewan	3.0	4.0	1.0	1.0	0	3.7
22	<i>H. annuus</i>	U.S., Arkansas	3.0	2.0	1.0	1.0	4.0	4.0
23	<i>H. annuus</i>	U.S., Minnesota	3.0	3.0	1.0	1.0	3.0	4.0
24	<i>H. annuus</i>	U.S., Tennessee	3.0	1.0	1.7	1.0	3.3	3.4
25	<i>H. annuus</i>	U.S., Iowa	3.0	2.0	1.0	1.0	4.0	4.0
26	<i>H. annuus</i>	Unknown	4.0	1.0	1.0	1.0	3.0	4.0
27	<i>H. annuus</i>	U.S., California	-	4.0	-	3.0	-	4.0
28	<i>H. annuus</i>	U.S., Ohio	4.0	4.0	1.0	1.0	3.0	4.0
34	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Florida	4.0	1.0	1.0	1.0	3.2	4.0
35	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	4.0	4.0	1.0	1.0	3.7	4.0
36	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	4.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0
37	<i>H. argophyllus</i>	U.S., Texas	4.0	1.0	1.0	1.0	4.4	4.0
59	<i>H. argophyllus</i>	-	4.0	4.0	1.0	1.0	2.6	4.0
42	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Illinois	-	1.0	-	3.0	-	-
43	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Montana	4.0	1.0	1.0	1.0	-	-
44	<i>H. maximiliani</i>	U.S., Manitoba	4.0	1.0	1.0	1.0	-	-
45	<i>H. maximiliani</i>	U.S., South Dakota	1.0	1.0	3.0	3.0	-	-
62	<i>H. maximiliani</i>	Kanada, Manitoba	4.0	1.0	1.0	1.0	-	-
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Texas	4.0	4.0	1.0	1.0	3.9	3.0
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., California	4.0	4.0	1.0	1.0	4.1	2.0
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	U.S., Nebraska	4.0	4.0	1.0	1.0	3.5	3.0
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	U.S., Texas	4.0	4.0	1.0	1.0	4.0	-
60	<i>H. petiolaris</i>	-	4.0	4.0	1.0	1.0	3.3	4.0
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	-	4.0	4.0	1.0	1.0	3.3	3.0
63	<i>H. nuttalli</i>	-	4.0	-	1.0	-	4.0	-
58	<i>H. bolanderi</i>	Kanada, Manitoba	4.0	-	1.0	-	3.0	-
32	<i>H. anomalus</i>	U.S., Utah	-	1.0	-	1.0	-	3.0
30	<i>H. anomalus</i>	U.S., Arizona	4.0	-	1.0	-	4.0	-

4.4. Arazide Yetişen Yabani Ayçiçeği Genotiplerinde Gözlenen Fenolojik Karakterler

4.4.1. İlk çiçeklenme gün sayısı

Araştırma sonuçlara göre ilk çiçeklenme gün sayısı Çizelge 4.18'deki gibi belirlenmiştir. İlk çiçeklenme gün sayısı değerlerine göre en erken çiçeklenen genotipler 54, 57 ve 50 (62 gün) olurken, en geç çiçeklenen genotipler ise 36 ve 37 (186 gün) genotipleri olmuştur.

Tan ve Tan (2011) Türkiye'de farklı kaynaklardan temin edilen yerel ayçiçeği genotiplerinde ortalama çiçeklenme gün sayısını 54.93 gün olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ele alınan tüm yabani genotiplerin ilk çiçeklenme gün sayısı 103.25 gün olarak kaydedilmiştir. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türlerden, farklı orijin kaynaklarından ve farklı bölgede yetiştirilme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Türler bazında karşılaştırma yapan Rieseberg ve ark. (2003)*H. annuus* ve *H. petiolaris* türlerinde ilk çiçeklenme gün sayısı değerlerini sırasıyla 59.35, 48.71, gün olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise ele alınan aynı türlerde ortalama ilk çiçeklenme gün sayısı yüksek çıkmıştır (102.93, 76.00 gün).

Nooryazdan ve ark. (2010) Amerika'dan temin edilen 77 yabani *H. annuus* ile Fransa'nın Montpellier, Mauguio yakınlarında yetiştirmiş olup çalışmada ortalama çiçeklenme gün sayısını 70.27 gün olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda Türkiye, Bursa, Uludağ Üniversitesi-Görükle koşullarında yetiştirilen *H. annuus* türlerinin ortalama çiçeklenme gün sayısı 102.93 gün olarak kaydedilmiştir. Farklı sonuçların görülmesinin sebepleri ekolojik koşullar ve farklı orijinden elde edilen yabani *H. annuus* türlerinin olabileceği düşünülmektedir.

4.4.2. Fizyolojik olum gün sayısı

Araştırma sonuçlara göre fizyolojik olum gün sayısı Çizelge 4.18'deki gibi belirlenmiştir. Fizyolojik olum gün sayısı değerlerine göre en erken olgunluğa gelen genotipler 17, 18, 21, 24 ile (139 gün) olurken, en geç olgunlaşan genotipler ise 36 ve 37 (252 gün) olmuştur.

Tan ve Tan (2011) Türkiye'de bulunan ayçiçeği genotiplerinde ortalama olgunlaşma süresini 110.29 gün olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise çiçeklenme gün sayısı 197.64 gün olarak kaydedilmiştir. Aradaki farklılığın ele alınan farklı türlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Presotto ve ark. (2011) 5 adet yabancı *H. annuus* ile yaptıkları çalışmada fizyolojik olum gün sayısını 129 gün olarak bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise 27 adet *H. annuus* türlerinin fizyolojik olum gün sayısı 193.39 gün bulunmuştur.

Rakamların farklı bulunmasının nedeni olarak bizim çalışmamızda ele alınan genotiplerin laboratuvar, sera ve arazi koşullarında yetiştirilmeleri nedeni ile bitkilerin doğal alanlarda yetiştirilmesine göre gelişmeleri sırasında stres yaşadıkları şeklinde düşünülmektedir.

Çizelge 4.18. Arazide yetişen yabancı ayçiçeği genotiplerinin ilk çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayısı değerleri

Sıra No	Genotip	Vişne tohum ekim tarihi	Araziye şaşırtma tarihi	İlk çiçeklenme gün sayısı	Fizyolojik olum gün sayısı
1	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	27.10.15 (215)
2	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	13.10.15 (201)
3	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	20.10.15 (208)
4	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	02.09.15 (160)
5	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	20.10.15 (208)
6	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	06.10.15 (194)
7	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	20.10.15 (208)
8	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	15.07.15 (111)	27.10.15 (215)
9	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	27.10.15 (215)
10	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	12.08.15 (139)	27.10.15 (215)
11	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	20.10.15 (208)
12	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	29.07.15 (125)	27.10.15 (215)
13	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	27.10.15 (215)
14	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	21.07.15 (118)	06.11.15 (224)
15	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	13.11.15 (231)
16	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	19.08.15 (146)
17	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	12.08.15 (139)
18	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	12.08.15 (139)
19	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	04.09.15 (161)	27.10.15 (215)
20	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	12.08.15 (139)	20.10.15 (208)
21	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	12.08.15 (139)
22	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	19.08.15 (146)	27.10.15 (215)
23	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	19.08.15 (146)
24	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	12.08.15 (139)
25	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	15.07.15 (111)	13.10.15 (201)
26	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	13.10.15 (201)
27	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	06.10.15 (194)
28	<i>H. annuus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	13.10.15 (201)
34	<i>H. argophyllus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	20.11.15 (238)
35	<i>H. argophyllus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	20.11.15 (238)
36	<i>H. argophyllus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	29.09.15 (186)	04.12.15 (252)
37	<i>H. argophyllus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	29.09.15 (186)	04.12.15 (252)
59	<i>H. argophyllus</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	20.11.15 (238)
42	<i>H. maximiliani</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	16.09.15 (173)	13.11.15 (231)
43	<i>H. maximiliani</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	26.08.15 (153)
44	<i>H. maximiliani</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	24.06.15 (91)	19.08.15 (146)
45	<i>H. maximiliani</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	13.10.15 (201)
62	<i>H. maximiliani</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	08.07.15 (104)	19.08.15 (146)
54	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	08.05.15	11.06.15 (34)	08.07.15 (62)	27.10.15 (173)
56	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	06.11.15 (224)
57	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i>	08.05.15	11.06.15 (34)	08.07.15 (62)	06.10.15 (152)
50	<i>H. petiolaris</i> subsp. <i>fallax</i>	08.05.15	11.06.15 (34)	09.09.15 (62)	06.11.15 (182)
60	<i>H. petiolaris</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	13.11.15 (231)
61	<i>H. annuus</i> ssp. <i>lenticularis</i>	27.03.15	04.05.15 (39)	10.06.15 (76)	06.11.15 (224)

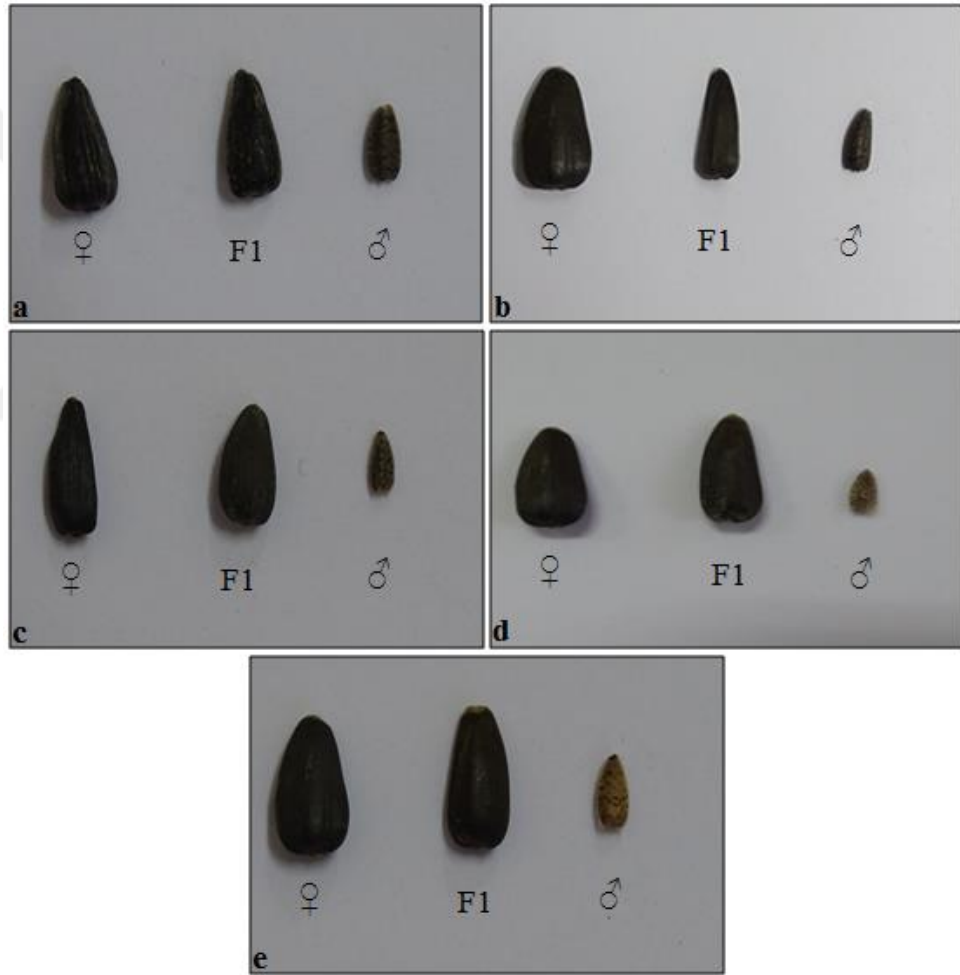
4.6. Arazi Koşullarında Yürütülen Türler Arası Melezleme Sonuçları

Arazi koşullarında yapılan türler arası melezleme kombinasyonları ve elde edilen tohum miktarları Çizelge 4.19’de verilmiştir. Yapılan 24 adet türler arası melezlemeden sadece 6 kombinasyonda tohum elde edilmesi mümkün olmuştur. Çizelge 4.19’de görüldüğü gibi türler arası melezlemeler sonucu tohum elde edilen melez kombinasyonlar; 6388-A x *H. argophyllus* (34) (115.5 adet), 9661-A x *H. argophyllus* (59) (49.5 adet), 6388-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (54) (55.5 adet), 2517-A x *H. petiolaris* (60) (2 adet), 6388-A x *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61) (11 adet), 2453-A x *H. argophyllus* (35) (79 adet) olmuştur. Elde edilen 5 melez kombinasyonuna ait melez tohumlar (F1) ve ebeveynlerin Resim 4.1’de görülmektedir.

Çizelge 4.19. Arazi koşullarında yapılan melez kombinasyonlar ve elde edilen ortalama tohum sayıları

Ana x Baba	Ortalama tohum sayısı (adet)
6388-A x <i>H. argophyllus</i> (34)	115.5
9661-A x <i>H. argophyllus</i> (59)	49.5
2517-A x <i>H. argophyllus</i> (35)	0
6388-A x <i>H. argophyllus</i> (35)	0
6388-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (54)	55.5
2453-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (56)	0
2517-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (56)	0
6388-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (56)	0
2517-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (57)	0
2517-A x <i>H. maximiliani</i> (45)	0
2453-A x <i>H. maximiliani</i> (45)	0
6388-A x <i>H. petiolaris</i> (60)	0
2517-A x <i>H. petiolaris</i> (60)	2.0
9661-A x <i>H. petiolaris</i> (60)	0
6388-A x <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61)	11.0
2453-A x <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61)	0
9661-A x <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61)	0
6388-A x <i>H. annuus</i> (10)	0
6388-A x <i>H. annuus</i> (20)	0
6388-A x <i>H. annuus</i> (22)	0
6388-A x <i>H. annuus</i> (25)	0
2453-A x <i>H. argophyllus</i> (35)	79.0
2453-A x <i>H. argophyllus</i> (34)	0
2453-A x <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (57)	0

2517-A x *H. argophyllus* (35), 6388-A x *H. argophyllus* (35), 2453-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 2517-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 6388-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 2517-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (57), 2517-A x *H. maximiliani* (45), 2453-A x *H. maximiliani* (45), 6388-A x *H. petiolaris* (60), 9661-A x *H. petiolaris* (60), 2453-A x *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61), 9661-A x *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61), 6388-A x *H. annuus* (10), 6388-A x *H. annuus* (20), 6388-A x *H. annuus* (22), 6388-A x *H. annuus* (25), 2453-A x *H. argophyllus* (34), 2453-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (57) kombinasyonlarından ise hiç tohum elde edilememiştir.



Şekil 4.1. Arazi koşullarında yapılan melez kombinasyonlardan elde edilen F1'ler, ana ve babaları a) 9661-A x *H. argophyllus* (59) b) 6388-A x *H. argophyllus* (34) c) 2517-A x *H. petiolaris* (60) d) 6388-A x *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (54) e) 6388-A x *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61)

4.6. Polen Canlılık Testi Sonuçları

Sekiz farklı yabancı ayçiçeği genotipinin polenlerine uygulanan farklı boyaların polen canlılığı üzerine etkisinin belirlendiği çalışmada canlı, yarı canlı ve cansız olmak üzere polen canlılık değerlendirmeleri sonuçları Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Sekiz farklı yabancı ayçiçeği genotipinin canlı, yarı canlı ve cansız polen değerlerine ait varyans analizi sonuçları

	Canlı		Yarı Canlı		Cansız	
Varyasyon kaynağı	SD	KO	SD	KO	SD	KO
Genotip (G)	7	0.2321**	7	0.0847**	7	0.0076**
Boya (B)	1	5.1485**	1	3.7225**	1	0.0198**
GX B	7	0.1382**	7	0.0660**	7	0.0018*
Hata	32	0.0088	32	0.0086	32	0.0004

**% 1 olasılık düzeyinde önemli, *% 5 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.20’den açıkça görüldüğü gibi canlı, yarı canlı ve cansız polen karakterleri bakımından genotip, boya ve genotip X boya interaksyonu değerleri arasında 0.01 istatistiki düzeyde önemli farklılıklar bulunmuştur. Sadece cansız polen karakterinde genotip X boya interaksyonu 0.05 istatistiki düzeyde önemli bulunmuştur. İstatistiki olarak önemli çıkan değerlerin LSD testi sonucu önemlilik değerleri gruplandırıldığında önemli çıkan interaksyon değerleri Çizelge 4.21’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.21. Sekiz farklı yabancı ayçiçeği genotipinin canlı, yarı canlı ve cansız polen değerlerine ait interaksyon tablosu

Genotipler/Boyalar	Canlı (%)			Yarı Canlı (%)			Cansız (%)		
	Karmin	TTC	Ort.	Karmin	TTC	Ort.	Karmin	TTC	Ort.
1	48.57fg	35.79gh	42.18f	35.02ef	57.60cd	46.31a	16.41a	6.60bc	11.51a
2	79.77d	25.26h	52.52de	14.26gh	73.93a	44.10a	5.97bc	0.81d	3.39bc
3	68.30e	30.85h	49.58ef	22.96fg	69.15abc	46.10a	8.74b	0.00d	4.37b
4	90.31c	26.60h	58.45cd	6.33h	72.93ab	39.63ab	3.36cd	0.48d	1.92bcd
5	93.78bc	26.67h	60.23bc	4.71h	72.80ab	38.76ab	1.50d	0.52d	1.01cd
6	95.94ab	36.66gh	66.30b	1.79h	63.07bc	32.43bc	2.27d	0.26d	1.27cd
7	90.58c	68.48e	79.53a	6.31h	30.89f	18.60d	3.11cd	0.62d	1.87cd
8	99.13a	51.52f	75.33a	0.00h	47.95de	23.98cd	0.87d	0.52d	0.70d
Boya ortalamaları	83.30a	37.73b		11.42b	61.04a		5.28a	1.22b	

Çizelge 4.21’de görüldüğü gibi canlı polen karakteri bakımından genotipler arasında en yüksek değerleri *H. argophyllus* türünün 34 (% 79.53) ve 35 sıra nolu (%75.33) genotipleri vermiştir. Boyalar karşılaştırıldığında %83.30 canlılık değeri ile karmin en yüksek değeri vermiştir. Genotip boya interaksyonu değerlerine bakıldığında *H. argophyllus*’un 35 sıra nolu genotipinde karmin uygulaması (%99.13) en yüksek canlılık değeri verirken, 60 sıra nolu *H. petiolaris* (%25.26), 61 sıra nolu *H. annuus ssp. lenticularis* (%30.85), 54 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* (%26.60) ve 59 sıra nolu *H. argophyllus* (%26.67) genotipleri TTC uygulamasında en düşük değeri göstermiştir.

Yarı canlı polen karakteri bakımından genotipler arasında en yüksek değeri 56 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* (%46.31), 60 sıra nolu *H. petiolaris* (% 44.10), 61 sıra nolu *H. annuus ssp. lenticularis* (% 46.10) genotipleri verirken boyalar içerisinde % 61.04 canlılık değeri ile TTC boyası en yüksek değeri vermiştir. Genotip boya interaksyonuna değerlerine bakıldığında 60 sıra nolu *H. petiolaris* genotipi TTC uygulamasında % 73.93 ile en yüksek değeri verirken, 54 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* (% 6.33), 59 sıra nolu *H. argophyllus* (% 4.71), 45 sıra nolu *H. maximiliani* (%1.79), 34 sıra nolu *H. argophyllus* (%6.31), 35 sıra nolu *H. argophyllus* (%0.00) genotipleri karmin uygulaması ile en düşük değerleri vermiştir.

Cansız polen karakteri bakımından genotipler arasında en yüksek değeri %11.51 ile 56 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* verirken boyalar arasında ise karmin boyası % 5.28 ile en yüksek değeri vermiştir. Genotip x boya interaksyonuna bakıldığında 56 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* genotipi karmin uygulamasında % 16.41 ile en yüksek değeri vermiştir. Karmin uygulamasında 59 sıra nolu *H. argophyllus* (% 1.50), 45 sıra nolu *H. maximiliani* (%2.27) ve 35 sıra nolu *H. argophyllus* (%0.87) en düşük değerleri verirken, TTC uygulamasında 60 sıra nolu *H. petiolaris* (% 0.81), 61 sıra nolu *H. annuus ssp. lenticularis* (% 0.00), 54 sıra nolu *H. petiolaris subsp. petiolaris* (% 0.48), 59 sıra nolu *H. argophyllus* (% 0.52), 45 sıra nolu *H. maximiliani* (%0.26), 34 sıra nolu *H. argophyllus* (%0.62), 35 sıra nolu *H. argophyllus* (%0.52) genotipleri en düşük değeri vermiştir.

Kültürü yapılan ayçiçeği bitkilerinde tohum tutma ve polen canlılığında borun etkilerini inceleyen Krudnak ve ark. (2013) TTC boyası kullanarak canlılık oranlarını %

98.33olarak bulurken bizim çalışmamızda TTC boyası ile boyanan polenlerin canlılık oranları değerleri % 37.73 oranında tespit edilmiştir. Değerlerin farklı çıkması kültürü yapılan ve yabani ayçiçeği genotip polenlerinin TTC boyasına gösterdiği tepkinin farklı olabileceğini düşündürmektedir.

Safranin, asetokarmin ve vazelin likid ortamlarında kültürü yapılan ayçiçeği bitkisinde fertilite ile polen canlılık arasındaki ilişkiyi araştıran Moghaddas (2006)polen canlılıklarını ele alınan tüm boya uygulamalarında %97 ile %100 arasında bulmuştur. Çalışmamızda asetokarmin boyası uygulanan yabani polenlerde benzer şekilde yüksek oranda canlı polen yüzdesi (% 83.30) elde edilmiştir.

4.7. In Vitro Koşullarda Yürütülen Türler Arası Melezleme Sonuçları

Arazide yapılan bazı melezlemelerden elde edilen tablaların olgunlaşmamış embriyo kültüründeki gelişme performansları belirlenmiştir (Çizelge 4.22)

Olgunlaşmamış embriyo kültürüne 16 melez kombinasyondan sadece 11 adedi reaksiyon vermiştir. Bunlar içerisinde Çizelge 4.22'den açıkça görüldüğü gibi en fazla *in vitro* koşullarda olgunlaşmamış embriyo gelişimi 2517-A X *H. argophyllus* (59) melezinden (145 adet) elde edilmiştir. Bu genotipin viyole (39 adet) ve saksıya (26 adet) aktarılan bitkicik sayısı da yüksek olmuştur. Bununla beraber yeterli kök ve toprak üstü aksama bitkicikler sahip olmadığı için bu melezden % 16 bitkicik viyole aktarılırken 2517-A X *H. argophyllus* (35) % 40 ve 6388-A X *H. annuus* (20) % 31 oranında bitkicik viyole aktarılmıştır. Aktarılan bitkicikler içerisinde gelişen bitkiler ele alındığında en yüksek bitki oluşumu yine bu genotiplerden elde edilmiştir (% 9.2, % 25.5, %15.2).

Embriyo kültüründen aktarılıp saksıda sağlıklı yetişen kombinasyonlar 2517-A X *H. argophyllus* (59) (23 adet), 9661-A X *H. argophyllus* (59) (16 adet), 6388-A X *H. annuus* (20) (15 adet), 6388-A X *H. annuus* (22) (3 adet), 2517-A X *H. argophyllus* (35) (14 adet), 6388-A X *H. argophyllus* (34) (8 adet) olmuştur.

9661-A X *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61), 6388-A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (54), 6388-A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 6388-A X *H. petiolaris* (60), 6388-A X *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61), 9661-A X *H. petiolaris* (60), 2517-A X *H.*

petiolaris subsp. *petiolaris* (56), 2517-A X *H. petiolaris* (60), 2517-A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (57), 2517-A X *H. maximiliani* (45) kombinasyonlarından *in vitro* koşullarda hiç (0) bitki elde edilememiştir.

Çizelge 4.22. Olgunlaşmamış embriyo kültürü ile gelişen melez bitkiler

Ana X Baba	Petriye yerleştirilen embriyo say. (adet)	Gelişen embriyo say. (adet)	Viyole aktarılan bitkicik say. (adet)	Saksıya şaşırtılan bitkicik say. (adet, %)	Saksıda gelişen bitki say. (adet, %)
9661-A X <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61)	179	0	0	0	0 (% 0.0)
6388-A X <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (54)	157	50	0	0	0 (% 0.0)
6388-A X <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (56)	200	1	0	0	0 (% 0.0)
6388-A X <i>H. petiolaris</i> (60)	120	0	0	0	0 (% 0.0)
2517-A X <i>H. argophyllus</i> (59)	250	145	39	26	23 (% 9.2)
9661-A X <i>H. argophyllus</i> (59)	244	9	17	17	16 (% 6.6)
6388-A X <i>H. annuus</i> subsp. <i>lenticularis</i> (61)	110	1	0	0	0 (% 0.0)
9661-A X <i>H. petiolaris</i> (60)	160	0	0	0	0 (% 0.0)
6388-A X <i>H. annuus</i> (20)	99	35	31	20	15 (% 15.2)
6388-A X <i>H. annuus</i> (22)	30	10	5	4	3 (% 10.0)
2517-A X <i>H. argophyllus</i> (35)	55	42	22	16	14 (% 25.5)
6388-A X <i>H. argophyllus</i> (34)	77	26	19	12	8 (% 10.4)
2517-A X <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (56)	60	1	0	0	0 (% 0.0)
2517-A X <i>H. petiolaris</i> (60)	60	1	0	0	0 (% 0.0)
2517-A X <i>H. petiolaris</i> subsp. <i>petiolaris</i> (57)	40	0	0	0	0 (% 0.0)
2517-A X <i>H. maximiliani</i> (45)	21	0	0	0	0 (% 0.0)

say.= sayısı

Sonuç olarak olgunlaşmamış embriyo kültüründe 16 melez kombinasyondan sadece 6 adedi farklı miktarlarda (3-23 adet) bitki oluşturma potansiyeli göstermiştir.

Çizelge 4.22 incelendiğinde petriye yerleştirilen embriyodan saksıda gelişen bitki aşamasına kadar gelişme oranlarında düşüş gözlenmiştir. Petriye yerleştirilen embriyo sayısının tüm melezlerde eşit olmamasının sebepleri; melezleme aşamasında yeterli toz olmayışı ve yeterli sayıda tozlama yapılamaması ve buna bağlı olarak embriyo oluşamaması, ya da yeterli toz verilmesine rağmen embriyonun gelişmesinin belirli aşamalarda engellenmesi olabileceği düşünülmektedir. Bununla beraber petriye yerleştirilen embriyodan gelişen embriyo sayısının az olmasının nedenlerinden birisinin *in vitro* kültürde karşılaşılan kontaminasyon problemi.

5. SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre ele alınan yabancı ayçiçeği genotiplerinin dormansi gösterme bakımından farklılık gösterdiği ortaya çıkarılmış olup, bu farklılıkların türlerin genotipik yapıları ve orijin aldıkları bölgelerden kaynaklanacağı düşünülmektedir. İleride dormansi faktörünün daha çok azaltılması çimlenme oranının arttırılması için meyve kabuğu, tohum kabuğunun yapısı ve kompozisyonu, priming uygulamaları vb. uygulamaların elde yeterli sayıda tohum bulunduğu ölçüde daha detaylı incelenmesi önerilmektedir.

Yabancı ayçiçeği genotiplerinin polen canlılıkları arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada kullanılan 3 adet boyadan sadece 2 tanesi (Asetokarmin ve TTC) yabancı ayçiçeği polenlerini boyayarak canlı, yarı canlı ve cansız polenleri ayırt etmede fikir vermişlerdir. Bununla beraber TTC boyası yarı canlı polenleri tespit etmede daha etkin olmuştur. Bazı çalışmalarda yarı canlı bulunan polenler canlı sınıfına sokulabilmektedir. Yabancı ayçiçeği türlerinde polen canlılık testlerinin farklı genotip uygulaması ve farklı boya uygulaması ile tekrarının yapılarak sistemin optimize edilmesi önerilmektedir.

Amerika, Kanada ve Almanya'dan temin ettiğimiz yabancı ayçiçeği türlerinin Bursa-Görukle arazi koşullarında yetiştirilmeleri durumunda kendi içinde ve türler arasında morfolojik karakterler bakımından çok büyük farklılıklar gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Farklı iklim koşullarında doğal yetiştirme alanlarında yetiştirilen popülasyonlar farklı büyüme periyodu, bitki boyu, yaprak şekli, tabla morfolojisi gibi morfolojik karakterler bakımından farklılık gösterirler. Bu durum farklı yetiştirme koşullarındaki çevre ve ekolojik değişikliklerin sebep olduğu fenotipik plastisite ile açıklanabilir. Yabancı ayçiçeği genotiplerinin heterozigot yapıda olmaları bu farklılığın temel sebeplerindendir. Ayrıca Türkiye'nin ayçiçeğinin anavatanı olmaması, ele alınan yıllar arasındaki iklim farklılıkları da bu varyasyonun artmasında etkili faktörler olmuşlardır.

Sadece 2 melez kombinasyon [6388-A X *H. argophyllus* (34), 9661-A X *H. argophyllus* (59)] hem arazi hemde *in vitro* koşullarda yürütülen melezleme çalışmalarında sağlıklı bitki ve tohum üretirken 7 melez kombinasyonunun [2517-A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 6388-A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (56), 2517-

A X *H. petiolaris* subsp. *petiolaris* (57), 2517-A X *H. maximiliani* (45), 6388-A X *H. petiolaris* (60), 9661-A X *H. petiolaris* (60), 9661-A X *H. annuus* subsp. *lenticularis* (61)]hiç birisi gelişme göstermemiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler ülkemizde ayçiçeği ıslah çalışması yapacak olan bilim adamlarına çalışacakları yabani ayçiçeği türlerinin morfolojik ve fenolojik özellikleri hakkında fikir verecek, istenen özellikteki ayçiçeği çeşitlerinin geliştirilmesi aşamasında başlangıç materyali oluşturma imkânı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

- Ali, A. 2011.** Bazı tohum ön uygulamalarının yağlık ve çerezlik ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) tohumlarının stres sıcaklıklarında çimlenme ve çıkış performansı üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Alibert, G., Aslane-Chanabé C., Burrus, M.1994.** Sunflower tissue and cell cultures and their use in biotechnology. *Plant Physiol. Biochem.*, 32(1): 31-44.
- Anonim,2015a.**<https://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?source=display&classid=HELIA3>.
- Anonim 2015b.**Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları. Bursa.
- Anonim, 2016a.** https://en.wikipedia.org/wiki/Helianthus_nuttallii
- Anonim, 2016b.** https://en.wikipedia.org/wiki/Helianthus_maximiliani
- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M., Akbudak, M.A. 2001.** Doku kültürü: Temel laboratuvar teknikleri, Bitki Biyoteknolojisi, Doku Kültürü ve Uygulamaları. Editörler: Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. Konya, s.1-35.
- Bajaj, Y.P.S. 1990.** Wide Hybridization in Legumes and Oilseed Crops Through Embryo, Ovule and Ovary Culture. In. Bajaj Y. P. S. (ed) *Biotechnology in agriculture and forestry*, vol 10, Legumes and Oilseed Crops I. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp: 3-37.
- Blanchet, R., Gelfi, N. 1980.** Physiologie végétale caractères xérophytiques de quelquesespèces d'Hélianthus susceptibles d'être utilisés pour améliorer l'adaptation aux conditionsseches du tournesol cultivé (*Helianthus annuus* L.). C.R. Acad. S.C. Paris T. 290.Serie D. pp: 279-282.
- Bradford, K.J. 1986.** Manipulation of seed water relation via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *Hort. Sci*, 21:1105-1112.
- Branković, G.R., Balalić, I. M., Zorić, M.Z., Miklič, V.J., Jocić, S.B., Šurlan, G., Momirović, G. 2012.** Characterization of sunflower testing environments in Serbia. *Turk. J. Agric. For.* 36: 275-283.
- Bürün, B. Gürel, A. 2002.** Embriyo Kültürü. Bitki Biyoteknolojisi I Doku Kültür ve Uygulamaları (2. Baskı). (Ed.) Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, s. 324-342.
- Campbell, B.T., Saha, S., Perry, R., Frelichowski, J., Jenkins, J.N., Park, W., Mayee, C.D., Gotmare, V., Dessauw, D., Giband, M., Du, X., Jia, Y., Constable, G., Dilion, S., Abdurakhmonov, I.Y., Abdukarimov, A., Rizaeva, S.M., Adullaev, A., Barroso, P.A., Padua, J.G., Hoffmann, L.V., Podolnaya, L. 2010.** Status of the global cotton germplasm resources. *Crop Sci.* 50: 1161-1179.

- Chandler, J.M., Beard, B.H. 1983.** Embryo culture of *Helianthus* hybrids. Crop Sci., 23:1004-1007.
- Chandler, J.M., Jan, C.C. 1985.** Comparison of germination techniques for wild *Helianthus* seeds. Crop Sci., 25: 356-358.
- Christov, M. 2008.** Helianthus species in breeding on sunflower. Proc. 17th Int. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, Int. Sunfl. Assoc., Paris, France, 2: 709-714.
- Christov, M. 2012.** Contribution of interspecific hybridization to sunflower breeding. Helia, 35 (57): 37-46.
- Connor, D.J., Hall, A.J. 1997.** Sunflower physiology. In: A.A. Schneiter (eds.) Sunflower Technology and Production. Agron. Monogr. ASA, CSSA, SSA, Madison, WI. 35: 113-182.
- Çil, N. 2015. Sözlü görüşme.** Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Modern Bitki Islahı ve Generasyon Atlatma Merkezi (Görüşme tarihi: 05.06.2015), e-posta: aysenurcil@hotmail.com
- Dağüstü, N. 1999.** Olgun Zigotik Embriyolardan İzole Edilen Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Meristemlerinde Bitki Rejenerasyonu. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana. s:313-316.
- Dağüstü, N., Bayram, G., Sincik, M., Bayraktaroğlu, M. 2012.** The short breeding cycle protocol effective on diverse genotypes of sunflower (*Helianthus annuus* L.), Turkish Journal of Field Crops, 17 (2):124-128.
- Dağüstü, N., Oğraş, T., Gözükırmızı, N. 1998.** Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) in vitro rejenasyon ve *Agrobacterium tumefaciens* aracılığı ile gen transferi. XIV Ulusal Biyoloji kongresi, 7-10 Eylül 1998, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Samsun. Cilt II, 94-103.
- Draganic I., Lekic S. 2012.** Seed priming with antioxidants improves sunflower seed germination and seedling growth under unfavorable germination conditions. Turk. J. Agric. For., 36: 421-428.
- Echeverria, M.M., Salaberry M.T., Rodriguez, R.H. 2003.** Characterization for agronomic use of cytoplasmic male-sterility in sunflower (*Helianthus annuus* L.) introduced from *H. resinosus* small. Plant Breed 122:357-361.
- Edelist, C., Lexer, C., Dillmann, C., Sicard, D., Rieseberg, L.H. 2006.** Microsatellite signature of ecological selection for salt tolerance in a wild sunflower hybrid species, *Helianthus paradoxus*. Mol Ecol. 15(14):4623-34.
- Elçi, Ş., Sancak, C. 2013.** Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 227.

- Encheva, J., Ivanov, P., Tsvetkova, F., Nikolova, V. 1993.** Development of a new initial breeding material in sunflower (*Helianthus annuus* L.) using direct organogenesis and somatic embryogenesis. *Euphytica*, 68:181-185.
- Eti, S. 1990.** Çiçek Tozu Miktarını Belirlemede Kullanılan Pratik Bir Yöntem. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5: 49-58.
- Faure, N., Serieys, H., Cazaux, E., Kaan, F., Bervillé, A. 2002.** Partial hybridization in wide crosses between cultivated sunflower and the perennial *Helianthus* species *H. mollis* and *H. orgyalis*. *Ann. Bot.* 89: 31-39.
- Feng, J., Seiler, G.J., Gulya, 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 J.M., Domínguez, J., Pérez-Vich, B. 2010.** Update on breeding for resistance to sunflower broomrape. *Helia*, 33(52): 1-12.
- Fernandez-Martinez, J.M., Melero-Vara, J., Munoz-Ruz, J., Ruso, J., Dominguez, J. 2000.** Selection of wild and cultivated sunflower for resistance to a new broomrape race that overcomes resistance of the Or5 gene. *Crop Science* 40(2): 550-555.
- Fernández-Martínez J.M., Pérez-Vich, B., Velasco, L. 2009.** Sunflower. In: Vollmann J., Rajcan I. Eds. *Oil Crops. Series: Hand Book of Plant Breeding*, Vol. 4. Springer, New York, USA. pp: 155-232.
- Fernández-Moroni, I. Frayse, M. Presotto, A. Cantamutto, M. 2012.** Evaluation of Argentine wild sunflower biotypes for drought stress during reproductive stage. *HELIA*, 35, Nr. 57, pp: 29-36
- Finer, J.J. 1987.** Direct somatic embryogenesis and plant regeneration from immature embryos of hybrid sunflower (*Helianthus annuus* L.) on a high sucrose-containing medium. *Plant Cell Reports*, 6: 372-374.
- Friedt, W., K., Nichterlein, M. Dahlhoff, H., Köhler, A. Gürel, 1991.** Recent progress and prospects of biotechnology in sunflower breeding. *Fat Science Technology*, 93(10): 368-374.
- Georgieva-Todorova, J. 1984.** Interspecific hybridization in the genus *Helianthus* L. *Z Pflanzenzuchtg* 93: 265-279.
- Gücer, T. 2009.** Yabani ayçiçeği türlerinin morfolojik, fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve kültür ayçiçeği ile melezlenebilme olanaklarının araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Gürel, A., Çaylak, Ö. 1991.** Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) in vitro teknikler. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.* 28 (2-3): 227-250
- Heiser, C.B. 1954.** Variation and subspeciation in the common sunflower, *Helianthus annuus*. *Am. Midl. Nat.* 51:287-305.

- Heiser, C.B. 1976.** Sunflowers. pp. 36-38 In: N. W. Simmonds (Ed.), Evolution of crop plants. Longman, London.
- Heiser, C.B. 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., Smith, D.M., Clevenger, S.B., Martin, W.C. 1969.** The north American sunflowers (*Helianthus*). Mem. Torrey Bot. Club, 22:1-218.
- Heydecker W., Coolbear, P. 1977.** Seed treatments for improved performance survey prognosis. Seed Sci. and Tech., 5: 353-425.
- Holden, J.H.W., Peacock, W.J., Williams. J.T. 1993.** Genes, Crops and the Environment. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- IBPGR, 1985.** Sunflower descriptors. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR). Rome, Italy.
- Jambhulkar, S.J. 1995.** Rapid cycling through immature embryo culture in sunflower (*Helianthus annuus* L). *Helia*, 18(22): 45-50.
- Joshi, P.C., Pundir, N.S. 1966.** Growth of ovules of cross *Gossypium arboreum* X *G. hirsutum* in vivo and in vitro. *Indian Cotton J.* 20:23-29.
- Kantar, M.B., Sosa, C.C., Khoury, C.K., Castañeda-Álvarez, N.P., Achicanoy, H.A., Bernau, V., Kane, N.C., Marek, L., Seiler, G., Rieseberg, L.H. 2015.** Ecogeography and utility to plant breeding of the crop wild relatives of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Front. Plant Sci.* 6:841. October 2015, Volume 6, Article 841
- Karrenberg, S., Edelstein, 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.
- Katkat, V., Ayla, F., Güzel, İ. 1985.** Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3:71-78.
- Kaya, M.D., Okçu, G., Atak, M., Çıkılı, Y., Kolsarıcı, Ö. 2006.** Seed treatments to overcome salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Eur. J. Agron.*, 24: 291-295.
- Kaya, Y., Jocić S., Miladinović, D. 2012.** Sunflower. In: Gupta S.K. (Ed.) *Technological Innovations in Major World Oil Crops: Breeding* (1st Edition, Volume 1), Springer, Dordrecht, Heidelberg, London, New York, pp. 85-129.
- Khan, A.A. 1992.** Preplant physiological seed conditioning. *Horti Rev.*, 3: 131-181.
- Kräuter, R., Steinmetz, A. ve Friedt, W. 1991.** Efficient interspecific hybridization in the genus *Helianthus* via 'embryo rescue' and characterization of the hybrids. *Theor Appl Genet* 82: 521-525.

- Krudnak, A., Wonprasaid, S., Machikowa, T. 2013.** Boron affects pollen viability and seed set in sunflowers. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 8(2):162-166.
- Kumar, M.U., Sastry, K.S.K. 1975.** Effect of exogenous application of growth regulators on germinating ability of developing sunflower seeds. *Indian J. Exp. Bio.*, 12: 543-545.
- Leclercq, P. 1969.** Une sterilité mâle cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amélior. Plant.* 19: 99-106.
- Maiti, R.K., Vidyasagar, P., Shahapur, S.C., Seiler, G.J. 2006.** Studies on genotypic variability and seed dormancy in sunflower genotypes (*Helianthus annuus* L.). *Indian J. Crop Sci.*, 1 (1-2): 84-87.
- Mandel, J.R., Dechaine, J.M., Marek, L.F., Burke, J.M. 2011.** Genetic diversity and population structure in cultivated sunflower and a comparison to its wild progenitor, *Helianthus annuus* L. *Theor. Appl. Genet.* 123(5): 693-704.
- Marek L.F., Larsen, I., Block, C.C., Gardner C. 2004.** The sunflower collection at the North central regional plant introduction station. *Proc. 16th International Sunflower Conference*, Fargo, ND USA, pp: 761-765.
- Mert, C., Soylu, A. 2006.** Bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) Çeşitlerinin Dölllenme Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(21): 45-49.
- Miller, J.F., Vick, B.A. 2002.** Registration of Four Mid-Range Oleic Acid Sunflower Genetic Stocks. *Crop Science*, Vol. 42, 2002
- Moghaddas M.S. 2006.** Genetik Erkısır Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)’de Farklı Oranlarda Fertilite Gösteren bitkilere Ait Çiçek Tozlarının Erkısır Oranına Etkisi. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Mohamed, S.G. El-Deen Abbas, 2005.** Genetic transformation of two high oleic *Helianthus annuus* L. genotypes using different transformation methods. *Institute of Plant Molecular Physiology and Biotechnology*, University of Bonn, Germany, pp: 1-192.
- Morizet, J., Cruiziat, P., Chatenoud, J., Picot, P., Leclercq, P. 1984.** Improvement of drought resistance in sunflower by interspecific crossing with a wild species *Helianthus argophyllus*-Methodology and 1st Results. *Agronomie* 4: 577-585
- Nooryazdan, H., Serieys, H., Baciliéri R., David, J., Bervillé, A. 2010.** Structure of wild annual sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions based on agro-morphological traits. *Persian Gulf University*, Mahini Street, Bushehr, 7516913798, Iran, e-mail: hrnooryazdan@pgu.ac.ir. INRA. UMR Diversité et Génomes des Plantes Cultivées. 2 Place P Viala, 34060 Montpellier Cedex 1, France
- Normand, F., Habib, R., Chadoeuf, J. 2002.** Stochastic flowering model describing an asynchronously flowering set of Trees. *Annals of Botany*, 90: 405-415.
- Petcu, E., Păcureanu, J.M. 2011.** Developing drought and broomrape resistant sunflower germplasm utilizing wild helianthus species.

Prabakaran, A.J., Sujatha, M. 2004. Interspecific hybrid of *Helianthus annuus* × *H. simulans*: Characterization and utilization in improvement of cultivated sunflower (*H. annuus* L.) Euphitika 135: 275-282.

Presotto, A., Cantamutto, M., Poverene, M., Seiler, G. 2009. Phenotypic diversity in wild *Helianthus annuus* from Argentina. *Helia*, 32(50): 37-50.

Presotto, A., Fernández-Moroni, I., Poverene, M., Cantamutto, M. 2011. Sunflower crop-wild hybrids: Identification and risks. *Crop Protection* 30, 611-616.

Presotto, A., Poverene, M., Cantamutto, M. 2014. Seed dormancy and hybridization effect of the invasive species, *Helianthus annuus*. *Ann. Appl. Biol.* 164:373-383.

Pugliesi, C., Megale, P. Cecconi, F. ve Baroncelli, S. 1993. Organogenesis and embryogenesis in *Helianthus tuberosus* and in the interspecific hybrid *Helianthus annuus* × *Helianthus tuberosus*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 33(2): 187-193

Richards, C.L., Bossdorf, O., Muth, N.Z., Gurevitch J., Pigliucci. M. 2006. Jack of all trades, master of some? On the role of phenotypic plasticity in plant invasions. *Ecology Letters* 9: 981-993.

Rieseberg, L.H., Raymond, O., Rosenthal, D.M. Lai, Z., Livingstone, K., Nakazato, T., Durphy, J.L., Schwarzbach, A.E., Donovan, L.A., Lexer C. 2003. Major Ecological Transitions in Wild Sunflowers Facilitated by Hybridization. www.sciencemag.org VOL 301

Rieseberg, L.H., Spore, C., Arias, D., Carter, R.L. 1994. Cytoplasmic male sterility in sunflower: Origin, inheritance, and frequency in natural populations. *Journal of Heredity* 85:233-238

Sauca F., Lazar, D.A. 2011. Scientific results regarding the gene(s) introgression of drought-resistance to *Helianthus annuus* species, using Embryo rescue. *Romanian Biotechnological Letters* Vol. 16, No.1, 3-8

Schneider, A.A., Miller J.F. 1981. Description of Sunflower Growth Stages. *Crop Sci.* 21: 901-903

Seiler, G.J. 1984. Variation in agronomic and morphologic characteristics of several population of wild annual sunflower. *Helia* 7:29–33.

Seiler, G.J. 1991. Registration of 15 interspecific sunflower germplasm lines derived from wild annual species. *Crop Sci.* 31: 1389 -1390.

Seiler, G.J. 1998. Seed maturity, storage time and temperature, and media treatment effects on germination of two wild sunflowers. *Agron. J.* 90: 221-226.

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.

Seiler, G.J. 2010. Germination and viability of wild sunflower species achenes stored at room temperature for 20 years. *Seed Science and Technology*, United States. 786-791.

Seiler G., Gulya T. 2004. Exploration for wild *Helianthus* species in North America: challenges and opportunities in the search for global treasures. In: Proceedings of the 16th International Sunflower Conference, Fargo, ND, USA. pp: 43–68.

Seiler, G.J., Marek, L.F. 2011. Germplasm resources for increasing the genetic diversity of global cultivated sunflower. *Helia* 34(55): 1–20.

Seiler, G.J., Rieseberg, L.H. 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.

Škorić, D. 2009. Sunflower breeding for resistance to abiotic stresses. *HELIA*, 32, Nr. 50: 1-16.

Snow, A., Moran-Palma, P., Rieseberg, L.H., Wszelaki, A., Seiler, G.J. 1998. Fecundity, phenology and seed dormancy of F1 wild-crop hybrids in sunflower (*Helianthus annuus* Asteraceae). *Am. J. Bot.*, 85(6): 794–801.

Subrahmanyam, S.V.R., Kumar, S.S.R., Ranganatha, A.R.G. 2002. Genotypic differences for seed dormancy in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Seed Res.*, 30 (2): 325-327.

Sujatha, M., Prabakaran, A.J. 2001. High frequency embryogenesis in immature zygotic embryos of sunflower. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 65: 23-29.

Sujatha, M., Prabakaran, A.J., Chattopadhyay, C. 1997. Reaction of wild sunflowers and certain interspecific hybrids to *Alternaria helianthi*. *Helia* 20(27): 15-24

Sukno, S., Melero-Vara, J.M., Fernandez-Martinez, J.M. 1999a. Inheritance of resistance to *Orobanche cernua* Loeffl. in six sunflower lines. *Crop Science*. 39: 674-678.

Sukno, S., Ruso, J., Jan, C.C., Melero-Vara, J.M., Fernandez-Martinez, J.M. 1999b. Interspecific hybridization between sunflower and wild perennial *Helianthus* species via embryo rescue. *Euphytica* 106: 69–78, 1999.

Şehirli, S. 2002. Tohumluk ve Teknolojisi. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın No: 4075/2. İstanbul. 447s.

Şensoy A.S., Ercan N., Ayar, F., Temirkaynak, M. 2003. *Cucurbitaceae* Familyasındaki Bazı Sebze Türlerinde Çiçek Tozlarının Bazı Morfolojik Özellikleri ile Canlılıklarının Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1): 1-6.

Tan, A.Ş. 2005. Heterosis. Bitki Islahında İstatistik Genetik Metotlar. Ege Tar. Ara. Enst. No: 121. Menemen, İzmir. s. 33-71.

Tan, A.Ş., Tan, A. 2011. Genetic resources of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Turkey. *Helia*, 34(55): 39-46.

Tavoljanskiy, N.P. Tavoljanskiy, A.N. Chiryaev P.V., Tikhomirov, V.T. 2004. Interspecific hybridization in sunflower breeding for economically valuable characteristics. *HELIA*, 27, Nr. 40, p.p. 143-148.

Terzić, S., Zorić, M., Miladinović, F. 2006. Phenotype variability and inheritance of plant height and branching in F1 generation of sunflower. *HELIA*, 29, Nr. 44:87-94.

Turan, Z.M. 2006. Araştırma ve Deneme Metodları (Ders Notları). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No.: 62, 121 s.

Turan, Z.M., Göksoy, A.T. 1998. Yağ Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No. : 80, 225 s.

Tüik, 2014. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16020>.

UPOV, 2000. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, uniformity and stability. Sunflower (*Helianthus annuus* L.). Geneva. TG/81/6.

Uysal, H. Seyis F. Kurt, O. 2007. Tarla bitkilerinde melezleme bariyerlerinin aşılmasında alternatif bir yöntem: embriyo kültürü. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2007,22(1):116-122.

Vassilevska-Ivanova, R., Tcekova, Z. 2003. Hybridization in perennial sunflowers: *Helianthus annuus* x *Helianthus pauciflorus* ssp. *subrhomboideus*. *Bulgarian Academy of Sciences*, 56(12): 97-102.

Vujaković M.V., Radić, V., Miklič, D., Jovičić, S., Balešević-Tubić, J., Mrđa, Škorić, D. 2012. Seed dormancy of hybrids and parent lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 35(56): 111-118.

Wang, W.X., Vinocur, B., Shoseyov, O., Altman, A. 2001. Biotechnology of Plant Osmotic Stress Tolerance: Physiological and Molecular Considerations, *Acta Hort.*, 560, 285-292.

Wang, W.X, Vinocur, B., Altman, A. 2003. Plant Responses to Drought, Salinity and Extreme Temperatures: Towards Genetic Engineering for Stress Tolerance, *Planta*, 218, 1-14.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Seda ÖZER

Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa 03.07.1988

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurumu ve Yılı)

Lise : Osmangazi Lisesi (2002-2005)

Ön Lisans : Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu,
Seracılık ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği
(2005-2007)

Lisans : Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri
(2009-2012)

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (2013-2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : -

İletişim (e-posta) : sedaozer378@gmail.com

YÜKSEK LİSANS SÜRESİNCE ÇIKAN YAYINLAR:

A) MAKALELER

- Dağüstü, N.,Özer, S., 2014. The Effect of Mechanical Damage On To Emergence Rate And Emergence Force Of Some Wild Sunflower (*Helianthus* L. spp.) Seeds. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences Special Issue: 2, Syf: 2014-2020.

B) KONGRELER

B1) Ulusal Kogreler

- Özer S., Turhan, H., Dağüstü, N. 2013. Farklı büyüme düzenleyicileri ve besi ortamları kullanarak patates (*Solanum tuberosum* L.) bitkisinde mikro yumru oluşumu. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül 2013, CİLT II syf:663-667, Konya (poster bildirisi).
- Dağüstü, N.,Özer, S. 2014. Yabani ayçiçeği (*Helianthus* spp.) genotiplerinde tohum çimlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması. Türkiye 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi & Sektörel İş Forumu, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır Syf:157-163 (sunulu bildirisi).
- Dağüstü, N.,Özer, S., Yaman, N. Aydoğan,R. 2015. Bazı Yabani Ayçiçeği (*Helianthus* L. spp.) Genotiplerinin Bursa Koşullarında Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. İç Anadolu Bölgesi 2. Tarım ve Gıda Kongresi 28 - 30 Nisan 2015 Nevşehir Syf:75(sunulu bildirisi).
- Dağüstü, N.,Özer, S. 2015. Bazı Yabani Ayçiçeği (*Helianthus* L. spp.) Genotiplerinin Bursa Koşullarında Agronomik ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi 7-10 Eylül 2015 Çanakkale syf: 56 (sunulu bildirisi).
- Özer, S., Dağüstü, N. 2015. Bazı yabani ayçiçeği genotiplerinin (*Helianthus* spp.) farklı polen canlılık değerlerinin belirlenmesi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül 2015, Çanakkale (poster bildirisi).

B2) Uluslararası Kongreler

- Dağüstü, N.,Özer, S. 2014. The effect of mechanical damage on to emergence rate and emergence force of some wild sunflower (*Helianthus* L. spp.) seeds. Balkan Agriculture Congress, September 08-11, 2014, Edirne, Turkey (sunulu bildirisi).
- Özer S., Bağlan, B., Dağüstü, N. 2014. Ayçiçeği bitkisinde (*Helianthus annuus* L.) olgunlaşmamış embriyo kültüründe farklı genotip ve embriyo büyüklüğünün regenerasyon yeteneği üzerine etkisi. Türkiye 5. Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi & Sektörel İş Forumu, 19-23 Ekim 2014, Diyarbakır Syf:199-203 (sunulu bildirisi).
- Dağüstü, N.,Özer, S. 2015. The characterization of morphological and agronomic traits of some wild type sunflower (*Helianthus* L. spp.) genotypes 26th International Scientific-Expert Conference of Agriculture and Food Industry, September 27-30, 2015, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina (sunulu bildirisi).