



**IMIDAZOLİNONE HERBİSİTLERİNE DAYANIKLI
MELEZ AYÇİÇEĞİ POPULASYONLARINDA
BİYOMETRİK-GENETİK ANALİZLER**

Ayşe DİNÇ



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İMİDAZOLİNONE HERBİSİTLERİNE DAYANIKLI MELEZ AYÇİÇEĞİ
POPULASYONLARINDA BİYOMETRİK-GENETİK ANALİZLER**

Ayşe DİNÇ

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2016

TEZ ONAYI

Ayşe DİNÇ tarafından hazırlanan “İmıdazolinone Herbisitlerine Dayanıklı Melez Ayçiçeği Populasyonlarında Biyometrik-Genetik Analizler” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

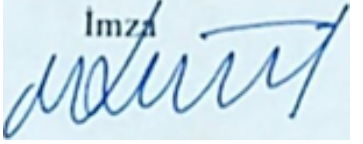
Danışman : Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Başkan : Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza



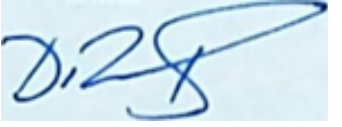
İmza



Üye : Prof. Dr. Mehmet SİNCİK
Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Dilek BAŞALMA
Ankara Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
../../....(Tarih)

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.



.../.../2016
Ayşe DİNÇ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

IMIDAZOLİNONE HERBİSİTLERİNE DAYANIKLI MELEZ AYÇİÇEĞİ POPULASYONLARINDA BİYOMETRİK-GENETİK ANALİZLER

Ayşe DİNÇ

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Bu araştırma, farklı kaynaklardan sağlanan Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı yağlık melez ayçiçeği populasyonlarının fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerini üzerinde çeşitli istatistiksel ve genetik analizler yapılarak üstün ebeveynleri belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada genetik materyal olarak Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilen F₂ kademesindeki Imidazolinone dayanıklı 3 populasyon kullanılmıştır. Araştırmanın birinci yılında 30 adet dallı fertil restorer melezlenerek 15 melez kombinasyon elde edilmiştir. Ayrıca dalsız fertil ebeveynler arasındaki melezlemelerden 5 tane dalsız hibrid döl elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında melezlerin ve ebeveynlerinin yer aldığı tarla denemeleri kurulmuştur. Tarla denemeleri üç tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre RHA01-6, RHA03-7, RHA02-6, RHA03-3, RHA03-5, RHA01-5, RHA03-2 ve RHA03-1 Ebeveyn genotipleri verimle ve kalite ile yakından ilişkili özellikler yönünden pozitif yönde yüksek genel uyum yeteneği göstermiştir. RHA02-1 x RHA01-2, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-5 x RHA02-6, RHA02-2 x RHA03-2, RHA03-6 x RHA02-7, RHA01-1 x RHA03-1 ve RHA02-8 x RHA03-7 melez kombinasyonlarının ise pozitif yönde yüksek melez gücü ve yine pozitif yönde yüksek özel uyum yeteneği gösterdiği belirlenmiştir. Bu melez kombinasyonlar verim ve kalite ile ilişkili özellikler bakımında geniş bir varyabiliteye sahiptir. Bu geniş varyabiliteden ilerleyen seleksiyon generasyonları boyunca yararlanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), Imidazolinone, genel ve özel kombinasyon yeteneği, heterosis, heterobeltiosis

2016, xi + 126 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

BIOMETRIC-GENETIC ANALYSES OF THE HYBRID SUNFLOWER POPULATIONS RESISTANT TO IMIDAZOLINONE HERBICIDES

Ayşe DİNÇ

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

This research was conducted during 2014-2015 in experimental field of Agricultural Research and Application Center, Faculty of Agriculture, Uludağ University in order to determine superior parents and genetic structure of hybrid populations according to results of statistical-genetical analysis on phenological characters, agronomical traits, yield and quality characters of hybrid sunflower populations resistant to Imidazolinone herbicides.

Three F₂ populations resistant to Imidazolinone herbicides developed by Faculty of Agriculture, Uludağ University and Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute were used as genetic material in the research. In the first year of the study, fifteen hybrids were created using 30 branched fertile (restorer) genotypes. In addition, five unbranched hybrids were obtained by crossing among various unbranched fertile parents. In the second year of the study, field experiments were established containing parents and hybrids. The experiments were designed in a randomized complete block with three replications.

According to the results of the research, parent genotypes, RHA01-6, RHA03-7, RHA02-6, RHA03-3, RHA03-5, RHA01-5, RHA03-2 and RHA03-1 showed positive and significant GCA effects in the yield and quality traits. In addition, hybrid combinations, RHA02-1 x RHA01-2, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-5 x RHA02-6, RHA02-2 x RHA03-2, RHA03-6 x RHA02-7, RHA01-1 x RHA03-1 ve RHA02-8 x RHA03-7 gave positively significant hybrid vigour and also positively significant SCA effects in terms of yield and quality traits. These hybrid combinations has a broad variability in the characteristics related to yield and quality. Throughout the future selection generations, this broad variability will be benefit.

Key words : Sunflower (*Helianthus annuus* L.), Imidazolinone, general and specific combining ability, heterosis, heterobeltiosis.

2016, xi + 126 pages.

TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalışma konusunu belirleyen, fikirlerini, her türlü ilgi ve desteğini esirgemeyen, bana her konuda rehberlik eden Sayın danışman hocam Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY'a ve çalışmalarımda her türlü imkan ve yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. Mehmet SİNCİK'e teşekkür ederim.

Ayrıca hem tarla aşamasında hem de tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen, her zaman bilgi ve brikimini paylaşan değerli hocam Dr. Gamze BAYRAM'a, yine bilgilerinden yararlandığım, her zaman desteğini gördüğüm hocam Arş. Gör. Emre ŞENYİĞİT'e teşekkür ederim.

Yağ analizlerinin yapılabilmesi için gerekli cihaz ve personel desteği veren Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü' ne ve analizde yardımlarını esirgemeyen sayın Meral ENGİN' e teşekkürü bir vefa borcu olarak görmekteyim.

Yine birlikte projede çalıştığım, arazi çalışmalarında her türlü yardımını gördüğüm değerli arkadaşım Emir DEMİR' e teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca yardımlarını, desteklerini esirgemeyen Dilyaver HALİL'e ve tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Her zaman ve her konuda bana daima destek olan Gökhan YASAVUL'a, ayrıca bugüne gelmemde haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim sevgili annem Fatma DİNÇ'e ve babam Cavit DİNÇ'e teşekkürü borç bilirim.

Son olarak bana yardımcı olan ve adlarını burada tek tek yazamadığım herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No:
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Ayçiçeğinde Tarımsal Özellikler, Verim ve Kalite ile İlgili Kaynak Özetleri	5
2.2. Imidazolinone Grubu Herbisitlere Dayanıklılık Islahı ile İlgili Kaynak Özetleri	9
2.3. Ayçiçeğinde Melez Azmanlığı ile İlgili Kaynak Özetleri	13
2.4. Ayçiçeğinde Kombinasyon Yeteneği ile İlgili Kaynak Özetleri	17
3. MATERYAL ve METOT	21
3.1. Materyal	21
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Hatlar	21
3.1.2. Deneme Yeri ve Yılı	23
3.1.3. Deneme Yeri İklim Özellikleri	23
3.1.4. Deneme Yeri Toprak Özellikleri	24
3.2. Metot	25
3.2.1. Denemede Kullanılan Ebeveynlerin Belirlenmesi	25
3.2.2. Melezleme	27
3.2.3. Denemelerin Kurulması	29
3.2.4. Kültürel İşlemler	30
3.2.5. Yapılan Ölçüm ve Gözlemler	32
3.2.6. Verilerin İstatistiksel Analizi	33
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	35
4.1. Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	35
4.2. Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	41

4.3. Bitki Boyu (cm)	47
4.4. Yaprak Sayısı (adet)	53
4.5. Sap Kalınlığı (cm)	58
4.6. Tabla Çapı (cm)	63
4.7. Dal Sayısı (adet)	69
4.8. Tabla Sayısı (adet)	73
4.9. Ana Tabla Tane Verimi (g)	77
4.10. Yan Dallar Tane Verimi (g)	83
4.11. Toplam Verim (g)	87
4.12. Ana Tabla Tane Sayısı (adet).....	91
4.13. 1000 Tane Ağırlığı (g)	96
4.14. Yağ Oranı (%)	102
4.15. Protein Oranı (%)	108
4.2. Sonuç	113
KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ	125

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Açıklamalar

°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
g	Gram
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram Dekar
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde
ph	Hidrojen Kuvveti
kg/ha	Kilogram Hektar
ml/da	Mililitre Dekar
g/lt	Gram Litre
cc/da	Santimetreküp Dekar

Kısaltmalar

Açıklamalar

Ark.	Arkadaşları
AÖF (LSD)	Asgari Önemli Farklılık
IMI	Imidazolinone
CMS	Sitoplazmik Erkek Kısır
A.O	Anaç Ortalaması
Ü.E	Üstün Ebeveyn
SD	Serbestlik Derecesi
KO	Kareleri Ortalaması
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
U.Ü.Z.F	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
D.A.T.E.M	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Müdürlüğü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

No:

Şekil 3.1. Intervix herbisiti uygulaması sonucu dayanıklı ve dayanıksız bitkilerin genel görünümü (Haziran 2014).....	26
Şekil 3.2. Ayçiçeğinde Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı ve hassas bitkilerin yakından görünümü (Haziran 2014).....	26
Şekil 3.3. Ayçiçeğinde melezlemede kullanılacak olan ana ve baba genotiplerin izolasyonundan bir görünüm	27
Şekil 3.4. Ayçiçeği melezlemesinde ana olarak kullanılacak olan bitkilerde emaskülasyon işleminden görüntüler	28
Şekil 3.5. Yan dallarda kendilenecek olan tablaların izolasyon işleminden bir görünüm	28
Şekil 3.6. Makine ile sıra açılması	29
Şekil 3.7. Denemede elle yabancı ot kontrolünden bir görünüm	30
Şekil 3.8. Denemede gübreleme işleminden bir görünüm	31
Şekil 3.9. Denemede sulama işleminden bir görünüm	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

No:

Çizelge 3.1. Melezlemede kullanılan dallı restorer F2 genotipleri	21
Çizelge 3.2. Melezlemede Kullanılan dalsız restorer F2 genotipleri	21
Çizelge 3.3. Araştırmada elde edilen dallı fertil melezler ve kullanılan ebeveynler	22
Çizelge 3.4. Araştırmada elde edilen dalsız fertil melezler ve kullanılan ebeveynler	23
Çizelge 3.5. Deneme yıllarına ait iklim verileri	24
Çizelge 3.6. Deneme alanı toprak özellikleri	24
Çizelge 4.1. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin incelenen çiçeklenme gün sayısına ait varyans analizi sonuçları	35
Çizelge 4.2. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	36
Çizelge 4.3. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	37
Çizelge 4.4. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen çiçeklenme gün sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%).....	38
Çizelge 4.5. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	39
Çizelge 4.6. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin incelenen olgunlaşma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları	41
Çizelge 4.7. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen olgunlaşma gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	42
Çizelge 4.8. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen olgunlaşma gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	43
Çizelge 4.9. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen olgunlaşma gün sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%).....	44
Çizelge 4.10. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen olgunlaşma gün sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	45
Çizelge 4.11. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları	47
Çizelge 4.12. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen bitki boyu bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	48

Çizelge 4.13. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen bitki boyu bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	49
Çizelge 4.14. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen bitki boyuna ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	50
Çizelge 4.15. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonlarının (F1) incelenen bitki boyuna ait ortalama değerler ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri....	50
Çizelge 4.16. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yaprak sayısına ait varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.17. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yaprak sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	54
Çizelge 4.18. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yaprak sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	55
4.19. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yaprak sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	56
Çizelge 4.20. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen yaprak sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	56
Çizelge 4.21. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen sap kalınlığına ait varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.22. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen sap kalınlığı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	59
Çizelge 4.23. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen sap kalınlığı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri.....	60
Çizelge 4.24. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen sap kalınlığına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	61
Çizelge 4.25. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen sap kalınlığına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	61
Çizelge 4.26. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen tabla çapına ait varyans analizi sonuçları	63
Çizelge 4.27. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen tabla çapı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	64
Çizelge 4.28. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen tabla çapı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	65
Çizelge 4.29. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen tabla çapına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	66
Çizelge 4.30. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen tabla çapına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	66
Çizelge 4.31. Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen dal sayısına ait varyans analizi sonuçları	69
Çizelge 4.32. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen dal sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	70
Çizelge 4.33. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen dal sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	71
Çizelge 4.34. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen dal sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	72
Çizelge 4.35. . Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları	73

Çizelge 4.36. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen tabla sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri ...	74
Çizelge 4.37. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen tabla sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	75
Çizelge 4.38. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen tabla sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	76
Çizelge 4.39. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen ana tabla tane verimi ait varyans analizi sonuçları	77
Çizelge 4.40. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen ana tabla tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri.....	78
Çizelge 4.41. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen ana tabla tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	79
Çizelge 4.42. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen ana tabla tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)..	80
Çizelge 4.43. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen ana tabla tane verimine ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (Ö.U.Y) etkileri.....	81
Çizelge 4.44. Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yan dallar tane verimine ait varyans analizi sonuçları	83
Çizelge 4.45. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yan dallar tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri.....	84
Çizelge 4.46. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yan dallar tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	85
Çizelge 4.47. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yan dallar tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	86
Çizelge 4.48. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen toplam tane verimi ait varyans analizi sonuçları	87
Çizelge 4.49. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen toplam tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	88
Çizelge 4.50. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen toplam tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	89
Çizelge 4.51. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen toplam tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	90
Çizelge 4.52. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen ana tabla tane sayısına ait varyans analizi sonuçları	91
Çizelge 4.53. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen ana tabla tane sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	92
Çizelge 4.54. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen ana tabla tane sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	93

Çizelge 4.55. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen ana tabla tane sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	94
Çizelge 4.56. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonlar (F1) incelenen ana tabla tane sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri.....	95
Çizelge 4.57. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen 1000 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları	96
Çizelge 4.58. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	97
Çizelge 4.59. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	98
Çizelge 4.60. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen 1000 tane ağırlığı sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	99
Çizelge 4.61. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri	100
Çizelge 4.62. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yağ oranına ait varyans analizi sonuçları	102
Çizelge 4.63. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yağ oranı bakımından ebeveynlerin ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	103
Çizelge 4.64. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yağ oranı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	104
Çizelge 4.65. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen yağ oranına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	105
Çizelge 4.66. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen yağ oranına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri	106
Çizelge 4.67. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen protein oranına ait varyans analizi sonuçları	108
Çizelge 4.68. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen protein oranı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri	109
Çizelge 4.69. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen protein oranı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri	110
Çizelge 4.70. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen protein oranına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)	111
Çizelge 4.71. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen protein oranına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri.	112

1. GİRİŞ

Ayçiçeği, dünyada ve Türkiye’de adaptasyon yeteneği yüksek olan önemli bir yağ bitkisidir. Son yıllarda Türkiye’ de hızla artan yağ açığının kapatılmasında önemi daha da artmıştır. Ülkesel yağlı tohum üretiminin yetersiz oluşu her yıl tonlarca ham yağ ve yağlı tohum ithalatını zorunlu hale getirmiştir. Yağlı tohum üretimdeki artışı sağlamak için ekim alanları veya birim alan veriminin artırılması gerekmektedir. Ancak günümüzde, yağlı tohumlu bitkiler arasında ilk sırayı alan ayçiçeği ekim alanlarında yıllar itibariyle ciddi bir artış görülmemektedir (TÜİK, 2015). Yakın bir zaman diliminde ayçiçeği ekim alanlarında önemli bir artış beklenmemektedir. Bu nedenle, ülkesel ayçiçeği üretiminde artış sağlamak için modern mekanizasyon uygulamaları ile birlikte, üstün tarımsal özelliklere sahip yüksek verimli ve kaliteli ayçiçeği tohumluğuna ihtiyaç vardır.

Tarımı yapılan tüm bitkilerde olduğu gibi ayçiçeğinde de yabancı otlar verimi kısıtlayan önemli sorunlardan biridir. Ayçiçeği tarlada iyi bir çıkış yaptıktan sonra yabancı otlarla rekabeti kuvvetli olan bir bitkidir. Ancak genellikle gelişmesinin ilk 1-1.5 aylık döneminde yabancı otlardan yoğun zarar görmekte ve bitki gelişimi engellenmektedir (Turan ve Göksoy, 1998; Gürbüz ve ark., 2003; Kaya ve ark., 2003b). Ayrıca, Orobanş (*Orobancha cumana* Wall.) özellikle bulaşık olduğu bölgelerde ayçiçeğinin verimini azaltan önemli bir parazit bitkidir. Bu parazit ayçiçeğinde % 100’e varan oranlarda şiddetli verim kayıplarına yol açabilmektedir (Kaya, 2016). Yabancı otlar ve Orobanş paraziti ayçiçeği ile rekabet etmekte, bitkilerin zayıf gelişmesi sonucunda önemli miktarlarda verim kayıplarına neden olmaktadır. Yabancı otların neden olduğu verim kayıpları yabancı otun türüne, etki zamanına, yoğunluğuna ve iklim koşullarına göre değişmektedir. Yapılan bir çok araştırmada yabancı otların ayçiçeğinde tane verimini % 10-53 oranında azalttığı belirlenmiştir (Nalewaja ve ark., 1972; Robinson, 1978).

Ayçiçeği üretiminde yabancı otların büyük bir bölümü çıkış öncesi herbisitlerle kontrol edilememektedir. Örneğin ayçiçeği tarlalarının önemli yabancı otu olan ve üretim sezonunun her döneminde çıkış yapabilen Domuz Pıtrağı çıkış öncesi herbisitlerle yok edilememektedir. Bu herbisitler Orobanş parazitini de kontrol edememektedir. Çıkış

sonrası kullanılabilen Imidazolinone herbisit grubuna dayanıklı ayçiçeği çeşitlerinin geliştirilmesiyle, ayçiçeği üretiminde büyük verim kayıplarına neden olan yabancı otlar ve özellikle de Orobanş kontrol altına alınabilmektedir (Kaya ve Kolsarıcı, 2005).

Yabancı ot yoğunluğunun yüksek olduğu tarım alanlarında ekonomik ayçiçeği üretimi günümüz koşullarında ancak herbisit kullanımı ile mümkün olabilir. Orobanş parazitinin bulaşık olduğu tarlalarda ise karlı ayçiçeği üretimi ancak Orobanşa dayanıklı çeşit kullanılarak sağlanabilir. Fakat Orobanş parazitinin ırk değişimi ve her ırka karşı dayanıklılık mekanizmasının değişmesi Orobanş'a dayanıklılık ıslahını sürekli hale getirmekte, bu durum zaman ve kaynak tasarrufu açısından önemli sorunlara neden olmaktadır. Orobanş'ın herbisitlerle kontrol edilmesi üzerinde yoğun çalışmalar yapılmış fakat ekim öncesi ve çıkış öncesi herbisitlerle etkili bir mücadele sağlanamamıştır. Tesadüfen Imidazolinone grubu herbisitlerin ayçiçeğinde çıkış sonrası kullanılması sonucu Orobanşın kontrol altına alınabildiği ve ayçiçeği bitkilerinin bu herbisite dayanıklı olduğu ortaya konduktan sonra Orobanşla mücadelede yeni bir uygulama tekniğine geçilmiştir. Bu yeni teknik dünyada "Clearfield (Temiz Tarla)" üretim modeli olarak tanıtılmış ve zamanla tüm dünyada geniş bir kullanım alanı bulmuştur.

Yabancı otlar ve Orobanş (*Orobanche cumana* Wallr.) paraziti dünyadaki ayçiçeği ekim alanlarının % 60'dan fazlasına sahip olan Doğu Avrupa ve Karadeniz Bölgesinde ayçiçeği üretimini sınırlandıran en önemli faktörler arasında yer almaktadır (Kaya, 2014 a). Orobanşın bilinen 5 ırkından (A, B, C, D ve E) başka F, G ve H gibi ırkları yoğun olarak Balkanlar, Karadeniz Bölgesi ve keza İspanya'da gözlenmiştir (Velasco ve ark., 2006; Pacureanu Joita ve ark., 2008; Demirci ve Kaya, 2009; Kaya ve Evci, 2009; Skoric ve Pacureanu, 2010; Fernandez-Martinez ve ark., 2012; Kaya ve ark., 2014).

Orobanşla etkili bir mücadele için yeni hibridlerin yeni Orobanş ırklarına karşı dayanıklılık genine ya da Clearfield teknolojisine sahip olması gerekir (Baumgartner ve ark., 1999; Aly ve ark., 2001; Soare ve ark., 2005; Demurin ve Perstenyeva, 2010; Kaya ve ark., 2013).

Gerek Orobanşa dayanıklılık ıslahında gerekse Clearfield (Temiz Tarla) teknolojisine yönelik IMI grubu herbisitlere dayanıklılık ıslahında en önemli husus tane verimi, yağ oranı, yağ verimi ve diğer agronomik özellikler yönünden yüksek düzeyde heterosis ve kombinasyon kabiliyeti sağlayabilecek ana ve baba hatların seçilmesidir. Kuşkusuz, bu özellikler yönünden üstün ana ve baba hatların geliştirilmesi hibrid çeşit ıslahında başarılı sonuçlar doğurabilecektir.

Yapılan önceki çalışmalarda ayçiçeğinde bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi için yüksek heterosis değerleri elde edildiği belirlenmiştir (Putt, 1966; Kloczowski, 1975; Chaudhary ve Anand, 1984; Kadkol ve ark., 1984; Singh ve ark., 1984).

Hibrid ıslahı programlarının en önemli aşamasını ana ve baba olarak kullanılacak olan ebeveyn hatların genel ve özel uyum yeteneklerine seçimi için yapılan testler oluşturmaktadır. Sprague ve Tatum (1942) genel uyum yeteneği teriminin bir hibrit kombinasyonunda bir hattın ortalama performansını belirlemek için kullanıldığını; özel uyum yeteneği teriminin ise kendisini oluşturan ebeveyn hatların beklenen ortalama performansına göre nispeten daha iyi ve daha kötü olan melez kombinasyonları belirlemek için kullanıldığını belirtmişlerdir.

Genel olarak, hatların melez performansları ile genel ve özel uyum yeteneği testleri ıslah programlarının son aşamalarında yapılmaktadır. Bu durum ilerleyen seleksiyon generasyonları boyunca ıslahçının iş hacmini artırmakta ve seçilecek hatlar hakkında doğru karar vermesinde kısıtlayıcı bir unsur olmaktadır. Islah programlarının daha erken devrelerinde, çalışılan populasyonun genetik yapısı, melez performansı ve uyum yetenekleri konusunda yeterli bilgilerin edinilmesi durumunda daha etkili seleksiyon yapılabilceği ve ıslah programının da doğru bir şekilde yönlendirilebileceği gerçektir.

Bu araştırmanın amacı farklı kaynaklardan sağlanan Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı yağlık melez ayçiçeği populasyonlarının fenolojik, agronomik ve kalite özellikleri üzerinde çeşitli istatistiksel ve genetik analizler yapılarak üstün ebeveyn hatların belirlenmesidir. Bu amaca ulaşmak için farklı kaynaklardan sağlanan

Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı yağlık ayçiçeği populasyonları arasında melezlemeler yapılarak farklı melez populasyonlar elde edilmiştir. Bu kapsamda araştırmanın birinci yılında Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı olduğu belirlenen 3 farklı populasyonda dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) ayçiçeği genotipleri arasında melezlemeler yapılarak farklı melez kombinasyonlar oluşturulmuştur. İkinci yıl elde edilen F1 melez döller 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre ekilmiştir. Bu denemede yer alan bitkilere çift doz (250 cc/da) Imidazolinone terkipli herbisit (İntervix) uygulanmıştır. Bu denemelerde Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı F1 melez döllerinde bazı fenolojik, agronomik ve kalite özellikleri üzerinde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. İncelenen özelliklere ait veriler istatistiksel analize tabii tutularak, melez ve ebeveyn genotipleri arasındaki farklılıklar ortaya konmuş, ebeveynlerin genel uyum yetenekleri ile melez kombinasyonların özel uyum yetenekleri ve melez gücü tahminlenmiş, yüksek verimli, kaliteli ve Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı ümitvar ebeveyn (restorer) hatların belirlenmesine çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Clearfield (Temiz Tarla) üretim tekniği olarak bilinen yabancı otlarla ve Orobanş paraziti ile mücadelede Imidazolinone terkipli herbisitlerin kullanıldığı ve bu herbisitlere dayanıklılık mekanizmasına sahip hibrid ayçiçeği çeşitlerine yer veren üretim modeli son yıllarda araştırmacıların üzerinde en çok çalıştığı konulardan biridir. Bu nedenle dünyada ve Türkiye’ de bu konularda yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Bu kısımda araştırma konusuyla yakından ilişkili olduğu için kaynak özetleri aşağıda olduğu gibi alt başlıklar halinde sunulmuştur.

2.1. Ayçiçeğinde Tarımsal Özellikler, Verim ve Kalite ile İlgili Kaynak Özetleri

Ayçiçeğinde çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, tabla çapı, tabladaki tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı, tane verimi ve yağ verimi ile önemli ilişkide bulunan komponentlerdir. Bu özellikler ile ilgili önceki araştırmalarda elde edilen sonuçlar aşağıda tarih sırasında özetlenmiştir.

Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık bir çalışmada; ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyunun 140.0- 163.3 cm, tabla çapının 19.,1 – 27.,9 cm, 1000 tane ağırlığının 45.5 – 66.0 g, tohum veriminin 84.5 – 202.5 kg/da, yağ oranının ise % 37.9 - % 44.2 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Salera ve ark (1986), iki yıllık çalışmalarında bitki boyu değerlerinin 135.1 ile 146.8 cm, 1000 tane ağırlığının 41.3 ile 55.9 g ve sap veriminin 700.0 ile 864.0 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Oral ve Kara (1989), Erzurum ekolojik koşullarda 7 farklı ayçiçeği çeşidinde yaptıkları araştırmada bitki boyunun 114.2 - 163.7 cm, tabla çapının 21.3 - 23.2 cm, 1000 tane ağırlığının 52.7 - 76.2 g, yağ oranının % 43.1 - 48.0, protein oranının % 16.3 - 17.9, ve tane veriminin 267 - 340 kg/da arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Sağlam ve Ülger (1992), Tekirdağ' da yürüttükleri bir çalışmada tabla çapı ile sap çapı, bitki boyu, verim ve 1000 dane ağırlığı arasında; sap çapı ile verim ve 1000 tane ağırlığı; bitki boyu ile verim ve 1000 tane ağırlığı arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlemişlerdir.

Kıllı (1995), Kahramanmaraş'ta yürüttüğü 3 yıllık deneme sonuçlarında, denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyunun 155.1 – 123.5 cm, tabla çapının 18.3 – 21.2 cm, tane veriminin ise 338.2 – 396.1 kg/da arasında değiştiğini saptamıştır.

Göksoy (1999), Bursa' da yürüttüğü çalışmada, bitki boyunun 154 – 169 cm, tabladaki tohum sayısının 856 – 1080 adet ve tane veriminin 215 – 244 kg/da arasında değerlerde değiştiğini belirtmiştir.

Karaaslan ve ark. (1999), 1996- 1998 yılları arasında Diyarbakır' da yürüttükleri çalışmada 12 adet ayçiçeği çeşidinde verim ve verim componentlerini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; tabla çapı 8.43 – 11.20 cm, tohum verimi 76 - 135 kg/da, 1000 tane ağırlığı 52 - 81 g arasında değişim göstermiştir.

Arslan ve ark. (2003), Van' da yürüttükleri çalışmada inceledikleri 7 farklı ayçiçeği çeşidinde bitki boyunun 127 - 160 cm, tohum sayısının 652 - 936 adet/tabla, 1000 tane ağırlığının 35 - 41 g, tohum veriminin 76 - 115 kg/da ve ham yağ oranının ise % 33 – 45 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Turan ve Göksoy (2003), 1999-2001 yılları arasında Bursa koşullarında, ayçiçeğinde verim ve bazı agronomik özellikler arasındaki ilişkilerini araştırdıkları çalışmalarında tane verimi ile yaprak sayısı arasındaki korelasyon dışında, tane verimi ile bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı gibi özellikler arasındaki ilişkilerin olumlu yönde ve önemli olduğunu saptamışlardır.

Kaya ve Atakişi (2004) Üç farklı lokasyonda yapmış oldukları çalışmalarında, 25 ayçiçeği çeşidini materyal olarak kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, çiçeklenme sürelerini 69.6-71.8 gün, fizyolojik olgunluk sürelerini 98.7-104.2 gün, bitki boylarını

98.3-134.3 cm, tabla çaplarını 12.6-14.0 cm ve 1000 tane ağırlıklarını 32.5-43.5 g. arasında bulmuşlardır.

Tunçtürk ve ark. (2005) 1999 yılında Van-Erciş sulu koşullarında yürüttükleri denemelerinde, Edirne-87, Süper-25, P-6482, Turkuaz, Sanbro ve AS-6310 yağlık ayçiçeği çeşitlerini kullanmışlardır. Denemeden elde edilen ortalama verilere göre en yüksek tohum verimi Edirne-87 (125.9 kg/da), Süper-25 (125.4 kg/da), en yüksek yağ oranı P-6482 (%41.3), Süper-25 (%39.6) ve en yüksek yağ verimi Edirne-87 (52.1 kg/da) ve P-6482 (51.2 kg/da) eşitlerinden elde edilmiştir.

Anwar ve ark. (2006) alışmalarında bitki boyunu 143 cm, çiçeklenme süresini 82 gün, bitki başına tohum verimini 56.2 g, tabla çapını 18.2 cm ve yağ oranını % 48.5 oranında en yüksek değerde bulmuşlardır.

Hladni ve ark. (2006) 7 ana ve 3 baba hattının melezi olan 21 melez materyali üzerinde yaptıkları bir araştırmada, tanedeki yağ oranının % 30.9 - % 50.2 arasında değışen oranlarda önemli farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Acko (2008) Slovakya bölgesinde yürüttüğü çalışmada yağlık ayçiçeği çeşitlerinde tane veriminin 160 – 350 kg/da arasında, tanede yağ oranının % 38 – 42 arasında değıştiğini tespit etmiştir.

Tozlu ve ark. (2008), Erzurum-Pasinler ‘de iki yıl süreyle yürüttükleri bir denemede, 13 yağlık ayçiçeği çeşidini “Tesadüf Blokları Deneme” desenine göre 4 tekrarlamalı olarak denemişlerdir. İki yıllık ortalamalara göre en yüksek verim TR-3080 (257.6 kg/da)’den, en yüksek yağ oranı ise % 47.3 ile oban ve % 47.3 ile TR-4098’çeşitlerinden elde edilmiştir.

Katar ve ark. (2009), 2009 yılında Ankara/Haymana’ da yürüttükleri bir çalışmada, 7 farklı hibrit ayçiçeği eşidinde (A71, M69, Califa, Oleko, Oliva, Sanay ve Sanbro) bitki boyu (cm), tabla çapı (cm), tohum verimi (kg/da), yağ oranı (%) ve yağ verimi (kg/da) araştırılmıştır. eşitlerde bitki boylarının 101.7 – 127.5 cm, tabla çaplarının 12.6 -14.5

cm, tohum veriminin 135.5 – 240.6 kg/da, yağ oranını % 36.8 – 46.1 ve yağ veriminin 50.0 – 91.8 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. Hibritlerden 240.6 kg/da ile A71‘de en yüksek tohum verimi, bulunurken, en yüksek yağ oranı ise Oliva çeşidinden elde edilmiştir.

Kılıç (2010), Trakya’ da yürüttüğü bir çalışmada, 5 farklı ayçiçeği çeşidinde (Tunca, NK Califa, P4223, DKF2525, C70165 ve Sanbro) bitki boyu, sap çapı, tabla çapı, yağ oranı ve tane verimini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tabla çapı ve tane verimi her iki deneme yılında da önemli çıkmıştır. Çalışmada iki yılın ortalamasına göre en yüksek tane verimi Tunca (237.2 kg/da) ve DKF2525 (224.7 kg/da) çeşitlerinde, en yüksek yağ oranı DKF2525 (%47.0) çeşidinde bulunmuştur.

Tan (2014), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yağlık ayçiçeği geliştirmek amacıyla 2009-2010 yıllarında yürüttüğü araştırmasında, enstitüde geliştirilen yağlık hibrit çeşit adayları ve tescilli çeşitleri materyal olarak kullanmıştır. 2009 yılında en yüksek tane verimi ETAE-Y-TM-2007-5 ve Sanay çeşitlerinden sırasıyla 572 kg/da ve 571 kg/da olarak elde edilmiştir. 2010 yılında ise en yüksek tane verimi ETAE-Y-TM-2007-4 ve ETAEY-TM-2007-2 hatlarından sırasıyla 543 kg/da ve 531 kg/da olarak elde edilmiştir. Yağ verimi bakımından yapılan değerlendirmede; 2009, 2010 ve her iki yıl ortalaması dikkate alındığında; ETAE-Y-TM-2007-2; 4; 5 ve 12 hatlarının sırasıyla 255, 250, 244 ve 245 kg/da yağ verimleri ile en yüksek değerlere ulaştığı bildirilmiştir.

Yılmaz ve Kınay (2015), Tokat- Kazova ekolojik koşullarında yürüttükleri bir çalışmada bazı yağlık ayçiçeği çeşitlerinde verim ve verim özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada incelenen tüm özellikler bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. 14 hibrit ayçiçeği çeşidi materyal olarak kullanılmış olup, araştırmada bitki boyu 123 cm (P44646) ile 153 cm (P-4223), tabla çapı 21-25 cm arasında, 1000 tane ağırlığı 73-93 g arasında değişmiştir. Çalışmada yağ oranları %33.5 44.5 arasında olup, en yüksek yağ içeriğine Aitana (%44.5), Sirena(%44.4) ve Hornet (%44.0) çeşitlerinin sahip olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Imidazolinone Grubu Herbisitlere Dayanıklılık Islahı ile İlgili Kaynak Özetleri

Araştırmanın başlıca amacı Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı, Clearfield yetiştirme tekniğine uygun hibrid ayçiçeği ebeveyn hatlarının geliştirilmesi için oluşturulan melez populasyonun genetik yapısını ortaya koymak, bu populasyonlardaki melez gücünü ve kombinasyon yeteneği etkilerini inceleyerek uygulanacak ıslah modelinin doğru bir şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır. Bu nedenle, bu bölümde Imidazolinone terkipli herbisitlerin ayçiçeğine uygulanması ve bunların etkinliği hakkında bilinmesinde yarar olan araştırmalara dayalı sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Imidazolinone herbisitleri acetolatesynthase (ALS) olarak da bilinen acetohydrocyacidsynthase (AHAS) enziminin aktivitesini engellemektedir. Bu enzim sadece bitkilerde ve bakterilerde bulunmakta, insan ve hayvanlarda bulunmamaktadır. Imidazolinone herbisitleri tarafından AHAS enziminin engellenmesi, bu aminoasitlerin üretimini durdurmakta ve Imidazolinone'e hassas bitkilerin ölümüne neden olmaktadır (Anonim, 1994).

İmidazolinone grubunda yer alan herbisitler bir bitki enziminin aktivitesini engelleyerek bitki gelişiminin durmasına ve sonunda bitkilerin ölümüne neden olma özelliğine sahip olan kimyasal bileşiklerdir (Battaglin ve ark., 2000).

Imidazolinone (IMI) herbisitlerine tolerans ilk defa 1996 yılında ABD Kansas eyaletinde soya tarlasında bulunan yabani ayçiçeği populasyonlarında keşfedilmiştir (Al-Khatib ve ark., 1998; Miller ve Al-Khatib, 2002). Daha sonra ABD' nin North Dakota eyaletinde USDA ayçiçeği ıslah programı kapsamında ilk kez yabani ayçiçeği genotiplerindeki IMI tölerant genleri geri melezleme yoluyla kültür ayçiçeklerine transfer edilerek iki adet IMI grubu herbisitlere toleranslı hat (IMISUN-1 ve IMISUN-2) geliştirilmiştir (Al-Khatib ve Miller, 2000).

Miller ve Al-Khatib (2002) IMISUN hatlarının kalıtımının dominant allel AhasII-1 ve bir modifiye edici gen olmak üzere iki gen tarafından eklemeli olarak kontrol edildiğini ileri sürmüşlerdir.

Kaya ve ark. (2003b), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürüttükleri bir araştırma projesinde ABD Tarım Bakanlığı'ndan temin edilen imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı çerezlik ve yağlık restorer hatları materyal olarak kullanmışlardır. Geliştirilen ebeveyn hatlar melezlemede kullanılarak, 2002 ve 2003 yılında IMI grubu herbisitlerinden Bolero ve Raptor (imazamox), herbisiti uygulaması sonunda, dayanıklı hatlarda yapılan seleksiyonun ardından, geriye melezleme ve kendileme işlemlerine yönelik çalışmalar yine tarlada ve iklim dolabında sürdürülmüştür.

Skoric ve Jocic (2005), Orobanş (canavar otu) ile rekabetin gerek uygun olan imidazolinone tabanlı herbisit uygulaması ile gerekse eş zamanlı IMI dirençli hibrid (RIMI) geliştirerek başarılı olunabileceğini belirtmişlerdir.

Son zamanlarda Arjantin, ABD ve diğer ülkelerde tanıtılan Clearfield sistemi Türkiye' de ilk kez 2003 yılında çiftçilere tanıtılmıştır (Demirci ve Kaya, 2009). Clearfield teknolojisi, ayçiçeğinde önemli verim kayıplarına neden olan hem Orobanş ve hem de başlıca geniş yapraklı yabancı otlar 6-8 yapraklı devrede uygulanan çıkış sonrası IMI herbisitleri ile (Imazamox, 40 g/lt) etkili bir şekilde kontrol edilmektedir (Demirci ve ark, 2003; Pannacci ve ark. 2007; Demurin ve Perstenyeva, 2010; Knezevic ve ark., 2011; Elezovic ve ark., 2012; Kaya ve ark., 2013).

CL Plus olarak bilinen IMI toleransının ikinci kaynağı ayçiçeğinde tohum mutagenesis ve Imazapyr ile seleksiyon sonucu geliştirilmiştir. Clearfield sistemi iki gene (Ahasll-1 ve bir modifiye edici gen) bağlı iken, CL Plus sistemi tek başına Ahasll-3 alleleline ya da bu allelin Ahasll-1 ile kombinasyonuna bağlıdır (Sala ve ark., 2008 a, b, c).

Imidazolinone terkipli herbisitlere toleranslı hibridler ve çıkış sonrası olarak uygulanan IMI grubu herbisitleri içeren Clearfield sistemi Orobanş ve yaygın yabancı otları başarılı bir şekilde kontrol eder (Miller ve Al-Khatib 2000; Aly ve ark. 2001; Demurin ve Perstenyeva, 2010).

Anastasov (2010), Imizamox herbisitinin çıkış sonrası olarak önerilen dozda uygulanmasından sonra ayçiçeği yaprağı anatomisinde gözle görülebilir değişimler,

stoma sayısında bir azalma ve yaprak yüzeyi katmanında bir artış olduğunu ileri sürmüştür.

Anonim (2011), Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen IMI' ye dayanıklı aday hatlar ve özel firmalarca geliştirilmiş hibritlerin durumunu gözlemlemek amacı ile geniş kapsamlı parsellerde IMI çeşit verim denemesi kurulmuştur. Denemede kontrol olarak Sanay ayçiçeği hibridi ve P-4223 hibrid çeşidi kullanılmıştır. Uygulamada normal doz olarak 125 ml/da ve ayrıca çiftçi uygulamalarında sık karşılaşılan sorunlardan biri olan aynı yere üst üste ilaç kullanımındaki sonuçları görme açısından normal dozun iki katı yani 250 ml/da dozu denemede yer almıştır. İlaçlamadan iki hafta sonra yapılan kontrollerde yapraklardaki sararma ve kıvrılma oranları, bitkilerde büyüme noktasının zarar görüp görmediği gözlemlenmiştir. Edirne ekolojik koşullarında yürütülen bu çalışmada bitki boyunun 87-170 cm, tabla çapının 13-16 cm, çiçeklenme gün sayısının 61-70 gün, olgunlaşma gün sayısının 98-118 gün, tane veriminin 186-249 kg/da, yağ oranının % 38.4- 46.7 ve 1000 tane ağırlığının 33.5-78.2 gram arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Yeni geliştirilen CL Plus sistemi önceki IMISUN hatlarına göre farklı çevre koşullarında herbisit toleransı yönünden en iyi stabiliteyi gösterir, daha esnek ve güvenilir yabancı ot kontrolü sağlayan yeni ilaç formülasyonunun geliştirilmesine müsaade eder ve daha yüksek yağ oranı sağlar (Weston ve ark., 2012 a; Pfenning ve ark., 2012). Bununla birlikte, Sala ve ark. (2012), IMI özelliğinin yabancı ebeveyndeki dayanıklılık geninden dolayı tohumda düşük yağ oranı oluşturduğunu vurgulamıştır.

Clearfield Plus sisteminde IMI tarafından Ahas enzimi ekstraksiyonunda daha düşük seviyelerde engelleme olmasından dolayı yer üstünde ve kök seviyesinde IMI uygulamasından sonra daha yüksek biomass birikimi sağlanmaktadır (Weston ve ark., 2012 a,b ; Vega ve ark., 2012).

Orobanşın bilinen 5 ırkından (A,B,C,D ve E) başka F, G ve H gibi diğer yeni orobanş ırkları bilhassa İspanya' da olduğu gibi Balkanlar ve Karadeniz Bölgesinde de gözlenmiştir (Velasco ve ark., 2006; Pacureanu Joita ve ark., 2008; Kaya ve Evci, 2009;

Fernandez-Mertinez ve ark., 2012; Kaya ve ark., 2014). Bu nedenle yeni hibrit çeşitler bu yeni orobanş ırklarına karşı dayanıklılık genlerine sahip olmalı ya da clearfield teknolojisine uygun olarak geliştirilmelidir (Aly ve ark., 2001; Malidza ve ark., 2003; Soare ve ark., 2005; Masirevic ve ark., 2010; Demurin ve Perstenyeva, 2010; Kaya ve ark., 2013).

İntervix ülkemizde ayçiçeğinde çıkış sonrası kullanılan ilk herbisit olup, 2002 itibariyle çalışmaları tamamlanarak 2003 yılında ruhsat almıştır. Ayçiçeği tarlalarında çıkış sonrası tavsiye edilen İntervix yabancı ot ilacının uygulama zamanı, genel yabancı otlar için ayçiçeği bitkilerinin 4-8 yapraklı olduğu dönem, orobanş kontrolü için de ayçiçeği bitkilerinin 6-10 yapraklı olduğu dönem olarak tespit edilmiştir. 125 ml/da doz tek uygulamada iyi bir zamanlama ile yeterli sonuç vermektedir (Anonim, 2013).

Kaya ve ark. (2013), Edirne ekolojik koşullarında IMI uygulanan ve uygulanmayan deneme alanları arasındaki farklılıkları ortaya koydukları çalışmalarında bitki materyali olarak Sanay, Oliva ve LG- 5543 hibrit çeşitlerini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada Edirne koşullarında bitki boyu 87-138 cm, tabla çapı 14-15 cm, bin tane ağırlığı 42.0-49.3, yağ oranı 42.3-46.2, tohum verimi 187.0-238.0 kg/da, çiçeklenme gün sayısı 62-63 gün ve olgunlaşma gün sayısı 98-100 gün arasında tespit edilmiştir.

Ochogavia ve ark.,(2014), IMI herbisitlerinin uygulanmasından sonra kullanılan herbisit miktarına ve uygulama metoduna bağlı olarak klorosis görülebildiğini fakat genel olarak 1 hafta içinde gözden kaybolduğunu ileri sürmüşlerdir.

2.3. Ayçiçeğinde Melez Azmanlığı ile İlgili Kaynak Özetleri

Hibrid ıslahının temeli yüksek heterosis (melez azmanlığı) olgusuna dayanmaktadır. Özellikle ayçiçeği gibi yabancı döllen bitkilerde birkaç generasyon kendilenerek yapısal olarak çöküntüye uğratılmış (kendileme depresyonu) olan iki homozigot hattın melezlenmesi sonucu elde edilen F_1 dölünün ebeveynlerine ve açık döllenmeli çeşitlere göre verim ve verim komponentleri yönünden süper üstünlük göstermesi olarak tanımlanan “heterosis” olgusu, ayçiçeğinde hibrid ıslahına yönelik çalışmalarda önemli bir araştırma konusu olmuştur. Çalışma konusu ile ilişkili olduğundan önceki araştırmalarda melez azmanlığı (heterosis ve heterobeltiosis) ile ilgili sonuçlar aşağıda özet olarak sunulmuştur.

İlisulu (1968), ayçiçeğinde melez gücünü konu alan bir araştırmasında incelenen özelliklerden bitki boyunda % 16-34, tabla çapında % 12-30, tohum veriminde % 10-33, yağ oranında % 5-8 oranında melez gücü değerlerini bulmuştur.

Ravagnan (1974), yaptığı bir çalışmada Record, Peredovik, Vniimk 8931 ve GOR 101 çeşitlerini kullanarak elde ettiği melezlerdeki tohum veriminin 116 - 132 kg/da, yağ oranının ise % 34.0 - % 48.8 arasında değiştiğini, heterosisin ise tohum veriminde % 47-57 oranında değiştiğini tespit etmiştir.

İlisulu ve Arslan (1975), yürüttükleri araştırmada elde ettikleri melez populasyonlarda tohum veriminde % 11-50, tabla çapında % 6-24 oranında heterosis tespit etmişlerdir.

Seetharam ve ark. (1977), sitoplazmik erkek kısır 8 melez kombinasyonunun ve farklı ebeveyn hatların yer aldığı çalışmalarında tohum verimi bakımından % 81-703 ve yağ oranı bakımından % 17-38 oranları arasında değişen heterosis değerleri kaydetmişlerdir.

Ekiz (1978), yürüttüğü bir çalışmada kendilenmiş hatlarla yapılan melezlemeler sonucu elde edilen melez kombinasyonlarında tohum veriminde % 13-29 ve tabla çapında % 10-14 oranlarında melez gücü elde etmiştir.

Güler ve Ekiz (1980), yaptıkları bir çalışmada, melez bitkilerin bitki boyunda % -33 ile 23, tabla çapında % -15 ile 20, bin tane ağırlığında % -4 ile 87, tohum veriminde % -26 ile 59 ve yağ oranında % -9 ile 33 oranları arasında heterosis bulmuşlardır.

Gou-zhan ve Chun-fang (1985), yaptıkları bir çalışmada 54 melez ayçiçeğinde verim ve verim kompaneti olarak inceledikleri bitki boyunda % 23.1, bin tane ağırlığında % 22.9, tabla çapında % 17.1 ve tabla başına tohum veriminde % 169 oranında heterosis tespit etmişlerdir.

Reddy ve ark (1985), ayçiçeğinde elde ettikleri melez kombinasyonlarda heterosisin yağ oranında % 10, tohum veriminde ise % 100 oranını geçtiğini belirlemişlerdir.

Naik ve ark. (1988), çalışmalarında bitki başına tohum veriminde %34.5 oranında heterosis elde edildiğini vurgulayarak, çalışmada en yüksek heterosisin % 52.3 oranıyla bin tane ağırlığında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Emiroğlu (1990) Tokat ekolojik koşullarında 1987-1988 yıllarında yürüttükleri bir çalışmada orabaşa dayanıklı kendilenmiş hatlar ve male-steril hatların melez kombinasyonlarını materyal olarak kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyunda % 10-22, tabla çapında % 3-18, tablada tane sayısında % 20-77, yağ oranında % 7-16 ve tane veriminde % 30-72 heterosis tespit edilmiştir.

Yenice (1995) Ankara'da yaptığı çalışmada sulu koşullarda yağ veriminde % 92.6, tohum veriminde % 77.9, 1000 tane ağırlığında % 8.9, yağ oranında % 5.5 ve sap veriminde % - 4.9 heterosis değerleri bulmuşken, kuru koşullarda ise tohum veriminde % 54.0, yağ veriminde % 67.9, yağ oranında % 7.8, sap veriminde % 4.9 ve kabuk oranında % - 4.8 heterosis değerlerini bulmuşlardır.

Sezer (1996), araştırmasında elde ettiği sonuçlara göre, bitki boyunda % -0.2-22.6, 1000 tane ağırlığında % 18.8-43.6, yağ oranında % -11.9-6.21 ve tabla çapında % -16.8-22.7 arasında değişen oranlarda heterosis gözlemiştir.

Miller ve Fick (1997), ayçiçeğinde melez azmanlığı kullanılarak üstün uyum yetenekli melezlerin geliştirilmesi ile birim alanda tane veriminin arttırıldığını bildirmişlerdir. Melez çeşitlerin yüksek oranda kendine dölleme kabiliyetine sahip, uniform görüntüde, aynı zamanda olgunlaşan, farklı çevre koşullarında üstün tane verim performansına sahip, hastalık ve zararlılara dayanıklı bitkilerden oluştuğunu ileri sürmüşlerdir.

Limbore ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada tablada tane sayısında % -72.5 ile % 166.4 arasında heterosis ve tablada tohum ağırlığında % -53 ile % 146.4 değerleri arasında heterosis bildirmişlerdir.

Dağüstü ve Göksoy (2001) Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada bitki boyunda % -3.9- % 41.4, tabla çapında % -3.8 – 89.3, bin tane ağırlığında % 8.7 -% 84.4 arasında ve tek tabla veriminde % 11.7- % 142.4 arasında değişen heterosis değerlerini tespit etmişlerdir.

Kaya ve ark. (2003a), Edirne Trakya Tarımsal Araştırma arazileri, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde 3 farklı lokasyonda yürüttükleri bu çalışmada 25 adet melez populasyonunda melez gücü ve azmanlığını belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek heterosis değeri bin tane ağırlığında 0704-A x 2644-R melezinde % 66 oranında, en yüksek heterobeltiosis ise yine 0704-A x 2644-R melezinde bulunurken, tabla çapında % 39.7 oranında heterosis görülmüştür. En düşük heterosis 0704-A x 25711-R melezinde % -17.8 ile bin tane ağırlığında, en düşük heterobeltiosis ise % -38.7 oranında 1000 tane ağırlığında gerçekleşmiştir.

Göksoy ve Turan (2004), yaptıkları çalışmada melez populasyonlarda inceledikleri özelliklerden bitki boyunda % -8.4-16.3 heterosis ve % -21.3-%3.4 heterobeltiosis, tabla çapında % 46.3-82.3 heterosis ve % 20.3-48.3 heterobeltiosis, tabladaki tohum sayısında % -14.8-52.6 heterosis ve % -16.5-46.9 heterobeltiosis, 1000 tane ağırlığında % -3.3-42.7 heterosis ve % -19.8-21.0 heterobeltiosis ve tane veriminde % 19.8-98.1 heterosis, % 4.6-89.9 heterobeltiosis değerleri elde etmişlerdir.

Habib ve ark. (2007) Pakistan’da yürüttükleri bir araştırmada verim ve verim komponentlerinde heterosis ve heterobeltiosis değerlerini incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre; çiçeklenme gün sayısında % -5.88-4.11 arasında heterosis, % -7.79-3.4 arasında heterobeltiosis, fizyolojik olum gün sayısında % -3.38-7.49 heterosis % -3.85-5.05 heterobeltiosis, bitki boyunda % 11.2-77.9 heterosis, % 9.0-63.6 heterobeltiosis, tane veriminde ise % -2.5-437.2 heterosis, % -20.6-343.3 heterobeltiosis değerlerini belirlemişlerdir.

Iqbal (2009), yaptığı çalışmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin sırasıyla tabla çapı için % -14.7 ile % 29.2 ve % -16.8 ile % 27.3, bitki boyun için % -32.1 ile % 0.29 ve % -36.6 ile % -6.57, tabla başına tane ağırlığı için % 113 ve % 100, yağ içeriği için % -22.0 ile % 28.2 ve % -24.2 ile % 23.5 değerleri arasında değiştiğini belirtilmiştir.

Athani ve ark. (2012), restorer hatlarda yaptıkları melezleme çalışmalarında elde ettikleri melez populasyonlarda heterosis değerlerini çiçeklenme gün sayısında % -9.3, olgunlaşma gün sayısında % -4.5, bitkide tane veriminde % 77.4, 1000 tane ağırlığında % 39.6, tabla çapında % 33.8, bitki boyunda % 11.3 ve yağ oranında % -0.70 olarak bulmuşlardır.

Chandra ve ark. (2013), yaptıkları araştırmada 7 CMS ve 6 restorer hat kullanılarak oluşturulan melezleri materyal olarak kullanmışlardır. Oluşturulan 42 melezde heterobeltiosis oranı tohum veriminde % 6.15-317.3, yağ oranında % -11.4-10.2 olarak belirlenmiştir.

Sapkale ve ark. (2016), yürüttükleri çalışmada line x tester yöntemi ile elde ettikleri 50 melezde inceledikleri özellikler bakımından bitki boyunda % -1.9-44.9, tabla çapında % -22.5-114.7, 100 tohum ağırlığında % -42.1-92.8, bitkide tane veriminde % -16.9-137.8 ve yağ oranında % -18.2-21.1 arasında heterosis değerleri bulmuşlardır. Heterobeltiosis değerlerini ise bitki boyunda % -8.1-43.8, tabla çapında % -22.5-113.1, 100 tohum ağırlığında % -42.7-78.1, bitkide tane veriminde % -30.8-133.7 ve yağ oranında % -26.2-11.3 oranlarında gözlemlemişlerdir.

2.4. Ayçiçeğinde Kombinasyon Yeteneği ile İlgili Kaynak Özetleri

Hibrid ıslahında en önemli aşama ebeveyn hatların genel ve özel uyum yeteneklerine göre seçilmesidir. Bunun için meleze katılacak olan ana ve baba hatlar çeşitli melez kombinasyonlarında test edilerek üstün genel ve özel uyum yeteneğine sahip olanların seçilmesine çalışılır. Araştırmanın nihai hedefi Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı üstün ebeveyn hatlarının belirlenmesi olduğundan bu bölümde ayçiçeğinde ebeveyn hatların ve melezlerin kombinasyon yeteneğini konu alan önceki çalışmalar özet halinde sunulmuştur.

Göksoy ve ark. (1999), ayçiçeğinde üstün hibrid kombinasyonları elde etmek için Line x Tester analizi ile yüksek genel ve özel uyum yeteneği gösteren anaçları belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 11 adet ana (CMS) hat ve 3 adet baba (restorer) testerin melezlenmesiyle 33 adet F1 hibridini elde etmişlerdir. Bitki boyu için 1, 3, 7, ve 12 nolu; tabla çapı için 10, 11 ve 13 nolu; 1000 tane ağırlığı için 10, 11 ve 12 nolu; tek tabla verimi için 1, 8, 11 ve 12 nolu; tane verimi için 1, 9, 8 ve 12 nolu hat (ana) ve testerlerin (baba) en iyi genel uyum yeteneği gösteren anaçlar olduğu belirtmişlerdir. Araştırmada, genel ve özel kombinasyon kabiliyeti varyanslarının önemlilik testleri, bitki boyu, 1000 tane ağırlığı, tek tabla verimi ve tane verimi üzerine dominant gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır.

Laureti ve Del Gatto (2001), bu çalışmada çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu ve 1000 tane ağırlığı bakımından restorer hatların sitoplazmik erkek kısır ana hatlardan daha yüksek genel uyum yeteneği etkisine sahip olduğunu bildirmişler ve bu özellikler üzerinden yapılacak seleksiyonlarda restorer hatların daha olumlu olacağı sonucuna varmışlardır.

Ortis ve ark. (2005), üç lokasyonda yürüttükleri çalışmada bitki boyu, yağ oranı ve 1000 tane ağırlığındaki en güçlü etkiyi genel uyum yeteneğinin yani, eklemeli gen etkilerinin sağladığını, tane veriminde ise özel uyum yeteneği etkilerinin yani dominant gen etkilerinin daha güçlü olduğunu vurgulamışlardır.

Jan ve ark (2005), kalıtsal özellikleri belirlemek için Pakistan’da 8 x 8 diallel melezleme yöntemi ile yürüttükleri çalışmada olgunlaşma gün sayısı hariç bütün özelliklerde genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneği etkilerinin önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Genel uyum yeteneği etkileri çiçeklenme gün sayısında -2.93-1.68, olgunlaşma gün sayısında -2.45-1.67, tane veriminde -70.0-78.5 ve yağ oranında -0.61-1.18 arasında bulunmuştur. Çalışmada özel uyum yeteneği etkileri ise çiçeklenme gün sayısında -3.09-2.65, olgunlaşma gün sayısında -4.36-3.26, tane veriminde 378.2-114.5 ve yağ oranında ise -4.11-4.57 değerleri arasında gözlenmiştir.

Sawargaonkar ve ark. (2008), restorer hatlardan elde ettikleri 28 melez popülasyonunda heterosis değerlerini tane veriminde 18.8 ile 43.9, tabla çapında 28.9 ile 37.1, 100 tane ağırlığında 20.9 ile 55.3, bitki boyunda -24.7 ile -9,1 değerleri arasında bulmuşlardır. Özel uyum yeteneği etkilerinin ise bitki boyunda -20.4 ile -5.4, 100 tane ağırlığında 0.7 ile 1.9, tabla çapında 2.7 ile 4.9 ve tane veriminde 7.7 ile 11.7 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Tavade ve ark. (2009), ayçiçeğinde restorer hatlarla resiprokal olmayan melezleme yöntemini kullanarak elde ettiği 45 melez kombinasyonunun genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre, ebeveynlerde genel uyum yeteneği etkileri çiçeklenme gün sayısında -2.2 ile 2.5, olgunlaşma gün sayısında -3.2 ile 2.3, bitki boyunda -11.7 ile 11.4, tabla çapında -3.9 ile 3.3, 100 tane ağırlığında -1.4 ile 1.1, bitkide tane veriminde -17.3 ile 11.9 ve yağ oranında -1.1 ile 1.7 arasında değişmiştir. Melezlerde özel uyum yeteneği etkileri ise sırasıyla çiçeklenme gün sayısında -3.9 ile 5.7, olgunlaşma gün sayısında -4.4 ile 5.3, bitki boyunda -18.1 ile 25.7, tabla çapında -5.8 ile 7.2, 100 tohum ağırlığında -1.9 ile 2.7, bitkide tane veriminde -25.4 ile 36.7 ve yağ oranında -2.9 ile 8.0 değerleri arasında değişim göstermiştir.

Ghaffari ve ark (2011), ayçiçeğinde kendilenmiş hatları kullanarak tarımsal özelliklerde genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemek amacı ile 6 restorer hat ve 4 CMS hattı materyal olarak kullanmışlardır. Elde ettikleri 24 melez kombinasyonda tabla çapı hariç diğer tarımsal özelliklerde farklılıklar elde etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada restorer

hatlarda genel uyum yeteneği etkileri bitki boyunda -7.72-7.96, bin tane ağırlığı -3.37-5.41, tohum veriminde -254.6-217.8 ve yağ oranında -1.82-2.01 arasında önemli, CMS hatlarında ise bitki boyunda -7.46-3.46, 1000 tane ağırlığında -3.09-7.53, tohum veriminde -553.8-318.6 ve yağ oranında -2.26-1.31 arasında değişen değerlerde ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F₁ melez kombinasyonlarında özel uyum yeteneği etkilerinin bitki boyu için -16.3-10.0, bin tane ağırlığı için -155.9-145.6, tane verimi için -598.2-649.9 değerleri arasında değiştiği ve önemli olduğu belirlenmiştir. Yağ oranında ö.u.y etkilerinin ise önemsiz olduğu saptanmıştır.

Gejli ve ark. (2011), çalışmalarında ayçiçeğinde yatma ve sap kırılmasını azaltmak için yarı bodur melezler geliştirmeyi hedeflemişlerdir. Bodur bitkilerde tohum verimini artırmak için elde ettikleri CMS-E002-91 × RHA-288, CMS-PHIR-27 × R-411R, CMS-106A × R-4-2-Br ve CMS-131A × R191-1 melezlerinde tane verimi için ö.u.y etkilerini önemli bulmuşlardır.

Dudhe ve ark (2011), Hindistan’ da yürüttükleri bir çalışmada, ayçiçeğinde restorer gen havuzunu sürdürmek amacıyla 10 adet en iyi restorer hattı materyal olarak kullanmışlardır. Yarım diallel melezleme yöntemi ile elde ettikleri melez kombinasyonlarında olgunlaşma gün sayısı 76.0-79.0 gün, tabla çapı 14.1-15.5 cm, bitki boyu 77.3-88.6 cm, 1000 tane ağırlığı 60.3- 63.7 g, yağ oranı % 36.3-39.3 ve bitkide tane verimi 12.8-13.3 g değerleri arasında değişmiştir. Aynı çalışmada, ebeveynlerde genel uyum yeteneği etkileri bitki boyunda -7.1-0.29, tabla çapında -1.63-1.78, olgunlaşma gün sayısında -1.2-0.9, 1000 tane ağırlığında -0.5-1.2, yağ oranında -1.5-1.5 ve bitkide tane veriminde 0.54-1.78 değerleri arasında değişirken, melezlerde özel uyum yeteneği etkileri olgunlaşma gün sayısında -2.7-1.09, tabla çapında 0.5-3.5, bitki boyunda -13.1-2.6, 1000 tane ağırlığında -24.7-17.9, yağ oranında -16.8-5.5 ve bitkide tane veriminde 3.2-6.2 değerleri arasında bulunmuştur. Heterosis oranları ise olgunlaşma gün sayısında % -3.8-0.0, tabla çapında % 26.6-43.8, bitki boyunda % -7.81-6.7, 1000 tane ağırlığında % 37.6-93.7, yağ oranında % 3.1-27.2 ve bitkide tane veriminde % 110.3-174.5 arasında değişmiştir.

Makanda ve ark (2012), Afrika'da yağışlı sezonda restorer hatların genel uyum yeteneklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri araştırmada, çiçeklenme gün sayısının 55.5-68.0 gün, yağ oranının % 36.6-44.6, 1000 tane ağırlığının 59.4-89.3 g ve tane veriminin 1700-4278 kg/ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Deneysel hibritlere ebeveyn olarak katılan restorer hatlarda genel uyum yeteneği etkilerinin ise tohum veriminde -21.1-53.6, 1000 tane ağırlığında -15.3-12.1, yağ oranında -4.8-3.2 ve çiçeklenme gün sayısında -6.3-6.3 oranında değiştiğini gözlemlemişlerdir.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada kullanılan hatlar

Bu çalışmanın birinci yılında Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden üç adet, Uludağ Üniversitesi'nden iki adet olmak üzere toplamda beş adet ticari hibrid çeşidin F₂ açılma populasyonları materyal olarak kullanılmıştır. Bu populasyonlara iki kat doz (250 cc/da) herbisit uygulaması sonucunda Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan iki populasyonun herbisite karşı dayanıksız olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan Imidazolinone gurubu herbisitlere dayanıklı 3 açılma populasyonunda dallı ve dalsız fertil bitkiler seçilerek bu bitkiler arasında melezlemeler yapılmış ve farklı F₁ melez bitkileri elde edilmiştir. Bu melezleme çalışmasında IMI grubu herbisitlere dayanıklı farklı melez populasyonlarda genetik yapıyı belirlemek, incelenen özellikler bakımından melezlerin heterotik performanslarını, meleze giren genotiplerin etkilerini ve melezlerin kombinasyon kabiliyeti etkilerini ortaya koyarak üstün ebeveyn hatların seçimine olanak sağlamak amaçlanmıştır. Melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılan 3 ticari hibrid çeşidin F₂ generasyonundan seçilen genotiplere ait bilgiler Çizelge 3.1.' ve Çizelge 3.2.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Melezlemede kullanılan dallı restorer F₂ genotipleri

Genotipler	Kaynak	Kademesi	Kullanım Şekli
RHA01	U.Ü.Z.F.	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı
RHA02	U.Ü.Z.F.	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı
RHA03	D.A.T.E.M	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı

Çizelge 3.2. Melezlemede kullanılan dalsız restorer F₂ genotipleri

Genotipler	Kaynak	Kademesi	Kullanım Şekli
RHA011	U.Ü.Z.F.	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı
RHA021	U.Ü.Z.F.	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı
RHA031	D.A.T.E.M	F ₂	Restorer Ana, Baba Hattı

Araştırmada Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümünde Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı olduğu belirlenen 2 farklı ticari hibrid çeşidin F₂ popülasyonu ile Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan farklı F₂ popülasyonları içerisinde Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı olduğu belirlenen 1 adet popülasyon kaynak materyal olarak kullanılmıştır.

Herbisit uygulaması sonucunda dayanıklılığı tespit edilen bu üç F₂ açılma generasyonundan seçilen dallı fertil bitkiler arasında 15 farklı melez kombinasyon ve dalsız fertil bitkiler arasında 5 farklı melez kombinasyonu yapılmıştır. Elde edilen dallı melez kombinasyonlar ve melezlemede ebeveyn olarak kullanılan dallı genotipler Çizelge 3.3.' de olduğu gibi isimlendirilmiştir. Çizelge 3.4' de olduğu gibi elde edilen dalsız melez kombinasyonlar ve melezlemede ebeveyn olarak kullanılan dalsız genotipler isimlendirilmiştir.

Çizelge 3.3. Araştırmada elde edilen dallı fertil melezler ve kullanılan ebeveynler

Genotipler		
Melezler	Ana	Baba
RHA01-1 x RHA03-1	RHA01-1	RHA03-1
RHA02-1 x RHA01-2	RHA02-1	RHA01-2
RHA02-2 x RHA03-2	RHA02-2	RHA03-2
RHA02-3 x RHA03-3	RHA02-3	RHA03-3
RHA02-4 x RHA01-3	RHA02-4	RHA01-3
RHA02-5 x RHA01-4	RHA02-5	RHA01-4
RHA03-4 x RHA01-5	RHA03-4	RHA01-5
RHA03-5 x RHA02-6	RHA03-5	RHA02-6
RHA03-6 x RHA02-7	RHA03-6	RHA02-7
RHA02-8 x RHA03-7	RHA02-8	RHA03-7
RHA03-8 x RHA02-9	RHA03-8	RHA02-9
RHA03-9 x RHA02-10	RHA03-9	RHA02-10
RHA01-6 x RHA03-10	RHA01-6	RHA03-10
RHA03-11 x RHA02-11	RHA03-11	RHA02-11
RHA01-7 x RHA02-12	RHA01-7	RHA02-12

Çizelge 3.4. Araştırmada elde edilen dalsız (Ds) fertil melezler ve kullanılan ebeveynler

Genotipler		
Melezler	Ana	Baba
RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	RHA03(Ds)-1	RHA01(Ds)-1
RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	RHA02(Ds)-1	RHA01(Ds)-2
RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	RHA02(Ds)-2	RHA01(Ds)-3
RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	RHA03(Ds)-2	RHA02(Ds)-3
RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	RHA02(Ds)-4	RHA03(Ds)-3

3.1.2. Deneme yeri ve yılı

‘İmidazolinone herbisitlerine dayanıklı melez ayçiçeği populasyonlarında biyometrik-genetik analizler’ konulu çalışmanın 2014 yılında yürütülen melezleme çalışmaları ve 2015 yılında yürütülen F₁ bitkilerinin test edilmesi aşaması Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür.

3.1.3. Deneme yeri iklim özellikleri

Denemenin yapıldığı Bursa ili ılıman bir iklime sahip olup ayçiçeği tarımı için uygun bir yöredir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçmektedir. Denemenin yürütüldüğü 2014-2015 yılları iklim verileri ve uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.5.’ de verilmiştir (Anonim, 2015). Araştırmanın ilk yılı olan 2014 yılında ayçiçeğinin vejetasyon süresi olan Mart- Ağustos ayları arasında toplam 395.6 mm yağış gözlenmişken, elde edilen F₁ bitkilerinin test edildiği 2015 yılında bu değer 253.2 mm olarak kaydedilmiştir. 2014 yılında haziran ve temmuz aylarında yağışlar sırasıyla 94.4 mm ve 4.6 mm olarak görülmüştür. Bu rakamlar 2015 yılında sırasıyla 37.8 mm ve 0 mm olarak kaydedilmiştir. Genel olarak toplam yağış denemenin birinci yılında ikinci yıla göre daha yüksek olmuştur. Deneme yıllarında ayçiçeğinin yetiştirme döneminde kaydedilen minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ile ortalama nem değerleri bakımından ekstrem durumlarla karşılaşılmemiştir. Ayçiçeğinin çiçeklenme zamanına

gelen Temmuz ayında yağış miktarında ortaya çıkan bu düşüş bitkilerin su stresine girmesi bakımından oldukça manidardır.

Çizelge 3.5. Deneme yıllarına ait iklim verileri

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)			Ort. Nem (%)			Toplam Yağış (mm)		
	2014	2015	Uzun yıllar ort.	2014	2015	Uzun yıllar ort.	2014	2015	Uzun yıllar ort.
Ocak	8.98	5.4	5.5	70.42	79	70	30.8	112	82.9
Şubat	8.55	7.3	6.1	73.66	76.46	68.7	20.4	74.2	70.7
Mart	10.65	9.1	8.6	69.57	79.07	67.7	42.4	78.2	66.1
Nisan	14.51	11.5	13	71.09	70.14	66.1	112	95.6	66
Mayıs	18.32	19.3	17.4	71.73	64.2	62	96.8	36	43.4
Haziran	22.29	21.7	22.5	70.66	72	57.8	94.4	37.8	36.5
Temmuz	25.55	25.5	24.8	64.5	60.67	56.2	4.6	0	17.7
Ağustos	25.73	26.4	24.5	67.93	61.53	57.3	45.4	5.6	13.8
Eylül	20.61	23.6	20.2	76.63	73.17	63.8	115.6	98.1	40.8
Ekim	16.35	16.4	15	80.16	83.72	68.7	68.6	93.2	75.5
Kasım	11.33	12.7	10.5	82.96	78.05	69.3	72.4	26.4	79.9
Aralık	9.29	5.6	7.2	87.26	76.6	68.7	143.2	3	100.8
Toplam							846.6	660.1	

3.1.4. Deneme yeri toprak özellikleri

Deneme yerinden alınan toprak örnekleri Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Laboratuvarı'nda toprak özelliklerinin belirlenmesi için analiz edilmiştir (Anonim, 2010). Elde edilen toprak analizi sonuçları Çizelge 3.6.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. Deneme alanı toprak özellikleri

TOPRAK ÖZELLİKLERİ	
Derinlik (cm)	0-20
Bünye	Killi
Kum (%)	25.95
Kil (%)	58.60
Silt (%)	15.45
Toplam Tuz (%)	0.10
pH	7.76
CaCO ₃ (%)	4.30
Fosfor (kg/da)	9.16
Potasyum (kg/da)	100.67
Organik Madde(%)	2.04

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). Elde edilen toprak analizi sonuçlarında toprakların genellikle killi yapıda, organik maddece az ve tuzluluk - alkalilikle ilgili bir sorun olmadığı ortaya çıkmıştır (Aksoy ve ark., 2001).

3.2. Metot

3.2.1. Denemede kullanılan ebeveynlerin belirlenmesi

Araştırmanın ilk yılında (2014) farklı kaynaklardan sağlanan 5 ticari hibrid ayçiçeği çeşidine ait F_2 populasyonları Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bölümü deneme alanına 15.05.2014 tarihinde 12 m sıra uzunluğundaki 6 sıralı olarak oluşturulan parsellere ekilmiştir. Ekim sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri 30 cm olacak şekilde yapılmıştır. Bitkilerin 4-6 yapraklı devreye ulaştığı 19.06.2014 tarihinde İmidazolinone grubu herbisit olan Intervix ilacı iki kat dozda (250 cc/da) uygulanmıştır. Herbisit uygulamasından yaklaşık iki hafta sonra 5 ayçiçeği F_2 populasyonundan üçünün herbisite dayanıksız olduğu saptanmıştır. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen İmidazolinone herbisitlerine dayanıklı 2 farklı ticari hibrid çeşidin F_2 populasyonu ile Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan farklı F_2 populasyonları içerisinde İmidazolinone herbisitlerine dayanıklı olduğu belirlenen 1 adet populasyon araştırmanın birinci yılının melezleme bahçesini oluşturmuştur. Melezleme bahçesinde yer alan bu 3 adet populasyonda dallı fertil yağlık ayçiçeği ve dalsız fertil yağlık ayçiçeği genotipleri arasında melezlemeler yapılarak farklı populasyonlarda F_1 döllerі oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Intervix herbisiti uygulaması sonucu dayanıklı ve dayanıksız bitkilerin genel görünümü (Haziran, 2014).

İlaçlama sonrasında dayanıklılığı yüksek olan bitkilerde seleksiyon yapılmıştır. Bazı hatlarda dayanıklılık yüksek iken bazı hatlar ilaç uygulamasından olumsuz etkilenmiştir.



Şekil 3.2. Ayçiçeğinde Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı ve hassas bitkilerin yakından görünümü (Haziran, 2014).

Ayçiçeği yabancı döllenen bir bitki olduğu için melezlemede izolasyon önemlidir. Bez torbalar kullanılarak F₂ populasyonunda melezlemede ana ve baba olarak kullanılacak olan genotipler izole edilmiştir.

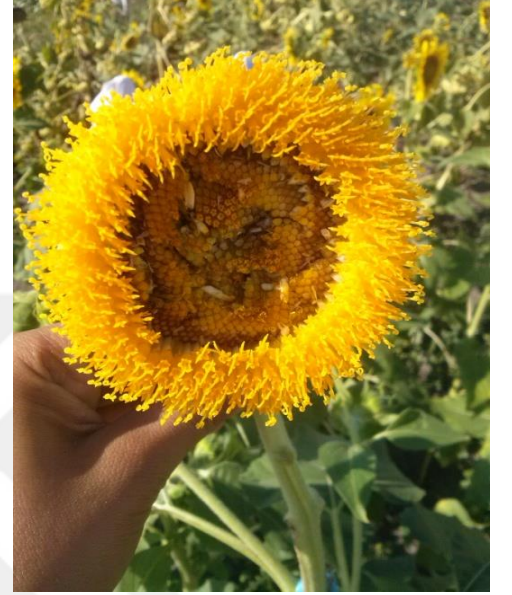


Şekil 3.3. Ayçiçeğinde melezlemede kullanılacak olan ana ve baba genotiplerin izolasyonundan bir görünüm

3.2.2. Melezleme

Araştırmanın birinci yılında (2014) İmidazolinone terkipli herbisitlere dayanıklılık geni taşıyan F₂ populasyonuna ait genotipler arasında emaskülasyonlu melezleme yapılmıştır. Dallı fertil bitkilerde ana ve baba olarak kullanılan bitkilerin yan dalları üzerinde bulunan çiçek tablaları kendilenmiştir. Yabancı döllenmeyi engellemek amacı ile bitkilerin çiçek tablaları bez torbalarla kapatılmıştır. Ertesi sabah erken saatte, henüz polen keselerinin patlamadığı sırada erkek organlar pens yardımıyla bitkiden uzaklaştırılmıştır. Emaskülasyon işleminden sonra herhangi bir polen bulaşmasını önlemek için ince su püskürten spreylemlerle stigmaların üzerine su püskürtülerek temizlenmiştir. Bu işlemler sırasında melezlemede kullanılacak baba genotipler de izole edilmiştir. Bir gün sonra emasküle edilmiş olan ana genotiplerde döllenmeye hazır hale

gelen stigmalara fırça yardımı ile baba genotipten getirilen polenler sürülmüştür. Tozlama işlemi sırasında stigmalara herhangi bir zarar gelmemesine özen gösterilmiştir. Ayrıca ebeveyn olarak kullanılan genotiplerin tohumlarının çoğaltılması amacı ile bunların yan dallarından çıkan tablalarında kendileme işlemleri de yapılmıştır.



Şekil.3.4. Ayçiçeği melezlemesinde ana olarak kullanılacak olan bitkilerde emaskülasyon işleminden görünüm



Şekil 3.5. Yan dallarda kendilenecek olan tablaların izolasyon işleminden bir görünüm

3.2.3. Denemelerin kurulması

2014 yılında yapılan melezlemeler sonucu elde edilen 15 adet dallı F_1 melezi ve 5 adet dalsız F_1 melezi 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak 2015 yılında ekilmiştir. Dallı fertil melezler ve ebeveynleri üç sıralı parsellere yan yana ekilmiştir. Denemede sıra arası mesafe 0.70 m, sıra üzeri mesafe 0.25 m ve sıra uzunluğu 5 m olarak oluşturulmuştur. Sıralar makine ile açılmıştır.



Şekil 3.6. Makine ile sıra açılması

3.2.4. Kültürel işlemler

Yabancı ot kontrolü

Ekimler elle yapılmıştır. şekil 3.7.' da görüldüğü gibi bitkiler çıktıktan bir hafta sonra elle yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Daha sonra bitkiler 4-6 yapraklı döneme geldiğinde yabancı ot kontrolü ve Orobanşla mücadele için herbisit (Intervix, 250 cc/da dozunda) uygulanmıştır. Ayrıca toprağı havalandırmak için bitkiler 25-30 cm boya ulaştığında el çapası yapılmıştır.



şekil 3.7. Denemede elle yabancı ot kontrolünden bir görünüm

Gübreleme

Denemede her parselde 10 kg/da azot (N) gelecek şekilde 15-15-15 gübresi uygulanmıştır. Gübreler elle serpmeye usl uygulanmıştır.



Şekil.3.8. Denemede gübreleme işleminden bir görünüm

Sulama

Denemede yağmurlama sulama uygulanmıştır. Ekimden sonra ve çiçeklenme zamanı olmak üzere iki kez sulama yapılmıştır.



Şekil 3.9. Denemede sulama işleminden bir görünüm

3.2.5. Yapılan ölçüm ve gözlemler

Denemede her bir tekerrürde İmidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı dallı fertil F_1 melez bitkileri ve ebeveynleri, dalsız fertil F_1 melez bitkilerinde ölçümler ve gözlemler yapılmıştır.

Araştırmada incelenen özelliklere ait ölçüm ve gözlemler aşağıda verilen yöntemlere göre yapılmıştır.

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Çıkıştan itibaren her parseldeki % 50 çiçeklenmenin olduğu zamana kadar olan gün sayısıdır. Parseldeki tüm bitkilerin durumu gözlenerek bitkilerin tamamına yakın kısmının çiçeklendiği gün sayısı olarak belirlenmiştir.

Fizyolojik olgunlaşma gün sayısı (gün): Çıkıştan itibaren her bir parseldeki bitkilerin R.9 olum evresine ulaştığı zamana kadar olan gün sayısıdır. Parselde bulunan çoğu bitkinin bu devreye ulaştığı gün sayısı belirlenmiştir.

Bitki boyu (cm): Hasat zamanı gelen bitkilerde kök boğazı ve tablanın bağlandığı sap kısmı arasındaki mesafe cetvel yardımı ile ölçülmüştür. Tesadüfi olarak seçilen 5 bitki üzerinde ölçüm yapılmıştır.

Sap kalınlığı (cm): Tesadüfi seçilen 5 bitkinin 2. ve 3. Boğum arasındaki bölümün kalınlığı kumpas aleti ile ölçülmüştür.

Yaprak sayısı (adet): Hasat olgunluğuna gelmeden seçilen bitkilerde bulunan yapraklar tek tek sayılarak belirlenmiştir.

Tabla çapı (cm): Hasat olgunluğundaki bitkilerin tabla çapı mezura yardımı ile ölçülerek belirlenmiştir.

Dal sayısı (adet): F_1 dallı fertil melez bitkilerde ve dallı fertil ebeveyn genotiplerde tabla oluşturan yan dallar sayılarak belirlenmiştir.

Tabla sayısı (adet): F_1 dallı fertil melez bitkilerde ve dallı fertil ebeveyn genotiplerde içinde tohum bulunan dolu tablalar sayılarak belirlenmiştir.

Ana tabla tane verimi (g): Dallı ve dalsız F_1 melez bitkileri ile ebeveyn genotiplerde ana tablalardan harmanlanarak elde edilen tohumların tartılmasıyla belirlenmiştir.

Yan dallar tane verimi (g): Dallı ve dalsız F_1 melez bitkileri ile ebeveyn genotiplerde ölçülen yan dalların hasadı ana tabladan ayrı yapılmış olup bunların tohumları hassas terazi ile tartılarak gram olarak belirlenmiştir.

Toplam tane verimi (g): Dallı restorer F₁ ve ebeveyn bitkilerde yan dallar ve ana tabladaki toplamaların tartılmasıyla tane verimi belirlenmiştir.

Ana tabla tane sayısı (adet): Ölçüm için tesadüfi olarak seçilen dallı ve dalsız fertil bitkilerde ana tabladaki tohum sayısı belirlenmiştir.

1000 tane ağırlığı (g): Her parselde ait numunelerden elde edilen örnekler 4 tane 100' er tohum sayılarak tartılmış, bu ölçümlerin ortalamasının 10 katı 1000 tane ağırlığı olarak hesaplanmıştır.

Yağ oranı (%): Yağ oranı analizi Karadeniz Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında NIR analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır.

Protein Oranı (%): Protein oranı analizi Karadeniz Araştırma Enstitüsü Laboratuvarında NIR analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır.

3.2.6. Verilerin istatistiksel analizi

Araştırmanın tarla denemesi "Tesadüf Blokları Deneme Desenine" göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bu nedenle, denemeden elde edilen verilerin istatistiksel analizi Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak yapılmıştır. Çalışmada elde edilen verilerin 'JUMP-7' bilgisayar paket programı kullanılarak varyans analizi yapılmıştır. Önemlilik testlerinde % 1 ve % 5, farklı gruplarının belirlenmesinde ise % 5 olasılık düzeyi kullanılmıştır. İstatistiksel farklı grupların belirlenmesinde Asgari Önemli Farklılık (AÖF-LSD) testi uygulanmıştır. F₁ bitkilerine ait melez gücü hesaplamaları yüzde olarak ebeveynler ortalaması ve üstün ebeveyn ortalamasına göre yapılmıştır.

Hesaplamalar ;

$$\text{Heterosis (\%)} = [(F_1 - A.O.) / A.O.] \times 100$$

Heterobeltiosis (%) = [(F₁ - Ü.E.) / Ü.E.] X 100 formüllerinden yararlanılarak yapılmıştır (Briggle, 1963; Fonseca ve Patterson, 1968; Patwary ve ark., 1986; Özgen, 1989; Tan 2000).

A.O: Anaçların ortalaması

Ü.E: Üstün ebeveynin ortalaması

Topcross ve polycross denemelerinde olduğu gibi bu çalışmada farklı ebeveynlerin melezlenmesiyle oluşturulan melez populasyonlarında genel ve özel uyum yeteneği

etkilerini birbirinden ayırmak çok zor olduğu için bu tip çalışmalarda melez performanslarının tahminleyicisi olarak “Kombinasyon Yeteneği” kavramı yaygın olarak kullanılmaktadır (Göksoy ve Turan, 2002). Hallauer ve Miranda (1987)’nın topcross ve polycrosslara ilişkin kombinasyon yeteneği etkilerinin hesaplanmasında kullandıkları eşitlik ($K.Y. = T_i - T.$; Bu eşitlikte; K.Y. : Kombinasyon yeteneği, T_i : i’nci test melezinin ortalama değeri, $T.$: Tüm test melezleri üzerinden hesaplanan genel ortalama) bizim araştırmamızda, ebeveyn olarak kullanılan genotiplerin genel uyum yeteneği etkilerinin ve F_1 melez döllerinin özel uyum yeteneği etkilerinin belirlenmesi için uyarlanmış olup, söz konusu hesaplamalar aşağıdaki uyarlanmış modeller kullanılarak yapılmıştır. Bu modellerin uyarlanmasında Turan (1995)’in varyans analizi tekniğinde etkilerin tahminlenmesi için ileri sürdüğü tahminleme modelleri de dikkate alınmıştır.

Genotiplerin Genel Uyum Yeteneği Etkisi;

$$GUY_{(Genotip)} = g_k = (x_{k.} / r) - (x_{..} / pr)$$

Mezlelere ait Özel Uyum Yeteneği Etkisi;

$$\text{ÖUY}_{(Melezler)} = S_{ij} = (x_{ij.} / r) - (x_{..} / mr)$$

Burada;

g_k = k nıncı genotipin (ebeveynin) genel uyum yeteneği etkisini,

$x_{k.}$ = k nıncı genotipe ait gözlem değerinin toplamını,

p = toplam genotip sayısını,

r = tekerrür sayısını,

$x_{..}$ = gözlem değerinin genel toplamını,

$x_{ij.}$ = i ve j genotiplerinin oluşturduğu meleze ait gözlem değerinin tekerrürlerdeki toplam değerini,

S_{ij} = i ve j ebeveynlerinin oluşturduğu meleze ait özel uyum yeteneği etkisini,

m = toplam melez genotiplerin sayısını,

ifade etmektedir.

Genel ve Özel uyum yeteneklerine ait standart hatalar ise şu şekilde belirlenmektedir;

$$SH_{GUY_{(Genotip)}} = \sqrt{(Genotiplerin\ Hata\ K.O / r)}$$

$$SH_{\text{ÖUY}_{(Melez)}} = \sqrt{(Melezlerin\ Hata\ K.O / r)}$$

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin ve bunların melez döllerinin yer aldığı iki ayrı denemede ele alınan çiçeklenme gün sayısı, olgunlaşma gün sayısı, bitki boyu, yaprak sayısı, sap kalınlığı, tabla çapı, dal sayısı, tabla sayısı, ana tabla tane verimi, yan dallar tane verimi, toplam verim, ana tabla tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, yağ oranı ve protein oranı özelliklerinin verileri istatistiksel analize tabii tutulmuştur. Denemeler 3 tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları Deneme Deseninde kurulmuş olup, istatistiksel analizlerde bu deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen varyans analizi sonuçları, ortalama değerler, oluşturulan F₁ melezlerinde melez azmanlığı, genel ve özel uyum yeteneği etkileri aşağıda incelenen her bir özellik için ayrı alt başlıklar altında irdelenerek tartışılmıştır.

4.1. Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen çiçeklenme gün sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde çiçeklenme gün sayısı yönünden dallı fertil genotipler arası farklılıkların %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar dallı fertil genotiplerde önemsiz bulunmuştur. Dalsız fertil genotiplerde de bloklar ve genotipler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin incelenen çiçeklenme gün sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	6.54	Bloklar	2	0.46
Genotipler	44	5.52**	Genotipler	4	3.1
DeneySEL Hata	88	2.67	DeneySEL Hata	8	2.8
Genel	134	3.67	Genel	14	2.55

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	71.3 b-ı	-0.5
2	RHA02-1	72.6 a-e	0.8
3	RHA02-2	71 c-ı	-0.8
4	RHA02-3	70 f-j	-1.8**
5	RHA02-4	70 f-j	-1.8**
6	RHA02-5	71 c-ı	-0.8
7	RHA03-4	72 a-g	0.2
8	RHA03-5	73 a-d	1.2
9	RHA03-6	72.6 a-e	0.8
10	RHA02-8	73.3 a-c	1.5*
11	RHA03-8	70.6 d-ı	-1.2
12	RHA03-9	72.3 a-f	0.5
13	RHA01-6	72.6 a-e	0.8
14	RHA03-11	72 a-g	0.2
15	RHA01-7	70.3 e-j	-1.5*
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	71c-ı	-0.8
17	RHA01-2	70.6 d-ı	-1.2
18	RHA03-2	72.6 a-e	0.8
19	RHA03-3	74 a	2.2**
20	RHA01-3	71 c-ı	-0.8
21	RHA01-4	71.6 a-h	-0.2
22	RHA01-5	72 a-g	0.2
23	RHA02-6	72.6 a-e	0.8
24	RHA02-7	70.6 d-ı	-1.2
25	RHA03-7	72.3 a-f	0.5
26	RHA02-9	73.6 ab	1.8**
27	RHA02-10	72 a-g	0.2
28	RHA03-10	73 a-d	1.2
29	RHA02-11	71.3 b-ı	-0.5
30	RHA02-12	71.6 a-h	-0.2

Araştırmada ebeveynlere ait çiçeklenme gün sayısı değerleri 70 gün (RHA02-3, RHA02-4) ile 74 gün (RHA03-3) gibi dar sınırlar arasında değişmiştir. Ebeveynlerin çiçeklenme gün sayıları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmasına rağmen bu tip 3-4 günlük farklılıkların pratikte önemli bir etki yaratmadığı bir gerçektir. Ebeveynlerden RHA03-3, RHA02-9 ve RHA02-8 genotiplerinin g.u.y etkileri pozitif

yönde, RHA02-3, RHA02-4 ve RHA01-7 genotiplerinin ise negatif yönde önemli g.u.y etkileri gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.3. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F1) incelenen çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	71.6 a-h	0.9
2	RHA02-1 x RHA01-2	70.6 d-ı	-0.1
3	RHA02-2 x RHA03-2	68 j	-2.8*
4	RHA02-3 x RHA03-3	70.3 e-j	-0.5
5	RHA02-4 x RHA01-3	69 ij	-1.8
6	RHA02-5 x RHA01-4	72 a-g	1.2
7	RHA03-4 x RHA01-5	70.3 e-j	-0.5
8	RHA03-5 x RHA02-6	73 a-d	2.2
9	RHA03-6 x RHA02-7	69.3 h-j	-1.5
10	RHA02-8 x RHA03-7	72.6 a-e	1.9
11	RHA03-8 x RHA02-9	70.3 e-j	-0.5
12	RHA03-9 x RHA02-10	72.3 a-f	1.5
13	RHA01-6 x RHA03-10	73.3 a-c	2.5
14	RHA03-11 x RHA02-11	69.6 g-j	-1.1
15	RHA01-7 x RHA02-12	69.3 h-j	-1.5

Oluşturulan F1 melez döllerinde çiçeklenme gün sayısı değerleri 68-73.3 gün arasında değişmiştir. Melezlerden sadece RHA02-2 x RHA03-2 negatif yönde ve önemli ö.u.y etkisi gösterirken, diğer melezlerin ö.u.y etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen çiçeklenme gün sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	71.6	0.6	0.4
2	RHA02-1 x RHA01-2	70.6	-1.4**	-2.8**
3	RHA02-2 x RHA03-2	68	-5.3**	-6.3**
4	RHA02-3 x RHA03-3	70.3	-2.4**	-5.0**
5	RHA02-4 x RHA01-3	69	-2.1**	-2.8**
6	RHA02-5 x RHA01-4	72	1.0**	0.6
7	RHA03-4 x RHA01-5	70.3	-2.4**	-2.4**
8	RHA03-5 x RHA02-6	73	0.3	0.0
9	RHA03-6 x RHA02-7	69.3	-3.2**	-4.5**
10	RHA02-8 x RHA03-7	72.6	-0.3	-1.0*
11	RHA03-8 x RHA02-9	70.3	-2.5**	-4.5**
12	RHA03-9 x RHA02-10	72.3	0.2	0.0
13	RHA01-6 x RHA03-10	73.3	0.7*	0.4
14	RHA03-11 x RHA02-11	69.6	-2.9**	-3.3**
15	RHA01-7 x RHA02-12	69.3	-2.3**	-3.2**

Çiçeklenme gün sayısı bakımından oluşturulan F₁ melez döllerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.4.'te gösterilmiştir. Mezleze ait heterosis oranları % - 5.3 ile % 1.0 arasında değişmiş olup, 8 adet kombinasyon negatif yönde, 1 kombinasyon pozitif yönde istatistiki olarak önemli heterosis değerleri göstermiştir. Heterobeltiosis değerleri % - 6.3 ile % 0.6 arasında değişmiş ve bu bakımından 9 adet F₁ negatif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.4).

Dalsız melez ayçiçeği (F₁) genotiplerinin yer aldığı denemede melezlerin çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği etkileri Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F1) incelenen çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	69.6 a	-0.2
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	70.3 a	0.5
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	68.6 a	-1.2
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	71.3 a	1.5
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	69.3 a	-0.5

Dalsız melez genotiplerde çiçeklenme gün sayısı değerleri 68.6-71.3 gün arasında değişmiştir. Dalsız melez genotiplerin çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ö.u.y etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çiçeklenme gün sayısı erkencilikle yakından ilişkili bir fenolojik komponenttir. Bu nedenle hibrid çeşit ıslahında seleksiyon kriteri olarak büyük bir önemi vardır. Hibrid çeşitlerin erken çiçeklenmesi bitkinin su stresine en hassas olduğu çiçeklenme süresini öne çekerek Mayıs sonu Haziran başında düşen yağışlardan istifade etmesini sağlamakta ve böylece verim kaybını önlemektedir. Ayrıca erken çiçeklenme generatif gelişme döneminin uzamasını da sağlayarak daha iyi bir tohum gelişimine katkıda da bulunmaktadır. Hibrid ayçiçeği üzerinde daha önce yapılan pek çok çalışmada denenilen çeşitlerin ya da hatların çiçeklenme gün sayıları ile ilgili gözlemler yapılmıştır. Kaya ve Atakişi (2004) üç farklı lokasyonda yapmış oldukları ve 25 hibrid ayçiçeği çeşidini materyal olarak kullandıkları araştırmalarında çiçeklenme sürelerini 69.6-71.8 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Edirne ve Lüleburgaz lokasyonlarında IMI grubu yağlık ayçiçeği çeşit ve hatları ile yürütülen araştırmalarda çiçeklenme gün sayılarının 59-74 gün arasında değiştiği belirlenmiştir (Anonim, 2011). Öte yandan, Ergen ve Sağlam (2005) Tekirdağ koşullarında yürüttükleri araştırmada kullandıkları çeşitlere ait çiçeklenme gün sayılarının 74 ile 78 gün arasında değişmekte olduğunu, Kaya (1998 ve 2001) ise Trakya koşullarında yaptığı çalışmalarda ayçiçeklerinin % 50 çiçeklenme gün sayılarının 63 ile 81 gün arasında ve fizyolojik olum gün sayısının 94 – 110 gün

arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çiçeklenme gün sayısına ilişkin önceki çalışmalardan elde edilen değerler bizim araştırmamızda dallı ve dalsız fertil melezlerden elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerleri ile karşılaştırıldığında bulguların uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmamızda çiçeklenme gün sayısı bakımından ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri - 1.8 ile 2.2 arasında değişmiştir. Melezlere ait özel uyum yeteneği etkileri ise - 6.3 ile 1.5 arasında değerler almıştır. Jan ve ark. (2005) Pakistan'da yaptıkları araştırmalarında ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısı için ebeveyn hatların g.u.y. etkilerinin -2.93 ile 1.68 ve melezlerin ö.u.y etkilerinin -3.09 ile 2.65, arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız Jan ve ark. (2005)'nin elde ettiği çiçeklenme süresine ilişkin genel ve özel uyum yeteneği ile ilgili sonuçları ile uyum içerisinde dir.

Araştırmamızda çiçeklenme gün sayısı bakımından % - 5.1 ile % 1.0 ve heterobeltiosis değerlerinin ise % - 6.3 ile % 0.6 arasında değiştiği belirlenmiştir. Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yürüttükleri bir araştırmada çiçeklenme gün sayısı bakımından % -5.88 ile % 4.11 arasında heterosis, % -7.79 ile % 3.4 arasında heterobeltiosis değerlerini elde etmişlerdir. Bizim bulgularımız Habib ve ark. (2007)'nin sonuçlarıyla uyum içerisinde dir. Araştırmamızda birçok melez kombinasyonunun çiçeklenme gün sayısı bakımından negatif yönde önemli heterosis ve heterobeltiosis değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Negatif yönde önemli çıkan heterotik etkiler bu melez kombinasyonlarının ebeveynlerine göre daha kısa sürede çiçeklendiklerini göstermektedir. Anwar-ul-Haq ve ark. (2006) ayçiçeği melezler döllerinde çiçeklenmenin kendilenmiş hatlara göre daha erken görülebileceğini vurgulayarak, bunun nedenini melez bitkilerin daha güçlü bir yapıya sahip olmalarına, daha hızlı büyüme ve gelişme sağlamasına bağlamışlardır. Araştırıcıların tespitleri araştırmamızda çiçeklenme gün sayısı bakımından melezlerde görülen negatif heterosis ve heterobeltiosis olgusunu açıklamaktadır.

4.2. Olgunlaşma gün sayısı (gün)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen olgunlaşma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.6.' da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma gün sayısı yönünden dallı fertil genotipler arası farklılıkların % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar dallı fertil genotiplerde önemsiz bulunmuştur. Dalsız fertil genotiplerde ise hem bloklar ve hem de genotipler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin incelenen olgunlaşma gün sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	17.26	Bloklar	2	1.26
Genotipler	44	12.82**	Genotipler	4	30.93
Deneyssel Hata	88	3.39	Deneyssel Hata	8	2.68
Genel	134	6.69	Genel	14	10.55

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada dallı fertil (restorer) ebeveynlere ait olgunlaşma gün sayısı değerleri 100.3 gün (RHA02-12) ile 107 gün (RHA02-5, RHA01-4, RHA03-7) arasında değişmiştir. Ebeveynlerden RHA02-5, RHA01-4, RHA03-7 ve RHA02-11 genotiplerinin pozitif yönde, RHA03-6, RHA02-7, RHA01-2, RHA03-1, RHA01-7 ve RHA02-12 genotiplerinin ise negatif yönde önemli g.u.y etkileri gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen olgunlaşma gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	105 b-d	0.9
2	RHA02-1	101.3 e-g	-2.7*
3	RHA02-2	101.3 e-g	-2.7*
4	RHA02-3	105 b-d	0.9
5	RHA02-4	105 b-d	0.9
6	RHA02-5	107 ab	2.9**
7	RHA03-4	106 a-c	1.9
8	RHA03-5	104.6 b-d	0.6
9	RHA03-6	101 fg	-3.1**
10	RHA02-8	103.6 c-f	-0.4
11	RHA03-8	105 b-d	0.9
12	RHA03-9	103.6 c-f	-0.4
13	RHA01-6	105 b-d	0.9
14	RHA03-11	105 b-d	0.9
15	RHA01-7	101 fg	-3.1**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	101 fg	-3.1**
17	RHA01-2	101 fg	-3.1**
18	RHA03-2	105 b-d	0.9
19	RHA03-3	105 b-d	0.9
20	RHA01-3	104.6 b-d	0.6
21	RHA01-4	107 ab	2.9**
22	RHA01-5	105 b-d	0.9
23	RHA02-6	105 b-d	0.9
24	RHA02-7	101 fg	-3.1**
25	RHA03-7	107 ab	2.9**
26	RHA02-9	104 c-e	-0.1
27	RHA02-10	105 b-d	0.9
28	RHA03-10	105 b-d	0.9
29	RHA02-11	106.3 a-c	2.3*
30	RHA02-12	100.3 g	-3.7**

Çizelge 4.8. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen olgunlaşma gün sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	105 b-d	1.3
2	RHA02-1 x RHA01-2	101 fg	-2.7*
3	RHA02-2 x RHA03-2	102.3 d-g	-1.4
4	RHA02-3 x RHA03-3	104.3 b-d	0.6
5	RHA02-4 x RHA01-3	100.6 g	-3.1**
6	RHA02-5 x RHA01-4	108.6 a	4.9**
7	RHA03-4 x RHA01-5	104.6 b-d	0.9
8	RHA03-5 x RHA02-6	103.6 c-f	-0.1
9	RHA03-6 x RHA02-7	101.3 e-g	-2.4*
10	RHA02-8 x RHA03-7	105 b-d	1.3
11	RHA03-8 x RHA02-9	103.6 c-f	-0.1
12	RHA03-9 x RHA02-10	105 b-d	1.3
13	RHA01-6 x RHA03-10	105 b-d	1.3
14	RHA03-11 x RHA02-11	104.6 b-d	0.9
15	RHA01-7 x RHA02-12	101 fg	-2.7*

Oluşturulan F1 melez döllerinde olgunlaşma gün sayısı değerleri 100.6-108.6 gün arasında değişmiştir. RHA02-5 x RHA01-4 melez genotipi pozitif yönde, RHA02-4 x RHA01-3, RHA02-1 x RHA01-2, RHA01-7 x RHA02-12, RHA03-6 x RHA02-7 melez genotipleri negatif yönde önemli ö.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.9.Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen olgunlaşma gün sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	105	1.9**	0.0
2	RHA02-1 x RHA01-2	101	-0.1	-0.3
3	RHA02-2 x RHA03-2	102.3	-0.8**	-2.6**
4	RHA02-3 x RHA03-3	104.3	-0.7**	-0.7*
5	RHA02-4 x RHA01-3	100.6	-4.0**	-4.2**
6	RHA02-5 x RHA01-4	108.6	1.5**	1.5**
7	RHA03-4 x RHA01-5	104.6	-0.9**	-1.3**
8	RHA03-5 x RHA02-6	103.6	-1.1**	-1.3**
9	RHA03-6 x RHA02-7	101.3	0.3	0.3
10	RHA02-8 x RHA03-7	105	-0.3	-1.9**
11	RHA03-8 x RHA02-9	103.6	-0.9**	-1.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	105	0.7*	0.0
13	RHA01-6 x RHA03-10	105	0.0	0.0
14	RHA03-11 x RHA02-11	104.6	-1.0**	-1.6**
15	RHA01-7 x RHA02-12	101	0.3	0.0

Araştırmada oluşturulan F₁ melez döllerinin olgunlaşma gün sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.9.'da gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları oranları % - 4.0 ile % 1.9 arasında değişmiş olup, 7 adet kombinasyon negatif yönde, 2 kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli heterosis değerleri göstermiştir. Heterobeltiosis değerleri % - 4.2 ile % 1.5 arasında değişmiş ve heterobeltiosis bakımından yapılan değerlendirmede, 8 adet F₁ negatif yönde, 1 adet F₁ pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen olgunlaşma gün sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Olgunlaşma Gün Sayısı (gün)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	113.3 b	-3.5**
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	119.3 a	2.5*
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	114.6 b	-2.2*
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	116.0 b	-0.9
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	121.0 a	4.1**

Araştırmada dalsız melez genotiplere ait olgunlaşma gün sayısı değerleri 113.3 ile 121.0 gün arasında değişmiştir. RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3 ve RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2 melez genotipleri pozitif yönde önemli etki gösterirken, RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 melez genotipleri ise negatif yönde önemli ö.u.y etkileri vermiştir (Çizelge 4.10).

Çiçeklenme gün sayısı gibi olgunlaşma gün sayısı da genotiplerin olgunlaşma süreleri hakkında bilgi veren önemli bir özelliktir. Bu nedenle, ayçiçeğinde özellikle çeşit-verim denemelerini içeren araştırmalarda önemli bir fenolojik özellik olarak çeşit ya da hatların olgunlaşma gün sayısı belirlenmektedir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde IMI grubu ayçiçeği çeşit ve hatları ile yapılan bir araştırmada olgunlaşma gün sayısının 98-118 gün arasında değiştiği belirtilmiştir (Anonim, 2011). Dudhe ve ark. (2011) tarafından Hindistan’ da yürütülen bir çalışmada ayçiçeğinde olgunlaşma gün sayısının 76.0-79.0 arasında olduğu bildirilmiştir. Kaya ve ark. (2013), Edirne ekolojik koşullarında IMI uygulanan ve uygulanmayan deneme alanları arasındaki farklılıkları ortaya koydukları çalışmalarında olgunlaşma gün sayısını 98-100 gün olarak belirlemişlerdir. Kaya ve Atakişi (2004) farklı bir çalışmada hibrid ayçiçeği çeşitlerinde olgunlaşma gün sayısının 98.7-104.2 gün değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Konu ile ilgili önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızla benzer sonuçlar göstermektedir. Öte yandan, Hindistan’ da yapılan çalışmada olgunlaşma gün sayısının Türkiye’de yapılan çalışmalara göre az olmasının iklimsel ve genotipik farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmada ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri -3.1 ile 2.9 değerleri arasında değişmiştir. Melezlere ait özel uyum yeteneği etkileri ise -3.1 ile 4.9 değerleri arasında bulunmuştur. Yapılan benzer bir çalışmada olgunlaşma gün sayısı bakımından ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri -3.2 ile 2.3, özel uyum yeteneği etkilerinin -4.4 ile 5.3 arasında olduğu belirtilmiştir (Tavade ve ark., 2009). Hindistan’ da restorer hatlarla yapılan bir çalışmada, olgunlaşma gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkilerinin -1.2 ile 0.9 arasında bulunduğu, özel uyum yeteneği etkilerinin ise -2.7 ile 1.09 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Dudhe ve ark., 2011). Önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar bulgularımızla benzer değerler göstermiştir.

Çalışmamızda oluşturulan melez kombinasyonlarında olgunlaşma gün sayısı bakımından negatif yönde önemlilik arz eden heterosis ve heterobeltiosis değerleri bulunmuştur. Bu değerler heterosis bakımından % -4.0 ile %1.9, heterobeltiosis bakımından % - 4.2 ile %1.5 arasındadır. Habib ve ark. (2007), Pakistan’da yaptıkları çalışmalarında olgunlaşma gün sayısına ait heterosis değerlerinin % -3.38 ile %7.49 ve heterobeltiosis değerlerinin % -3.85 ile % 5.05 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada Athani ve ark. (2012), olgunlaşma gün sayısında en yüksek negatif heterosis değerini % -4.5 olarak belirtmişlerdir. Dudhe ve ark.(2011) Hindistan’da yürüttükleri bir çalışmada, olgunlaşma gün sayısı bakımından heterosis oranlarını %-3.8-0.0 değerleri arasında bulmuşlardır. Yapılan önceki çalışmalarda elde edilen bulgular bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir. Önceki çalışmalarda ve bizim araştırmamızda elde edilen sonuçlar dikkate alındığında ayçiçeğinde olgunlaşma gün sayısı bakımından negatif ya da pozitif yönde yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri elde edilmemektedir.

4.3. Bitki Boyu (cm)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde bitki boyu yönünden dallı ve dalsız fertil genotipler arası farklılıkların % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılık dallı ve dalsız fertil genotiplerde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen bitki boyuna ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	3.599	Bloklar	2	14.31
Genotipler	44	817.527**	Genotipler	4	590.36**
DeneySEL Hata	88	12.761	DeneySEL Hata	8	24.92
Genel	134	276.876	Genel	14	184.96

* = %5 olasılık düzeyinde, **= % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.12. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen bitki boyu bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Bitki Boyu (cm)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	91.2 jk	-0.8
2	RHA02-1	109.7 cd	17.6**
3	RHA02-2	110.2 cd	18.2**
4	RHA02-3	74.3 op	-17.7**
5	RHA02-4	96.3 h-j	4.3*
6	RHA02-5	104.6 d-f	12.5*
7	RHA03-4	94.8 ij	2.7
8	RHA03-5	83.6 lm	-8.5**
9	RHA03-6	101.3 f-h	9.3**
10	RHA02-8	95.7 h-j	3.7
11	RHA03-8	113.1 bc	21.0**
12	RHA03-9	79.3 m-o	-12.7**
13	RHA01-6	58.8 r	-33.2**
14	RHA03-11	99.6 f-i	7.5**
15	RHA01-7	80.3 mn	-11.7**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	107.6 c-e	15.6**
17	RHA01-2	57.2 r	-34.8**
18	RHA03-2	102.5 e-g	10.4**
19	RHA03-3	92.2 j	0.1
20	RHA01-3	91.1 jk	-1.0
21	RHA01-4	95.5 ij	3.4
22	RHA01-5	85.0 lm	-7.1**
23	RHA02-6	81.6 l-n	-10.5**
24	RHA02-7	91.6 jk	-0.5
25	RHA03-7	125.4 a	33.3**
26	RHA02-9	91.0 jk	-1.1
27	RHA02-10	98.4 g-i	6.4**
28	RHA03-10	65.2 q	-26.9**
29	RHA02-11	90.8 jk	-1.2
30	RHA02-12	94.1 ij	2.0

Araştırmada ebeveynlere ait bitki boyu değerleri 57.2 cm (RHA01-2) ile 125.4 cm (RHA03-7) değerleri arasında değişim göstermiştir. Ebeveynlerden RHA03-8, RHA02-2, RHA02-1, RHA02-5, RHA03-11, RHA02-4 RHA03-7, RHA03-1, RHA03-2 ve RHA02-10 genotiplerinin pozitif yönde, RHA01-6, RHA02-3, RHA03-9, RHA01-7, RHA03-5, RHA01-2, RHA03-10, RHA02-6 ve RHA01-5 ise negatif yönde önemli g.u.y etkileri gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen bitki boyu bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Bitki Boyu (cm)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	86.3 kl	-15.4**
2	RHA02-1 x RHA01-2	109.5 cd	7.8**
3	RHA02-2 x RHA03-2	124.9 a	23.2**
4	RHA02-3 x RHA03-3	91.2 j-k	-10.5**
5	RHA02-4 x RHA01-3	118.0 b	16.3**
6	RHA02-5 x RHA01-4	99.1 f-l	-2.6
7	RHA03-4 x RHA01-5	103.3 e-g	1.6
8	RHA03-5 x RHA02-6	83.9 lm	-17.7**
9	RHA03-6 x RHA02-7	116.4 b	14.7**
10	RHA02-8 x RHA03-7	118.3 b	16.6**
11	RHA03-8 x RHA02-9	124.3 a	22.6**
12	RHA03-9 x RHA02-10	109.9 cd	8.2**
13	RHA01-6 x RHA03-10	71.1 p	-30.6**
14	RHA03-11 x RHA02-11	91.9 jk	-9.8**
15	RHA01-7 x RHA02-12	77.2 no	-24.5**

Oluşturulan F₁ melez döllerinde bitki boyu değerleri 71.1- 124.9 cm arasında değişmiştir (Çizelge 4.13.). RHA02-2 x RHA03-2 melez kombinasyonu melezler arasında en yüksek boya sahip olmuştur. RHA02-2 x RHA03-2, RHA03-8 x RHA02-9, RHA02-8 x RHA03-7, RHA02-4 x RHA01-3, RHA03-6 x RHA02-7, RHA03-9 x RHA02-10 ve RHA02-1 x RHA01-2 melezleri pozitif yönde, RHA01-6 x RHA03-10, RHA01-7 x RHA02-12, RHA03-5 x RHA02-6, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-3 x RHA03-3 ve RHA03-11 x RHA02-11 melezlerin ö.u.y etkisi negatif yönde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F_1) incelenen bitki boyuna ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Bitki Boyu (cm)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	86.3	-13.2**	-19.8**
2	RHA02-1 x RHA01-2	109.5	31.2**	-0.2
3	RHA02-2 x RHA03-2	124.9	17.4**	13.3**
4	RHA02-3 x RHA03-3	91.2	9.5**	-1.1
5	RHA02-4 x RHA01-3	118.0	25.9**	22.5**
6	RHA02-5 x RHA01-4	99.1	-0.9	-5.3**
7	RHA03-4 x RHA01-5	103.3	14.9**	9.0**
8	RHA03-5 x RHA02-6	83.9	1.6*	0.4
9	RHA03-6 x RHA02-7	116.4	20.7**	14.9**
10	RHA02-8 x RHA03-7	118.3	7.0**	-5.7**
11	RHA03-8 x RHA02-9	124.3	21.8**	9.9**
12	RHA03-9 x RHA02-10	109.9	23.7**	11.7**
13	RHA01-6 x RHA03-10	71.1	14.7**	9.0**
14	RHA03-11 x RHA02-11	91.9	-3.5**	-7.7**
15	RHA01-7 x RHA02-12	77.2	-11.5**	-18.0**

Bitki boyu bakımında oluşturulan F_1 melez döllerinin heterosis oranları ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.14.'te gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -13.2 ile % 31.2 arasında değişmiş olup, 3 adet kombinasyon negatif yönde, 11 kombinasyon pozitif yönde önemli heterosis değerleri göstermiştir. Heterobeltiosis değerleri % -19.8 ile % 22.5 arasında değişmiş, 5 adet F_1 negatif yönde, 7 adet F_1 pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.15. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonlarının (F_1) incelenen bitki boyuna ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Bitki Boyu(cm)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	129.9 b	-6.9*
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	145.4 a	8.6*
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	115.8 c	-20.9**
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	141.7 a	4.9
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	151.0 a	14.2**

Araştırmada oluşturulan dalsız fertil melezlerde incelenen bitki boyu değerleri 129.9 ile 151.0 cm arasında değişmiştir. RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3 ve RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2 pozitif yönde etki gösterirken, RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 ve RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 melez kombinasyonları ise negatif yönde ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.15.).

Kaya ve Atakişi (2004) üç farklı lokasyonda yapmış oldukları çalışmalarında, hibrid ayçiçeği çeşit ve hatlarında bitki boyu değerlerinin 98.3 ile 134.3 cm arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Katar ve ark. (2009), Ankara/Haymana’ da yürüttükleri bir çalışmada, 7 farklı hibrit ayçiçeği çeşidinde bitki boylarının 101.7 – 127.5cm arasında olduğunu bildirmiştir. Kılılı (1995), 3 yıllık deneme sonuçlarına dayanarak, denemeye alınan ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyu değerlerinin 123.5 cm ile 155.1 cm arasında değiştiğini saptamıştır. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen IMI’ ye dayanıklı aday hatlar ve özel firmalarca geliştirilmiş hibritlerin durumunu gözlemlemek amacı yapılan çalışmada bitki boyu değerlerinin 87-170 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Anonim, 2011). Öte yandan, Dudhe ve ark (2011), Hindistan’ da yürüttükleri çalışmada restorer hatlarda bitki boyu değerlerinin 77.3 ile 88.6 cm arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda dalsız fertil melezlerden elde edilen bitki boyu değerlerinin yapılan önceki araştırmalarla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Araştırmamızda dallı fertil genotiplere ait bitki boyu değerlerinin önceki bazı çalışmalarla karşılaştırıldığında daha kısa olduğu görülmektedir.

Bitki boyu bakımından ebeveynlerin g.u.y etkileri -34.8 ile +33.3, melez kombinasyonlarının ö.u.y etkileri -30.6 ile 23.2 değerleri arasında değişmiştir. Tavade ve ark. (2009), ayçiçeğinde restorer hatlarla resiprokal olmayan melezleme yöntemini kullanarak elde ettiği melez kombinasyonlarında bitki boyu bakımından g.u.y etkilerini -11.7 ile 11.4, ö.u.y etkilerini -18.1 ile 25.7 değerleri arasında saptamışlardır. Ghaffari ve ark (2011), yaptıkları çalışmada restorer hatlarda bitki boyu bakımından g.u.y. etkilerinin -7.72 ile +7.96 değerleri arasında olduğunu, melez kombinasyonlarının ö.u.y etkilerinin de -16.3 ile 10.0 değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Dudhe ve ark (2011), Hindistan’ da yürüttükleri çalışmada, bitki boyu bakımından ebeveynlere ait

g.u.y etkilerinin -7.1 ile 0.29, ö.u.y etkilerinin ise -13.1 ile 2.6 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Restorer ebeveynlerin genel uyum yeteneği ve melez döllerin özel uyum yeteneği etkilerine ilişkin değerlerimizin önceki araştırmalardan elde edilen bulgulara göre daha yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Kuşkusuz, araştırma bulguları arasındaki farklılıklar kullanılan ebeveynlerin ve elde edilen melez kombinasyonların genotipik farklılıklarından kaynaklanmaktadır.

Araştırmamızda melez kombinasyonlarının birçoğu pozitif yönde heterosis ve heterobeltiosis değerleri göstermiştir. Göksoy ve Turan (2004), yaptıkları çalışmada melez populasyonlarda inceledikleri özelliklerden bitki boyunda % -8.4 ile % 16.3 heterosis ve % -21.3 ile %3.4 heterobeltiosis değerlerini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, Habib ve ark. (2007) bitki boyu bakımından heterosisin %11.2 ile %77.9 ve heterobeltiosis değerlerinin %9.0 ile % 63.6 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Iqbal (2009), yaptığı çalışmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin sırasıyla bitki boyu için % -32.1 ile % 0.29 ve % -36.,6 ile % -6.57 oranları arasında değiştiğini bulmuştur. Sapkale ve ark. (2016), yürüttükleri çalışmada, bitki boyuna ilişkin heterosis değerlerinin % -1.9 ile % 44.9 ve heterobeltiosis değerlerinin % -8.1 ile % 43.8 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Ayçiçeğinde uzun bitki boyu tarımsal açıdan çok istenen bir özellik değildir. Nitekim, Gejli ve ark. (2011), ayçiçeğinde yatma ve sap kırılmasını azaltmak için yarı bodur melezleri geliştirmenin hedeflendiği ileri sürülmüştür. Eğer hedef kısa boylu ya da yarı bodur melezleri geliştirmek ise, bitki boyu bakımından negatif yönde ö.u.y. etkisi ve melez azmanlığı gösteren mezlere yönelmek gerekmektedir. Bu nedenle, araştırmanın ilerleyen safhalarında kısa boylu hibridleri oluşturabilmek için negatif yönde ö.u.y etkisi ve melez azmanlığı gösteren RHA01-7 x RHA02-12, RHA03-5 x RHA02-6, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-3 x RHA03-3 ve RHA03-11 x RHA02-11 melez kombinasyonların açılma generasyonlarında kısa boylu ümitvar hatların seleksiyonuna başlanacaktır.

4.4. Yaprak Sayısı (adet)

Araştırmada dallı fertil(restorer) ve dalsız fertil(restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen yaprak sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.16.' da verilmiştir. Çizelge.4.16 incelendiğinde dallı ve dalsız fertil genotiplerin % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar dallı ve dalsız fertil genotiplerde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yaprak sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.37	Bloklar	2	2.82
Genotipler	44	23.13**	Genotipler	4	22.60**
Deneyssel Hata	88	1.78	Deneyssel Hata	8	1.21
Genel	134	8.77	Genel	14	7.55

* = %5 olasılık düzeyinde, **= % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada ebeveynlere ait yaprak sayısı ortalamaları 10.6 adet (RHA01-2) ile 22.6 adet (RHA03-6) arasında değişmiştir. Ebeveynlere ait g.u.y etkileri – 6.6 ile 5.4 arasında değerler almıştır. RHA03-6, RHA03-8, RHA03-7 ve RHA03-9 ebeveyn genotiplerinin pozitif yönde ve RHA01-2, RHA02-3, RHA02-7, RHA02-6 ve RHA02-2 genotiplerinin ise negatif yönde önemli g.u.y etkileri gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.17.).

Çizelge 4.17. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yaprak sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Yaprak Sayısı (adet)	
	Ebeveynler(ana)	Ort.	G.U.Y.
1	RHA01-1	17.0 j-p	-0.2
2	RHA02-1	17.6 h -o	0.4
3	RHA02-2	13.5 tu	-3.7**
4	RHA02-3	12.5 uv	-4.7**
5	RHA02-4	20.2 b -g	3.0**
6	RHA02-5	20.6 a -e	3.4**
7	RHA03-4	15.7 o -s	-1.5
8	RHA03-5	18.5 e -k	1.3
9	RHA03-6	22.6 a	5.4**
10	RHA02-8	17.9 h -o	0.7
11	RHA03-8	22.0 ab	4.8**
12	RHA03-9	20.7 a- d	3.5**
13	RHA01-6	19.1 d -j	1.8*
14	RHA03-11	17.7 h -o	0.5
15	RHA01-7	16.1 l -r	-1.1
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	19.5 d -ı	2.3**
17	RHA01-2	10.6 v	-6.6**
18	RHA03-2	15.3 p- t	-1.9*
19	RHA03-3	18.3 f- k	1.1
20	RHA01-3	15.8 n -r	-1.4
21	RHA01-4	18.0 h- n	0.8
22	RHA01-5	14.1 r- u	-3.2**
23	RHA02-6	13.6 s-u	-3.6**
24	RHA02-7	13.5 tu	-3.7**
25	RHA03-7	21.0 a- d	3.8**
26	RHA02-9	16.0 m -r	-1.2
27	RHA02-10	19.0 d -j	1.8*
28	RHA03-10	14.3 q- u	-2.9**
29	RHA02-11	17.7 h -o	0.5
30	RHA02-12	17.7 h -o	0.5

Çizelge 4.18. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yaprak sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Yaprak Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	14.8 q-t	-4.2**
2	RHA02-1 x RHA01-2	20.4 b-f	1.4*
3	RHA02-2 x RHA03-2	17.5 ı-p	-1.5*
4	RHA02-3 x RHA03-3	20.2 b-g	1.2
5	RHA02-4 x RHA01-3	19.6 d-ı	0.6
6	RHA02-5 x RHA01-4	16.3 k-q	-2.7**
7	RHA03-4 x RHA01-5	18.4 f-k	-0.6
8	RHA03-5 x RHA02-6	18.1 g-m	-1.0
9	RHA03-6 x RHA02-7	20.4 b-f	1.4*
10	RHA02-8 x RHA03-7	18.2 f-l	-0.8
11	RHA03-8 x RHA02-9	22.3 ab	3.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	21.9 a-c	2.9**
13	RHA01-6 x RHA03-10	19.7 c-h	0.7
14	RHA03-11 x RHA02-11	18.2 g-m	-0.9
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.0 d-j	0.0

İncelenen melez döllerinde yaprak sayısı değerleri 14.8 adet (RHA01-1 x RHA03-1) ile 22.3 adet (RHA03-8 x RHA02-9) arasında değişmiştir. Ö.u.y etkileri RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-9 x RHA02-10, RHA03-6 x RHA02-7 ve RHA02-1 x RHA01-2 melezlerinde pozitif yönde önemliyken, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-5 x RHA01-4 ve RHA02-2 x RHA03-2 melezlerinde negatif yönde önemlilik göstermiştir.

4.19. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yaprak sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Yaprak Sayısı (adet)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	14.8	-18.9**	-24.1**
2	RHA02-1 x RHA01-2	20.4	44.7**	15.9**
3	RHA02-2 x RHA03-2	17.5	21.5**	14.4**
4	RHA02-3 x RHA03-3	20.2	31.2**	10.4**
5	RHA02-4 x RHA01-3	19.6	8.9**	-3.0**
6	RHA02-5 x RHA01-4	16.3	-15.5**	-20.9**
7	RHA03-4 x RHA01-5	18.4	23.5**	17.2**
8	RHA03-5 x RHA02-6	18.1	12.8**	-2.2*
9	RHA03-6 x RHA02-7	20.4	13.0**	-9.7**
10	RHA02-8 x RHA03-7	18.2	-6.4**	-13.3**
11	RHA03-8 x RHA02-9	22.3	17.4**	1.4
12	RHA03-9 x RHA02-10	21.9	10.3**	5.8**
13	RHA01-6 x RHA03-10	19.7	18.0**	3.1**
14	RHA03-11 x RHA02-11	18.2	2.8*	2.8*
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.0	12.4**	7.3**

Yaprak sayısı bakımından oluşturulan F₁ melez döllerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.19.'da gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -18.9 ile % 44.7 arasında değişmiş olup, 3 adet kombinasyon negatif yönde, 12 kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri % -24.1 ile % 17.2 arasında değişmiş, 6 adet kombinasyon negatif yönde, 8 adet kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.20. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen yaprak sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Yaprak Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	23.2 a	1.2
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	25.2 a	3.1**
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	19.3 b	-2.7**
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	19.1 b	-3.0**
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	23.6 a	1.6*

Oluşturulan dalsız melez F_1 döllerinde incelenen özellikler bakımından yaprak sayısı 19.1 adet ile 25.2 adet arasında değişmiştir. RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3 melez kombinasyonları pozitif yönde, RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 ve RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 melez kombinasyonları negatif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir.

Bilindiği gibi bitki yaprakları fotosentez yüzeyi olarak bitki gelişimi için önemli bir organdır. Belli bir noktaya kadar bitkide yaprak sayısı arttıkça fotosentez yüzeyi de artmaktadır. Fakat belirli bir yaprak sayısından sonra bitkide yaprak sayısı artışı yaprakların birbirlerini gölgeleyici etkilerinden dolayı net fotosentez üretimi üzerine olumlu etkide bulunamaz. Ayçiçeğinde bitki başına yaprak sayısı geniş sınırlar içerisinde 8-70 adet arasında bulunmaktadır (Turan ve Göksoy, 1998). Yaprak sayısındaki artış kadar bitkide yaprak eksilmesi de fotosentezi olumsuz yönde etkileyerek verim azalmasına neden olmaktadır. Bu konuda çalışan Erbaş ve Baydar (2007), çiçeklenme öncesi alt yapraklardan üst yapraklara doğru 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20 ve 25 seviyelerinde yaprak kırımını uygulamış, yaprak kırımı seviyesi arttıkça verimde düşüş olduğunu, tam ve kısmi yaprak uzaklaştırma uygulamalarında yağ oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

Islah çalışmalarında yaprak sayısı önemli bir seleksiyon kriteri olmadığı için yaprak sayısı için g.u.y ve ö.u.y etkileri ile melez azmanlığına ilişkin literatür bilgilerine rastlamamıştır.

4.5. Sap Kalınlığı (cm)

Araştırmada dallı fertil(restorer) ve dalsız fertil(restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen sap kalınlığına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21.' de verilmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre dallı fertil genotipler % 1, dalsız fertil genotipler % 5 olasılık düzeylerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bloklar arası farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.21. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen sap kalınlığına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.01	Bloklar	2	0.04
Genotipler	44	0.16**	Genotipler	4	0.29*
DeneySEL Hata	88	0.04	DeneySEL Hata	8	0.08
Genel	134	0.08	Genel	14	0.13

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada sap kalınlığına ait değerler 1.0 cm (RHA01-4) ile 1.7 cm (RHA01-5) değerleri arasında değişmiştir. RHA03-7, RHA01-5 genotipleri pozitif yönde, RHA01-4, RHA01-3, RHA03-11 ve RHA02-1 negatif yönde önemli g.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen sap kalınlığı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Sap Kalınlığı (cm)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	1.3 g-n	0.0
2	RHA02-1	1.1 mn	-0.2*
3	RHA02-2	1.3 h -n	0.0
4	RHA02-3	1.3 g -n	0.0
5	RHA02-4	1.1 g-n	0.0
6	RHA02-5	1.2 k -n	-0.2
7	RHA03-4	1.3 ı- n	-0.1
8	RHA03-5	1.2 k-n	-0.1
9	RHA03-6	1.4 e -m	0.1
10	RHA02-8	1.6 b -h	0.3*
11	RHA03-8	1.4 f -n	0.0
12	RHA03-9	1.4 e -m	0.1
13	RHA01-6	1.3 ı -n	-0.1
14	RHA03-11	1.1 mn	-0.2**
15	RHA01-7	1.3 ı -n	-0.1
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	1.6 b- h	0.3*
17	RHA01-2	1.3 h -n	0.0
18	RHA03-2	1.2 k- n	-0.1
19	RHA03-3	1.4 d -l	0.1
20	RHA01-3	1.1 l-n	-0.2*
21	RHA01-4	1.0 n	-0.3**
22	RHA01-5	1.7 b- f	0.3**
23	RHA02-6	1.5 d -k	0.1
24	RHA02-7	1.4 e- m	0.1
25	RHA03-7	1.7 b-d	0.4**
26	RHA02-9	1.5 b -j	0.2
27	RHA02-10	1.4 g -n	0.0
28	RHA03-10	1.2 ı -n	-0.1
29	RHA02-11	1.2 j- n	-0.1
30	RHA02-12	1.3 ı -n	-0.1

Çizelge 4.23. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen sap kalınlığı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Sap Kalınlığı (cm)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	1.3 g- n	-0.3
2	RHA02-1 x RHA01-2	1.6 b- g	0.0
3	RHA02-2 x RHA03-2	1.5 b -ı	0.0
4	RHA02-3 x RHA03-3	1.3 g -n	-0.2
5	RHA02-4 x RHA01-3	1.6 b -ı	0.0
6	RHA02-5 x RHA01-4	1.5 c -k	-0.1
7	RHA03-4 x RHA01-5	1.7 b- e	0.1
8	RHA03-5 x RHA02-6	1.6 b -ı	0.0
9	RHA03-6 x RHA02-7	1.8 bc	0.2
10	RHA02-8 x RHA03-7	1.5 b -ı	0.0
11	RHA03-8 x RHA02-9	1.8 b	0.2
12	RHA03-9 x RHA02-10	1.5 d-k	-0.1
13	RHA01-6 x RHA03-10	1.6 b -ı	0.0
14	RHA03-11 x RHA02-11	1.2 k- n	-0.4**
15	RHA01-7 x RHA02-12	2.2 a	0.6**

Oluşturulan F₁ melez döllerinde sap kalınlığına ait ortalama değerler 1.2 cm ile 2.2 cm arasında değişim göstermiştir. RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonu pozitif yönde, RHA03-11 x RHA02-11 melez kombinasyonu ise negatif yönde önemli ö.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.24. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen sap kalınlığına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Sap Kalınlığı (cm)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	1.33	-9.2**	-16.9**
2	RHA02-1 x RHA01-2	1.63	35.8**	25.4**
3	RHA02-2 x RHA03-2	1.55	24.0**	19.2**
4	RHA02-3 x RHA03-3	1.35	-2.5	-6.2**
5	RHA02-4 x RHA01-3	1.58	26.9**	17.0**
6	RHA02-5 x RHA01-4	1.48	37.0**	27.6**
7	RHA03-4 x RHA01-5	1.71	16.3**	1.8
8	RHA03-5 x RHA02-6	1.56	17.3**	6.8**
9	RHA03-6 x RHA02-7	1.8	28.6**	28.6**
10	RHA02-8 x RHA03-7	1.55	-7.2**	-10.9**
11	RHA03-8 x RHA02-9	1.83	26.6**	19.6**
12	RHA03-9 x RHA02-10	1.46	6.2**	4.3*
13	RHA01-6 x RHA03-10	1.56	26.8**	23.8**
14	RHA03-11 x RHA02-11	1.2	2.6	-1.6
15	RHA01-7 x RHA02-12	2.2	74.6**	74.6**

Sap kalınlığı bakımından oluşturulan melez döllerin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.24.'te gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -9.2 ile % 74.6 değerleri arasında değişmiş olup, 2 adet kombinasyon negatif yönde, 11 kombinasyon pozitif yönde istatistiki olarak önemli melez gücü göstermiştir. Heterobeltiosis değerleri % -16.9 ile % 74.6 arasında değişmiş olup, 3 adet kombinasyon negatif yönde, 10 adet kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.25. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen sap kalınlığına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Sap Kalınlığı (cm)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	2.8 a	0.2
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	2.6 a	0.1
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	2.1 b	-0.5**
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	2.6 a	0.1
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	2.8 a	0.2

Araştırmada dalsız ebeveynlerin melez kombinasyonlarında incelenen sap kalınlığına ait değerler 2.1 cm ile 2.8 cm arasında değişim göstermiştir. Bu denemede RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 melez kombinasyonu negatif yönde önemli ö.u.y etkisi göstermiştir.

Sap kalınlığı araştırmalarda genellikle pek incelenen bir özellik olmadığı için pek fazla literatür bilgisine rastlanmamıştır. Ancak sap kalınlığı yatmaya dayanıklılık açısından ayçiçeğinde istenilen bir özelliktir. Kuşkusuz, ince sap yatmaya ve gövde kırılmalarına neden olarak verim düşüklüğüne neden olmaktadır. Esasen ayçiçeğinde sap kalınlığı ile internodi sayısı arasında pozitif bir ilişki vardır. Bu nedenle, çok sayıda internodi içeren hem uzun hem de kısa boylu bitkiler kalın gövdelere sahiptir (Turan ve Göksoy, 1998). Bu esasa dayalı olarak internodi sayısı fazla olan genotiplerin daha sağlam gövde yapısına sahip olduğu düşünülebilir.

Çalışmamızda sap kalınlığı bakımından ebeveynlere ait g.u.y etkileri -0.3 ile 0.4 değerleri arasında, mezlere ait ö.u.y etkileri ise -0.4 ile 0.6 değerleri arasında değişmiştir. Sap kalınlığı yönünden ebeveynler ve melez kombinasyonlarda yüksek bir kombinasyon yeteneği etkisi gözlenmemiştir. Bunun nedeni, genotiplere göre sap kalınlığına ait değişim sınırlarının çok dar olmasıdır. Araştırmacıların çalışmalarında bu özellik üzerinde durmamalarının temel nedeni de sap kalınlığı yönünden genotiplerde belirgin bir varyasyonun görülmemesidir.

Sap kalınlığı bakımından mezlere ait heterosis oranları % -9.2 ile % 74.6 değerleri arasında ve heterobeltiosis oranları ise % -16.9 ile % 74.6 değerleri arasında bulunmuştur. Çok sayıda melez kombinasyonun heterosis ve heterobeltiosis oranları pozitif olarak yüksek bulunmuştur. Bu durum sap kalınlığının ebeveynlere göre mezlelerde önemli ölçüde artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Yenice (1995) Ankara'da yaptığı çalışmada kuru koşullarda sap verimi için % 4.9 heterosis değerlerini bulmuştur. Uzun boylu ve kalın saplı bitkilerin sap verimlerinin yüksek olduğu düşünülecek olursa, araştırmacının sap verimi için düşük düzeyde belirlediği heterosis değerinin benzer şekilde sap kalınlığı için de düşük düzeyde çıkması mümkündür. Bizim çalışmamızda sap verimi yönünden negatif yönde heterosisten

pozitif yönde yüksek düzeylere kadar çıkan heterosis olgusu melez döllerde sap kalınlığı bakımından geniş bir varyasyonu işaret etmektedir.

4.6. Tabla Çapı (cm)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen özelliklerden tabla çapına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.26.' da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tabla çapı yönünden dallı ve dalsız fertil genotipler arasındaki farklılıklar % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.26. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen tabla çapına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.94	Bloklar	2	1.7
Genotipler	44	5.62**	Genotipler	4	25.15**
Deneyssel Hata	88	0.45	Deneyssel Hata	8	1.97
Genel	134	2.15	Genel	14	8.56

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırma sonuçlarına göre ebeveyn olarak kullanılan genotiplerin tabla çapı değerleri 9.1 cm (RHA02-9) ile 13.8 cm (RHA03-7) arasında değişmiştir. Bu ebeveyn genotiplerin g.u.y etkileri – 1.7 ile 3.1 arasında değerler almıştır. G.u.y etkilerinin RHA03-7, RHA02-6, RHA02-12, RHA01-1, RHA01-5, RHA03-1, RHA03-2 ve RHA03-8 genotiplerinde pozitif yönde önemli olduğu, buna karşılık RHA02-1, RHA02-9, RHA02-4, RHA02-5, RHA01-4 ve RHA01-6 genotiplerinin de negatif yönde önemli etki gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.27. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen tabla çapı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Tabla Çapı (cm)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	11.9 e-g	1.2**
2	RHA02-1	8.9 s	-1.7**
3	RHA02-2	9.9 m-s	-0.8
4	RHA02-3	10 l-s	-0.7
5	RHA02-4	9.6 o-s	-1.1*
6	RHA02-5	9.51 o-s	-1.2**
7	RHA03-4	11.3 f-k	0.6
8	RHA03-5	10.33 k-p	-0.4
9	RHA03-6	9.9 m-s	-0.8
10	RHA02-8	11.3 f-k	0.6
11	RHA03-8	11 g-l	0.4**
12	RHA03-9	9.2 q-s	-1.5
13	RHA01-6	9.7 n-s	-1.0*
14	RHA03-11	10 l-m-s	-0.7
15	RHA01-7	10.9 g-m	0.2
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	11.6 f-l	0.9*
17	RHA01-2	10.2 l-r	-0.5
18	RHA03-2	11.5 f-j	0.8**
19	RHA03-3	10.8 g-m	0.1
20	RHA01-3	10.5 j-p	-0.2
21	RHA01-4	9.5 p-s	-1.2**
22	RHA01-5	11.7 e-h	1.0*
23	RHA02-6	12.7 b-e	2.0**
24	RHA02-7	10.33 k-p	-0.4
25	RHA03-7	13.8 ab	3.1**
26	RHA02-9	9.1 rs	-1.6**
27	RHA02-10	11 g-l	0.3
28	RHA03-10	10.7 h-n	0.1
29	RHA02-11	10.9 g-m	0.2
30	RHA02-12	12.3 d-f	1.6**

Çizelge 4.28. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen tabla çapı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Tabla Çapı (cm)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	11.6 f-i	-0.8*
2	RHA02-1 x RHA01-2	14.4 a	2.0**
3	RHA02-2 x RHA03-2	13.1 b-d	0.7*
4	RHA02-3 x RHA03-3	12.7 c-e	0.3
5	RHA02-4 x RHA01-3	11.8 e-g	-0.5
6	RHA02-5 x RHA01-4	11.8 e-h	-0.6
7	RHA03-4 x RHA01-5	10.6 i-o	-1.8**
8	RHA03-5 x RHA02-6	13 b-d	0.6
9	RHA03-6 x RHA02-7	11.86 e-g	-0.5
10	RHA02-8 x RHA03-7	13.1 b-d	0.7*
11	RHA03-8 x RHA02-9	13.7 a-c	1.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	12.7 b-e	0.3
13	RHA01-6 x RHA03-10	12.3 d-f	-0.1
14	RHA03-11 x RHA02-11	10.3 k-q	-2.1**
15	RHA01-7 x RHA02-12	12.7 b-e	0.3

Araştırmada oluşturulan F₁ melez döllerinde tabla çapına ait ortalama değerler 10.3 – 14.4 cm arasında değişmiştir. Araştırmada dallı melez genotiplerin ö.u.y. etkileri – 2.1 ile 2.0 arasında değerler almıştır. RHA02-1 x RHA01-2, RHA03-8 x RHA02-9, RHA02-8 x RHA03-7 melez genotipleri pozitif yönde önemli ö.u.y etkisi gösterirken, RHA03-11 x RHA02-11, RHA03-4 x RHA01-5 ve RHA01-1 x RHA03-1 melez kombinasyonları negatif yönde önemli ö.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.28).

Tabla çapı bakımından melez kombinasyonların heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.29.'da gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -7.8 ile % 50.8 arasında değişmiş olup, 1 adet melez kombinasyon negatif yönde, 12 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Üstün ebeveyne göre melez azmanlığını ifade eden heterobeltiosis değerleri ise % - 9.4 ile % 41.2 arasında değişmiştir. Araştırmada 4 adet melez kombinasyon negatif yönde, 11 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur. Özellikle RHA02-1 x RHA01-2 (% 50.8 heterosis, % 41.2 heterobeltiosis), RHA03-8 x RHA02-9 (% 36.3 heterosis, % 24.5 heterobeltiosis) ve RHA02-5 x RHA01-4 (% 24.1 heterosis, % 24.1 heterobeltiosis) melez kombinasyonları tabla çapı bakımından en yüksek melez gücü değerlerini vermiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen tabla çapına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Tabla Çapı (cm)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	11.6	-1.3	-2.5**
2	RHA02-1 x RHA01-2	14.4	50.8**	41.2**
3	RHA02-2 x RHA03-2	13.1	22.4**	13.9**
4	RHA02-3 x RHA03-3	12.7	22.1**	17.6**
5	RHA02-4 x RHA01-3	11.8	17.4**	12.4**
6	RHA02-5 x RHA01-4	11.8	24.1**	24.1**
7	RHA03-4 x RHA01-5	10.6	-7.8**	-9.4**
8	RHA03-5 x RHA02-6	13	12.9**	2.4**
9	RHA03-6 x RHA02-7	11.8	17.3**	14.8**
10	RHA02-8 x RHA03-7	13.1	4.4**	-5.1**
11	RHA03-8 x RHA02-9	13.7	36.3**	24.5**
12	RHA03-9 x RHA02-10	12.7	25.7**	15.5**
13	RHA01-6 x RHA03-10	12.3	20.6**	15.0**
14	RHA03-11 x RHA02-11	10.3	-1.4	-5.5**
15	RHA01-7 x RHA02-12	12.7	9.5**	3.3**

Çizelge 4.30. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen tabla çapına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Tabla Çapı (cm)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	25.0 c	-3.4**
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	28.9 b	0.4
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	26.6 bc	-1.8*
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	32.6 a	4.2**
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	29.1 b	0.6

Dalsız fertil genotiplerle oluşturulan melez kombinasyonlarda incelenen tabla çapı değerleri 25.0 ile 32.6 cm değerleri arasında değişmiştir. RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 nolu melez kombinasyonları negatif yönde önemli ö.u.y etkisi gösterirken, sadece RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 melez kombinasyonunun pozitif yönde önemli ö.u.y etkisine sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Ayçiçeğinde tabla çapı verimle yakından ilişkili olan önemli bir komponenttir. Bu nedenle ıslah çalışmalarında tabla çapı başlıca bir seleksiyon kriteridir. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen IMI' ye dayanıklı aday hatlarda tabla çapı değerlerinin 13-16 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Anonim, 2011). Kaya ve Atakişi (2004) üç farklı lokasyonda yapmış oldukları çalışmalarında, tabla çapı değerlerinin 12.6-14 cm arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Karaaslan ve ark. (1999), 1996- 1998 yılları arasında Diyarbakır' da yürüttükleri çalışmalarında tabla çapı değerlerinin 8.43 – 11.2 cm, Dudhe ve ark. (2011), Hindistan' da yürüttükleri çalışmalarında, tabla çapı değerlerinin 14.1-15.5 cm arasında belirlendiğini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda elde edilen tabla çapı değerlerinin araştırmamızda dallı melez kombinasyonlarının tabla çapı değerleri ile benzerlik gösterdiği, fakat dalsız melez kombinasyonların değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir. Özellikle dalsız melez kombinasyonların tabla çapı değerlerinin önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla farklılık göstermesinin, araştırmaların farklı çevrelerde ve farklı genotiplerle yürütülmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda ebeveynlere ait g.u.y etkileri -1.7 ile 3.1 değerleri arasında, melezlerin ö.u.y etkileri ise -2.1 ile 2.0 değerleri arasında bulunmuştur. Tavade ve ark. (2009), çalışmalarında ebeveynlerin tabla çapına ait genel uyum yeteneği etkilerini -3.9 ile 3.3, oluşturulan melezlerin tabla çapı bakımından özel uyum yeteneği etkilerini -5.8 ile 7.2 değerleri arasında bulmuşlardır. Dudhe ve ark (2011), Hindistan' da yürüttükleri çalışmalarında, tabla çapına ait g.u.y etkilerinin -1.63 ile 1.78, ö.u.y etkilerinin ise 0.5 ile 3.5 değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar yapılan önceki çalışmalarda elde edilen bulgularla uyum içerisindedir.

Araştırmamızda tabla çapı bakımından bir çok melez kombinasyon pozitif yönde önemli heterosis ve heterobeltiosis değerleri göstermiştir. Ayçiçeğinde tabla çapı bakımından pozitif yönde melez azmanlığı verim artışında olumlu etki sağlamaktadır. Çalışmamızda melez kombinasyonlarında heterosis değerleri % -7.8 ile % 50.8 arasında, heterobeltiosis değerleri ise % -9.4 ile % 41.2 değerleri arasında değişmiştir. Sezer (1996), araştırmasında elde ettiği sonuçlara göre tabla çapında % -16.8 ile % 22.7 değerleri arasında heterosis bulmuştur. Göksoy ve Turan (2004), yaptıkları çalışmada

melez populasyonlarda inceledikleri özelliklerden tabla çapında heterosis değerlerinin % 46.3 ile % 82.3 ve heterobeltiosis değerlerinin % 20.3 ile % 48.3 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada Sapkale ve ark. (2016), line x tester yöntemi ile elde ettikleri 50 melezde tabla çapı bakımından % -22.5 ile % 114.7 heterosis, % -22.5 ile % 113.1 heterobeltiosis değerlerini bulmuşlardır. Yapılan diğer pek çok çalışmada tabla çapı için heterosis değerinin % -15.0 ile % 39.7 ve heterobeltiosis değerlerinin ise % -16.8 ile % 27.30 arasında değiştiği bildirilmiştir (Güler ve Ekiz, 1980; Yılmaz ve Emiroğlu, 1995; Kaya ve ark., 2003a; Iqbal, 2009). Bu sonuçlardan çalışmamızda elde ettiğimiz tabla çapına ilişkin melez gücü değerlerinin önceki çalışmalarda elde edilen bulgularla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Fakat Sapkale ve ark. (2016) tarafından elde edilen sonuçlarda bizim araştırmamıza göre hem pozitif ve hem de negatif yönde daha yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri görülmektedir.

4.7. Dal Sayısı (adet)

Araştırmada dallı fertil(restorer) genotiplerinin yer aldığı denemede incelenen özelliklerden dal sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.31.' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde dal sayısı yönünden dallı fertil genotipler arası farklılıklar % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.31. Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen dal sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler	
Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.62
Genotipler	44	9.68**
DeneySEL Hata	88	0.43
Genel	134	3.47

* = %5 olasılık düzeyinde, **= % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada ebeveynlere ait incelenen dal sayısı değerleri 4.1 adet (RHA01-6) ile 10.7 (RHA01-5) adet arasında değişmiştir. Dal sayısı bakımından ebeveyn genotiplerin g.u.y etkileri -3.1 ile 3.4 arasında değerler almıştır. G.u.y etkileri yönünden RHA01-1, RHA02-3, RHA02-4, RHA03-6, RHA02-8, RHA03-11, RHA01-5, RHA02-6, RHA02-10 ve RHA02-12 ebeveyn genotipleri pozitif yönde, RHA02-1, RHA02-2, RHA02-5, RHA03-8, RHA01-6, RHA01-2, RHA03-2, RHA01-3, RHA01-4, RHA02-9, RHA03-10 ve RHA02-11 ebeveynleri ise negatif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen dal sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Dal Sayısı (adet)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	8.83 cd	1.6**
2	RHA02-1	6.4 m-p	-0.9*
3	RHA02-2	5.1 q-s	-2.2**
4	RHA02-3	8.5 c-g	1.2**
5	RHA02-4	8.8 cd	1.6**
6	RHA02-5	5.9 n-q	-1.3**
7	RHA03-4	7.7 f-j	0.4
8	RHA03-5	6.7 j-o	-0.6
9	RHA03-6	8.8 cd	1.6**
10	RHA02-8	10.1 a	2.8**
11	RHA03-8	5.4 p-r	-1.9**
12	RHA03-9	7.0 ı-n	-0.3
13	RHA01-6	4.1 s	-3.1**
14	RHA03-11	8.7 c-f	1.5**
15	RHA01-7	7.6 g-j	0.3
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	7.43 g-m	0.2
17	RHA01-2	6.43 l-p	-0.9*
18	RHA03-2	6.0 n-q	-1.3**
19	RHA03-3	7.4 h-m	0.1
20	RHA01-3	6.4 m-p	-0.9*
21	RHA01-4	6.5 k-p	-0.8*
22	RHA01-5	10.7 a	3.4**
23	RHA02-6	9.0 bc	1.7**
24	RHA02-7	7.7 e-j	0.5
25	RHA03-7	6.8 ı-n	-0.5
26	RHA02-9	5.6 o-q	-1.7**
27	RHA02-10	8.8 c-e	1.5**
28	RHA03-10	4.5 rs	-2.8**
29	RHA02-11	6.5 k-p	-0.8*
30	RHA02-12	8.7 c-f	1.4**

Çizelge 4.33. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen dal sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Dal Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	5.7 o-p	-3.4**
2	RHA02-1 x RHA01-2	8.8 c-e	-0.3
3	RHA02-2 x RHA03-2	11.0 a	1.9**
4	RHA02-3 x RHA03-3	10.3 a	1.2**
5	RHA02-4 x RHA01-3	10.4 a	1.3**
6	RHA02-5 x RHA01-4	8.9 c	-0.1
7	RHA03-4 x RHA01-5	10.0 ab	1.0*
8	RHA03-5 x RHA02-6	8.5 c-g	-0.6
9	RHA03-6 x RHA02-7	8.2 c-h	-0.9*
10	RHA02-8 x RHA03-7	10.4 a	1.3**
11	RHA03-8 x RHA02-9	7.8 d-ı	-1.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	7.5 g-k	-1.6**
13	RHA01-6 x RHA03-10	7.5 g-l	-1.6**
14	RHA03-11 x RHA02-11	10.7 a	1.6**
15	RHA01-7 x RHA02-12	10.7 a	1.6**

Araştırmada oluşturulan melezlerde dal sayısına ilişkin ortalama değerler 5.7 adet (RHA01-1 x RHA03-1) ile 11.0 adet (RHA02-2 x RHA03-2) arasında değişmiştir. Melez kombinasyonlara ilişkin ö.u.y etkileri –3.4 ile 1.9 arasında değerler almıştır. Elde edilen sonuçlara göre RHA02-2 x RHA03-2, RHA02 3 x RHA03-3,RHA02-4 x RHA01-3, RHA03-4 x RHA01-5, RHA02-8 x RHA03-7RHA03-11 x RHA02-11 ve RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonları pozitif yönde, RHA01-1 x RHA03-1, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-9 x RHA02-10, RHA01-6 x RHA03-10 melez kombinasyonları ise negatif yönde önemli ö.u.y etkileri önemli bulunmuştur (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.34. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen dal sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Dal Sayısı (adet)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	5.7	-29.9**	-35.4**
2	RHA02-1 x RHA01-2	8.8	37.2**	36.9**
3	RHA02-2 x RHA03-2	11.0	98.2**	83.3**
4	RHA02-3 x RHA03-3	10.3	29.6**	21.2**
5	RHA02-4 x RHA01-3	10.4	36.8**	18.2**
6	RHA02-5 x RHA01-4	8.9	43.5**	36.9**
7	RHA03-4 x RHA01-5	10.0	8.7**	-6.5**
8	RHA03-5 x RHA02-6	8.5	8.3**	-5.6**
9	RHA03-6 x RHA02-7	8.2	-0.6	-6.8**
10	RHA02-8 x RHA03-7	10.4	23.1**	3.0**
11	RHA03-8 x RHA02-9	7.8	41.8**	39.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	7.53	-4.7**	-14.4**
13	RHA01-6 x RHA03-10	7.5	74.4**	66.7**
14	RHA03-11 x RHA02-11	10.7	40.8**	23.0**
15	RHA01-7 x RHA02-12	10.7	31.3**	23.0**

Dal sayısı bakımından F₁ melez döllerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.34.'de gösterilmiştir. Mezlere ait heterosis değerleri % -29.9 ile % 98.2 arasında değişmiş olup, 2 adet melez kombinasyon negatif yönde, 12 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -35.4 ile % 83.3 arasında değişmiştir. Üstün ebeveyne göre 5 adet melez kombinasyon negatif yönde, 10 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur.

Ayçiçeği hibrid ıslahı çalışmalarında aşamalarında baba olarak kullanılacak restorer hatlarda dallanma istenilen bir özelliktir. Bunun nedeni bitkide daha fazla çiçek tablası oluşumu ile çiçeklenme süresinin ve dolayısıyla polen verme (tozlaşma) süresinin

uzamasıdır. Polen verme süresinin uzaması tozlaşma sırasında melez tohum tutma oranı üzerine olumlu etki yapmaktadır.

İncelenen literatürde ayçiçeğinde dal sayısı ile ilgili kaynaklar sınırlı olduğundan ve özellikle bu çalışmalarda genotiplerin dal sayısına ilişkin kombinasyon yeteneği ve melez gücü üzerinde elde edilmiş sonuçlar rastlanmadığından araştırmamızda elde edilen bulguları önceki araştırmalarla karşılaştırmalı olarak tartışmak mümkün olmamıştır.

4.8. Tabla Sayısı (adet)

Araştırmada dallı fertil(restorer) genotiplerde incelenen tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.35.' de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde tabla sayısı yönünden dallı fertil genotipler arası farklılıklar % 1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar dallı fertil genotiplerde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.35. Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen tabla sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler	
Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.28
Genotipler	44	10.52**
DeneySEL Hata	88	0.43
Genel	134	3.74

* = %5 olasılık düzeyinde, **= % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.36. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen tabla sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Tabla Sayısı (adet)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	7.0 i-l	0.9*
2	RHA02-1	5.9 m-r	-0.3
3	RHA02-2	5.2 p-u	-0.9*
4	RHA02-3	7.8 g-j	1.7**
5	RHA02-4	8.0 g-i	1.9**
6	RHA02-5	5.1 r-v	-1.1**
7	RHA03-4	5.3 p-u	-0.9*
8	RHA03-5	4.8 s-w	-1.4**
9	RHA03-6	8.1 f-h	2.0**
10	RHA02-8	9.8 a-c	3.7**
11	RHA03-8	4.9 r-v	-1.2**
12	RHA03-9	6.3 l-p	0.1
13	RHA01-6	3.8 w	-2.3**
14	RHA03-11	8.6 d-g	2.4**
15	RHA01-7	6.6 k-n	0.4
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	8.0 g-i	1.8**
17	RHA01-2	5.1 r-v	-1.1**
18	RHA03-2	4.9 r-v	-1.2**
19	RHA03-3	5.6 n-s	-0.5
20	RHA01-3	5.8 m-s	-0.4
21	RHA01-4	5.5 o-t	-0.7
22	RHA01-5	9.4 b-d	3.3**
23	RHA02-6	5.8 m-s	-0.3
24	RHA02-7	6.5 k-o	0.3
25	RHA03-7	5.8 m-s	-0.3
26	RHA02-9	4.5 t-w	-1.7**
27	RHA02-10	5.7 n-s	-0.4
28	RHA03-10	4.1 vw	-2.0**
29	RHA02-11	6.2 l-q	0.0
30	RHA02-12	4.6 u-w	-1.8**

Araştırmada ebeveynlere ait ortalama tabla sayısı değerleri 3.8 adet (RHA01-6) ile 9.8 (RHA02-8) adet arasında değişmiştir. Tabla sayısına ilişkin g.u.y etkileri – 2.3 ile + 3.7 arasında değerler almıştır. RHA01-1, RHA02-3, RHA02-4, RHA03-6,RHA02-8, RHA03-11, RHA03-1 ve RHA01-5 ebeveynleri pozitif yönde, RHA02-2, RHA02-5, RHA03-5, RHA03-8, RHA01-6, RHA01-2, RHA03-2, RHA02-9, RHA03-10 ve RHA02-12 ebeveynleri negatif yönde g.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.37. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen tabla sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Tabla Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	5.2 q-v	-3.3**
2	RHA02-1 x RHA01-2	8.3 e-h	-0.2
3	RHA02-2 x RHA03-2	10.1 a-c	1.6**
4	RHA02-3 x RHA03-3	8.2 f-h	-0.3
5	RHA02-4 x RHA01-3	9.3 b-e	0.8*
6	RHA02-5 x RHA01-4	7.8 g-j	-0.6
7	RHA03-4 x RHA01-5	9.7 a-c	1.3**
8	RHA03-5 x RHA02-6	6.8 j-m	-1.6**
9	RHA03-6 x RHA02-7	9.4 b-d	0.9*
10	RHA02-8 x RHA03-7	10.3 ab	1.8**
11	RHA03-8 x RHA02-9	7.4 h-k	-1.1*
12	RHA03-9 x RHA02-10	7.3 h-k	-1.1*
13	RHA01-6 x RHA03-10	7.4 h-k	-1.0*
14	RHA03-11 x RHA02-11	9.1 c-f	0.6
15	RHA01-7 x RHA02-12	10.5 a	2.0**

Oluşturulan melez populasyonlarda ortalama tabla sayısı değerleri 5.2 adet (RHA01-1 x RHA03-1) ile 10.5 adet (RHA01-7 x RHA02-12) arasında değişmiştir. Melez kombinasyonların ö.u.y etkileri – 3.3 ile 2.0 değerleri arasında bulunmuştur. Ö.u.y etkileri RHA02-2 x RHA03-2, RHA02-4 x RHA01-3, RHA03-4 x RHA01-5, RHA03-6 x RHA02-7, RHA02-8 x RHA03-7 ve RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonlarında pozitif yönde önemlilik gösterirken, RHA01-1 x RHA03-1, RHA03-5 x RHA02-6, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-9 x RHA02-10, RHA01-6 x RHA03-10 melezleri negatif yönde önemli ö.u.y etkisine sahip olmuştur (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.38. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen tabla sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Tabla Sayısı (adet)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	5.2	-30.7**	-35.0**
2	RHA02-1 x RHA01-2	8.3	50.9**	40.7**
3	RHA02-2 x RHA03-2	10.1	100.0**	94.2**
4	RHA02-3 x RHA03-3	8.2	22.4**	5.1*
5	RHA02-4 x RHA01-3	9.3	34.8**	16.3**
6	RHA02-5 x RHA01-4	7.8	47.2**	41.8**
7	RHA03-4 x RHA01-5	9.7	32.0**	3.2
8	RHA03-5 x RHA02-6	6.8	28.3**	17.2**
9	RHA03-6 x RHA02-7	9.4	28.8**	16.0**
10	RHA02-8 x RHA03-7	10.3	32.1**	5.1*
11	RHA03-8 x RHA02-9	7.4	57.4**	51.0**
12	RHA03-9 x RHA02-10	7.3	22.1**	16.6**
13	RHA01-6 x RHA03-10	7.4	87.3**	80.5**
14	RHA03-11 x RHA02-11	9.1	23.0**	5.8*
15	RHA01-7 x RHA02-12	10.5	87.5**	59.1**

Tabla sayısı bakımından oluşturulan F₁ melez döllerinin heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.38.'te gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -30.7 ile % 100 arasında olup, 1 adet melez kombinasyon negatif yönde, 14 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -35.0 ile % 94.2 arasında bulunmuş olup, 1 adet melez kombinasyon negatif yönde, 14 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur.

Ayçiçeği hibrid ıslahında baba olarak kullanılacak restorer hatların dallı olması istenmektedir. Ancak esas olarak arzu edilen, restorer baba hatların çok tablalı olmasıdır. Bazı bitkilerde dallanma fazla olsa da yeterince fertil çiçek üreten tabla oluşturamayabilir. Bu durum melezleme çalışmalarında baba ebeveyn için istenmeyen bir

özelliştir. Yapılan önceki çalışmalarda dal sayısında olduğu gibi tabla sayısı üzerinde de ölçüm ve gözlem yapılmamıştır. Her ne kadar bu konuda literatür bilgisi olmasa da araştırmamızda tabla sayısı bakımında genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin düşük değerlerde bulunması genotiplerin dal sayısı bakımından dar sınırlar arasında değiştiğini göstermektedir. Öte yandan, melez kombinasyonlarda heterosis ve heterobeltiosis oranlarının geniş sınırlar arasında değişmesi melezlerin ebeveynlerine göre dal sayısı bakımından yüksek düzeyde melez gücü gösterdiğini ortaya koymaktadır.

4.9. Ana Tabla Tane Verimi (g)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde ana tabla tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.39’ da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde ana tabla tane verimi yönünden dallı fertil genotipler ve dalsız fertil genotipler arasındaki farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.39. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen ana tabla tane verimi ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	1.44	Bloklar	2	82.73
Genotipler	44	146.3**	Genotipler	4	1085.44**
Deneyisel Hata	88	1.92	Deneyisel Hata	8	95.12
Genel	134	49.35	Genel	14	376.30

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.40. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen ana tabla tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Ana Tabla Tane Verimi (g)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	11.3 q-s	-5.6**
2	RHA02-1	7.6 u	-9.3**
3	RHA02-2	12.8 o-q	-4.1**
4	RHA02-3	11.9 p-r	-5.0**
5	RHA02-4	14.0 m-p	-2.9**
6	RHA02-5	8.8 t-u	-8.1**
7	RHA03-4	17.89 h-k	1.0
8	RHA03-5	22.7 ef	5.8**
9	RHA03-6	20.5 fg	3.6**
10	RHA02-8	22.7 e	5.8**
11	RHA03-8	20.1 gh	3.2**
12	RHA03-9	10.4 r-t	-6.5**
13	RHA01-6	34.1 a	17.2**
14	RHA03-11	17.8 ı-k	0.9
15	RHA01-7	12.0 p-r	-4.9**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	17.2 j-l	0.3
17	RHA01-2	9.3 s-u	-7.6**
18	RHA03-2	15.4 l-n	-1.5*
19	RHA03-3	30.6 b	13.7**
20	RHA01-3	14.5 m-o	-2.4**
21	RHA01-4	12.9 o-q	-4.0**
22	RHA01-5	27.1 cd	10.2**
23	RHA02-6	16.0 k-m	-0.9
24	RHA02-7	13.3 n-q	-3.6**
25	RHA03-7	22.8 e	5.9**
26	RHA02-9	18.8 g-j	1.9*
27	RHA02-10	12.7 o-q	-4.2**
28	RHA03-10	14.1 m-p	-2.8**
29	RHA02-11	13.0 o-q	-3.9**
30	RHA02-12	25.2 d	8.3**

Araştırmada dallı fertil ebeveynlere ait ortalama ana tabla tane verimine ait değerler 7.6 gram (RHA02-1) ile 34.1 gram (RHA01-6) arasında değişmiştir. Ebeveynlere ilişkin g.u.y etkileri – 9.3 ile 17.2 değerleri arasında değişmiştir. RHA03-4, RHA03-5, RHA03-6, RHA02-8, RHA03-8, RHA01-6, RHA03-3, RHA01-5, RHA03-7 ve RHA02-12 ebeveynlerinde pozitif yönde istatistiksel olarak önemli, RHA01-1, RHA02-1, RHA02-2, RHA02-3, RHA02-4, RHA02-5, RHA03-9, RHA01-7, RHA01-2,

RHA03-2, RHA01-3, RHA01-4, RHA02-7, RHA02-10, RHA03-10 ve RHA02-11 ebeveynleri ise negatif yönde önemli g.u.y etkileri göstermiştir.

Çizelge 4.41. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen ana tabla tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Ana Tabla Tane Verimi (g)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	20.2 g	-2.9**
2	RHA02-1 x RHA01-2	26.3 c-d	3.1**
3	RHA02-2 x RHA03-2	25.7 c-d	2.6**
4	RHA02-3 x RHA03-3	14.8 m-o	-8.3**
5	RHA02-4 x RHA01-3	27.5 c	4.4**
6	RHA02-5 x RHA01-4	17.7 ı-k	-5.4**
7	RHA03-4 x RHA01-5	20.3 g	-2.9**
8	RHA03-5 x RHA02-6	34.9 a	11.7**
9	RHA03-6 x RHA02-7	30.3 b	7.1**
10	RHA02-8 x RHA03-7	26.8 cd	3.7**
11	RHA03-8 x RHA02-9	27.2 cd	4.1**
12	RHA03-9 x RHA02-10	14.5 m-o	-8.6**
13	RHA01-6 x RHA03-10	26.3 cd	3.1**
14	RHA03-11 x RHA02-11	14.9 m-o	-8.3**
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.9 g-ı	-3.3**

Oluşturulan F₁ melez döllerinde ortalama ana tabla tane verimi değerleri 14.5 gram (RHA03-9 x RHA02-10) ile 34.9 gram (RHA03-5 x RHA02-6) arasında değişmiştir. Melezlere ilişkin ö.u.y etkileri – 8.6 ile 11.7 arasında değişmiştir. Çoğu melez kombinasyonları pozitif yönde olumlu ö.u.y etkileri göstermiştir. Özellikle RHA03-5 x RHA02-6 melez kombinasyonu ana tabla tane verimi bakımından en yüksek pozitif ö.u.y etkisine sahip olmuştur (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.42. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen ana tabla tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Ana Tabla Tane Verimi (g)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	20.2	41.8**	17.4**
2	RHA02-1 x RHA01-2	26.3	211.2**	182.8**
3	RHA02-2 x RHA03-2	25.7	82.3**	66.9**
4	RHA02-3 x RHA03-3	14.8	-30.4**	-51.6**
5	RHA02-4 x RHA01-3	27.5	93.0**	89.7**
6	RHA02-5 x RHA01-4	17.7	63.1**	37.2**
7	RHA03-4 x RHA01-5	20.3	-9.8**	-25.1**
8	RHA03-5 x RHA02-6	34.9	80.4**	53.7**
9	RHA03-6 x RHA02-7	30.3	79.3**	47.8**
10	RHA02-8 x RHA03-7	26.8	17.8**	17.5**
11	RHA03-8 x RHA02-9	27.2	39.8**	35.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	14.5	25.5**	14.2**
13	RHA01-6 x RHA03-10	26.3	9.1**	-22.9**
14	RHA03-11 x RHA02-11	14.9	-3.2	-16.3**
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.9	7.0*	-21.0**

Ana tabla tane verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.42.'de gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -30.4 ile % 211.2 değerleri arasında olup, 2 adet melez kombinasyon negatif yönde, 12 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -51.6 ile % 182.8 arasında değişim göstermiştir. Üstün ebeveyne göre melez azmanlığını ifade eden heterobeltiosis yönünden 5 adet melez kombinasyon negatif yönde, 10 adet melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. RHA02-1 x RHA01-2 melez kombinasyonu % 211.2 heterosis ve % 182.8 heterobeltiosis oranları ile araştırmada ana tabla tane verimi bakımından en yüksek melez azmanlığı gösteren F₁ dölü olarak belirlenmiştir(Çizelge 4.42).

Çizelge 4.43. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen ana tabla tane verimine ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Ana Tabla Tane Verimi (g)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	105.2 c	-14.1*
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	112.6 bc	-6.6
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	104.2 c	-15.1*
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	150.2 a	30.8**
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	124.4 b	5.0

Dalsız fertil genotiplerle oluşturulan melezlerde ana tabla tane verimi ortalama değerleri 104.2 ile 150.2 gram arasında değişmiştir. RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 nolu melez kombinasyonları negatif yönde önemli ö.u.y etkisi gösterirken, sadece RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 melez kombinasyonunun pozitif yönde önemli ö.u.y etkisine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ayçiçeğinde yapılan çalışmalarda ana tabla tane veriminin yüksek olması başlıca istenen özelliklerden biridir. Dudhe ve ark (2011), Hindistan’ da yürüttükleri çalışmada, bitkide tane veriminin 12.8-13.3 gram değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada Anwar ve ark. (2006), ayçiçeğinde bitki başına ortalama tane veriminin 56.2 gram olarak belirlendiğini ileri sürmüştür. Araştırmamızda dallı melez ayçiçeği genotiplerinin bitki başına tane verimi değerlerinin Dudhe ve ark. (2011)’ in bulgularına göre daha yüksek, Anwar ve ark. (2006)’nın bulgularında daha düşük değerlerde olduğu görülmektedir. Araştırmalarda genellikle bitki başına tane verimi pek fazla incelenen özellik olmadığı için bu sonuçların karşılaştırılabileceği literatür de yetersizdir. Araştırmalarda genel olarak birim alan tane verimi değerleri incelenmiştir. Ancak bitkilerin tabla başına tane verimleri de birim alan verimleri konusunda bir gösterge olabilir.

Çalışmamızda bitkide tane verimi bakımından ebeveynlerin g.u.y etkileri -9.3 ile 17.2 değerleri arasında değişmiştir. Melezlerde ö.u.y etkileri -8.6 ile 11.7 değerleri arasında bulunmuştur. Sawargaonkar ve ark. (2008), restorer hatlardan elde ettikleri 28 melez

populasyonunda tane verimi bakımından heterosis değerlerinin % 18.8-43.9 ve özel uyum yeteneği etkilerinin ise 7.7 ile 11.7 değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tavade ve ark. (2009), ayçiçeğinde restorer hatlarla resiprokal olmayan melezleme yöntemini kullanarak elde ettikleri 45 melez kombinasyonunun yer aldığı denemede ebeveynlere ilişkin genel uyum yeteneği etkilerinin -17.3 ile + 11.9 ve özel uyum yeteneği etkilerinin ise -25.4 ile 36.7 değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Önceki araştırmalarda hatların g.u.y etkilerine yönelik bulgular bu araştırmada elde edilen sonuçları kısmen destekler niteliktedir.

Araştırmamızda ana tabla tane verimi bakımından heterosis değerleri % -30.4 ile % 211.2 ve heterobeltiosis değerleri % -51.6 ile % 182.8 arasında değişmiştir. Dudhe ve ark. (2011), Hindistan’ da yürüttükleri çalışmalarında, bitki başına tane verimi için heterosis oranlarının %110.3 ile % 174.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Sapkale ve ark. (2016), yaptıkları bir çalışmada, bitkide tane verimi için % - 16.9 ile % 137.8 arasında değişen oranlarda heterosis değerleri bulmuşlardır. Aynı araştırmacılar Heterobeltiosis değerlerini de % -30.8 ile % 133.7 oranlarında elde etmişlerdir. Iqbal (2009), yaptığı bir çalışmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında tabla başına tane ağırlığı için heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin sırasıyla % 113 ve % 100 arasında değiştiğini bildirmiştir. Dağüstü ve Göksoy (2001) Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada tek tabla veriminde % 11.7- % 142.4 arasında değişen heterosis değerlerini tespit etmişlerdir. Araştırmadan elde edilen bulgularımızın önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

4.10. Yan Dalların Tane Verimi (g)

Araştırmada dallı fertil (restorer) genotiplerde incelenen yan dalların tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.44.' de verilmiştir. Çizelge 4.44. incelendiğinde yan dalların tane verimi bakımından dallı fertil genotipler arasındaki farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.44. Ayçiçeğinde dallı fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yan dalların tane verimine ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler	
Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.31
Genotipler	44	605.50**
DeneySEL Hata	88	2.49
Genel	134	200.46

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada ebeveynlere ait ortalama yan dalların tane verimi değerleri 4.2 gram (RHA02-1) ile 30.9 gram (RHA03-3) arasında değişmiştir. Ebeveynlerin g.u.y etkileri – 9.3 ile 17.4 arasında değerler almıştır. RHA02-5, RHA03-4, RHA02-8, RHA01-6, RHA03-2, RHA03-3, RHA01-3, RHA01-5, RHA03-7 ve RHA02-12 ebeveynleri pozitif yönde g.u.y etkileri gösterirken, RHA01-1, RHA02-1, RHA02-2, RHA02-3, RHA02-4, RHA03-5, RHA03-6, RHA03-8, RHA03-9, RHA01-7, RHA01-2, RHA01-4, RHA02-7, RHA02-9 ve RHA02-11 ebeveynleri negatif yönde g.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yan dallar tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Yan Dallar Tane Verimi (g)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	8.7 q-s	-4.8**
2	RHA02-1	4.2 u	-9.3**
3	RHA02-2	6.4 s-u	-7.0**
4	RHA02-3	11.2 n-q	-2.3*
5	RHA02-4	5.8 tu	-7.7**
6	RHA02-5	17.8 jk	4.3**
7	RHA03-4	21.0 hı	7.5**
8	RHA03-5	11.6 n-p	-1.8*
9	RHA03-6	9.3 p-r	-4.1**
10	RHA02-8	27.2 e	13.7**
11	RHA03-8	10.9 o-q	-2.6**
12	RHA03-9	9.8 o-r	-3.6**
13	RHA01-6	20.3 ij	6.8**
14	RHA03-11	14.7 lm	1.2
15	RHA01-7	5.7 tu	-7.7**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	11.7 n-p	-1.8
17	RHA01-2	4.9 u	-8.6**
18	RHA03-2	22.1 g-ı	8.6**
19	RHA03-3	30.9 d	17.4**
20	RHA01-3	20.1 ij	6.6**
21	RHA01-4	6.0 tu	-7.5**
22	RHA01-5	15.6 kl	2.1*
23	RHA02-6	14.7 lm	1.3
24	RHA02-7	6.0 tu	-7.5**
25	RHA03-7	20.9 hı	7.4***
26	RHA02-9	11.3 n-p	-2.2*
27	RHA02-10	15.2 l	1.7
28	RHA03-10	12.3 m-o	-1.2
29	RHA02-11	8.2 r-t	-5.2**
30	RHA02-12	19.9 ij	6.4**

Çizelge 4.46. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yan dallar tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Yan Dallar Tane Verimi (g)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	23.4 gh	-3.6**
2	RHA02-1 x RHA01-2	88.7 a	61.7**
3	RHA02-2 x RHA03-2	11.5 n-p	-15.5**
4	RHA02-3 x RHA03-3	13.5 l-n	-13.5**
5	RHA02-4 x RHA01-3	34.6 c	7.6**
6	RHA02-5 x RHA01-4	10.1 o-r	-17.0**
7	RHA03-4 x RHA01-5	23.9 fg	-3.1**
8	RHA03-5 x RHA02-6	21.8 g-ı	-5.2**
9	RHA03-6 x RHA02-7	26.2 ef	-0.8
10	RHA02-8 x RHA03-7	27.8 e	0.8
11	RHA03-8 x RHA02-9	23.1 gh	-3.9**
12	RHA03-9 x RHA02-10	15.6 kl	-11.4**
13	RHA01-6 x RHA03-10	21.2 hı	-5.8**
14	RHA03-11 x RHA02-11	11.7 n-p	-15.3**
15	RHA01-7 x RHA02-12	52.1 b	25.1**

Araştırmada elde edilen melezler ortalama yan dalların tane verimi bakımından 10.1 gram (RHA02-5 x RHA01-4) ile 88.7 gram (RHA02-1 x RHA01-2) değerleri arasında değişmiştir. Mezlere ait ö.u.y. etkileri ise – 17.0 ile 61.7 arasında bulunmuştur. RHA02-1 x RHA01-2, RHA02-4 x RHA01-3, RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonlarının ö.u.y etkileri pozitif yönde istatistiksel olarak önemli iken, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-2 x RHA03-2, RHA02-3 x RHA03-3, RHA02-5 x RHA01-4, RHA03-4 x RHA01-5, RHA03-5 x RHA02-6, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-9 x RHA02-10, RHA01-6 x RHA03-10 ve RHA03-11 x RHA02-11 melez kombinasyonlarının ö.u.y etkileri negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.47. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yan dallar tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Yan Dallar Tane Verimi (gr)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	23.4	129.4**	100.0**
2	RHA02-1 x RHA01-2	88.7	1849.5**	1710.2**
3	RHA02-2 x RHA03-2	11.5	-19.3**	-48.0**
4	RHA02-3 x RHA03-3	13.5	-35.9**	-56.3**
5	RHA02-4 x RHA01-3	34.6	167.2**	72.1**
6	RHA02-5 x RHA01-4	10.1	-15.1**	-43.3**
7	RHA03-4 x RHA01-5	23.9	30.6**	13.8**
8	RHA03-5 x RHA02-6	21.8	65.8**	48.3**
9	RHA03-6 x RHA02-7	26.2	242.5**	181.7**
10	RHA02-8 x RHA03-7	27.8	15.6**	2.2*
11	RHA03-8 x RHA02-9	23.1	108.1**	104.4**
12	RHA03-9 x RHA02-10	15.6	24.8**	2.6
13	RHA01-6 x RHA03-10	21.2	30.1**	4.4**
14	RHA03-11 x RHA02-11	11.7	2.2	-20.4**
15	RHA01-7 x RHA02-12	52.1	307.0**	161.8**

Yan dalların tane verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.47.'de gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis oranları % -35.9 ile % 1849.5 arasında değişmiştir. Araştırmada 3 adet melez kombinasyon negatif yönde, 11 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Melezlerin heterobeltiosis oranları ise % -56.3 ile % 1710.2 değerleri arasında bulunmuş olup, 4 adet melez kombinasyon negatif yönde, 9 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur.

Dallı fertil (restorer) hatlarda yan dalların tane verimi değerlerine ilişkin araştırma sonuçlarına literatürde rastlanmamıştır. Esasen bu tip araştırmalarda yan dalların tane veriminden daha çok ana tabla tane verimi önemli bir komponent olarak incelenmektedir. Bu araştırmada yan dalların polen üretimindeki potansiyelini ortaya

koymak için yan dalların tane verimi bir komponent olarak ele alınmıştır. Bu çalışmanın sonucu, yan dalların tane verimi yönünden gerek ebeveynler gerekse bunların melez döllerinde geniş varyasyon olduğunu ve bunların kombinasyon yetenekleri ile melez azmanlığı bakımından da önemli bir değişim olduğunu göstermektedir.

4.11. Toplam Verim (g)

Araştırmada incelenen dallı fertil genotiplerde ana ve yan dal tablalarından elde edilen toplam tane verimine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.48.' de verilmiştir. Çizelge 4.48. incelendiğinde toplam tane verimi yönünden dallı fertil genotipler arasındaki farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar dallı fertil genotiplerde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.48. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen toplam tane verimi ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler	
Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	1.32
Genotipler	44	1040.56**
Deneyisel Hata	88	4.66
Genel	134	344.76

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada toplam tane verimi değerleri 11.8 gram (RHA02-1) ile 54.4 gram (RHA01-6) arasında değişmiştir. Ebeveynlerin g.u.y. etkileri – 18.7 ile 31.0 değerleri arasında bulunmuştur. RHA03-4, RHA03-5, RHA02-8, RHA01-6, RHA03-2, RHA03-3, RHA01-5, RHA03-7 ve RHA02-12 ebeveynleri pozitif yönde, RHA01-1, RHA02-1, RHA02-2, RHA02-3, RHA02-4, RHA02-5, RHA03-9, RHA01-7, RHA01-2, RHA01-4, RHA02-7 ve RHA02-11 ebeveynleri negatif yönde ve önemli g.u.y etkisi göstermiştir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen toplam tane verimi bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Toplam Tane Verimi (g)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	20.0 q-s	-10.5**
2	RHA02-1	11.8 t	-18.7**
3	RHA02-2	19.2 rs	-11.3**
4	RHA02-3	23.16 pq	-7.4**
5	RHA02-4	19.8 q-s	-10.7**
6	RHA02-5	26.6 op	-3.9**
7	RHA03-4	38.8 h	8.3**
8	RHA03-5	34.4 ı-k	3.9**
9	RHA03-6	31.5 j-m	1.0
10	RHA02-8	50.0 e	19.5**
11	RHA03-8	31.0 k-n	0.5
12	RHA03-9	20.2 q-s	-10.3**
13	RHA01-6	54.4 d	23.9**
14	RHA03-11	32.5 j-l	2.0
15	RHA01-7	17.7 s	-12.8**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	28.9 m-o	-1.6
17	RHA01-2	14.2 t	-16.3**
18	RHA03-2	37.5 hı	7.0**
19	RHA03-3	61.5 c	31.0**
20	RHA01-3	34.6 ij	4.1**
21	RHA01-4	18.9 rs	-11.6**
22	RHA01-5	42.7 g	12.2**
23	RHA02-6	30.7 l-n	0.2
24	RHA02-7	19.3 rs	-11.2**
25	RHA03-7	43.7 g	13.2**
26	RHA02-9	30.1 l-n	-0.4
27	RHA02-10	28.9 m-o	-1.6
28	RHA03-10	26.4 op	-4.1
29	RHA02-11	21.3 qr	-9.2**
30	RHA02-12	45.1 fg	14.6**

Çizelge 4.50. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen toplam tane verimi bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Toplam Tane Verimi (gr)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	43.6 g	-6.6**
2	RHA02-1 x RHA01-2	115 a	64.8**
3	RHA02-2 x RHA03-2	37.3 hı	-12.9**
4	RHA02-3 x RHA03-3	28.4 m-o	-21.8**
5	RHA02-4 x RHA01-3	62.1 c	11.9**
6	RHA02-5 x RHA01-4	27.8 no	-22.4**
7	RHA03-4 x RHA01-5	44.2 fg	-6.0**
8	RHA03-5 x RHA02-6	56.7 d	6.5**
9	RHA03-6 x RHA02-7	56.5 d	6.3**
10	RHA02-8 x RHA03-7	54.6 d	4.4**
11	RHA03-8 x RHA02-9	50.3 e	0.1
12	RHA03-9 x RHA02-10	30.2 l-n	-20.0**
13	RHA01-6 x RHA03-10	47.5 ef	-2.7*
14	RHA03-11 x RHA02-11	26.6 p	-23.6**
15	RHA01-7 x RHA02-12	72.0 b	21.8**

Elde edilen melezlerde incelenen toplam tane verimi bakımından ortalama değerler 26.6 gram (RHA03-11 x RHA02-11) ile 115 gram (RHA02-1 x RHA01-2) arasında değişmiştir. Melez kombinasyonların ö.u.y. etkileri – 23.6 ile + 64.8 değerleri arasında değişmiştir. RHA02-1 x RHA01-2, RHA02-4 x RHA01-3, RHA03-5 x RHA02-6, RHA03-6 x RHA02-7, RHA02-8 x RHA03-7, RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonları pozitif yönde, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-2 x RHA03-2, RHA02-3 x RHA03-3, RHA02-5 x RHA01-4, RHA03-4 x RHA01-5, RHA03-9 x RHA02-10, RHA01-6 x RHA03-10, RHA03-11 x RHA02-11 melez kombinasyonları negatif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.51. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen toplam tane verimine ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Toplam Tane Verimi (g)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	43.6	78.3**	50.9**
2	RHA02-1 x RHA01-2	115.0	784.6**	709.9**
3	RHA02-2 x RHA03-2	37.26	31.4**	-0.6
4	RHA02-3 x RHA03-3	28.4	-32.9**	-53.8**
5	RHA02-4 x RHA01-3	62.1	128.3**	79.5**
6	RHA02-5 x RHA01-4	27.8	22.2**	4.5**
7	RHA03-4 x RHA01-5	44.2	8.5**	3.5**
8	RHA03-5 x RHA02-6	56.7	74.2**	64.8**
9	RHA03-6 x RHA02-7	56.5	122.4**	79.4**
10	RHA02-8 x RHA03-7	54.6	16.5**	9.2**
11	RHA03-8 x RHA02-9	50.3	64.6**	62.3**
12	RHA03-9 x RHA02-10	30.2	23.0**	4.5**
13	RHA01-6 x RHA03-10	47.5	17.6**	-12.7**
14	RHA03-11 x RHA02-11	26.6	-1.1	-18.2**
15	RHA01-7 x RHA02-12	72.0	129.3**	59.6**

Toplam tane verimi bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.51.'de gösterilmiştir. Mezlelere ait heterosis değerleri % -32.9 ile % 784.6 arasında bulunmuş olup, 1 adet melez kombinasyon negatif yönde, 13 adet melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri % -53.8 ile % 709.9 arasında bulunmuş olup, 3 adet melez kombinasyon negatif yönde, 11 adet melez kombinasyon ise pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur.

Ana tabla verimi ve yan dal tabla veriminde olduğu gibi toplam tane veriminde de ebeveyn ve melez genotipler arasında geniş bir varyasyon olduğu belirlenmiştir.

4.12. Ana Tabla Tane Sayısı (adet)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerde incelenen ana tabla tane sayısına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.52.' de verilmiştir. Çizelge 4.52. incelendiğinde ana tabla tane sayısı yönünden hem dallı hem de dalsız fertil genotipler arasındaki farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar ise her iki denemede de istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.52. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen ana tabla tane sayısına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	3216.95	Bloklar	2	7479.45
Genotipler	44	92598.72**	Genotipler	4	421066.77**
Deneyssel Hata	88	7492.7	Deneyssel Hata	8	3201
Genel	134	35374.15	Genel	14	123202.41

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada ebeveyn genotiplere ait ana tabla tane sayısı değerleri 319.3 adet (RHA02-1) ile 1200 adet (RHA03-3) arasında değişmiştir. Ebeveynlere ilişkin g.u.y etkileri – 365.8 ile 514.8 arasında değerler almıştır. RHA03-5, RHA02-8, RHA01-7, RHA03-3, RHA01-4, RHA02-6 ve RHA02-12 ebeveynlerinin pozitif yönde, RHA01-1, RHA02-1, RHA02-3, RHA02-4, RHA02-5, RHA03-9, RHA01-2, RHA01-3, RHA03-10, RHA02-11 ebeveynlerinin ise negatif yönde g.u.y etkileri istatistiksel olarak önemli çıkmıştır (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen ana tabla tane sayısı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Ana Tabla Tane Sayısı (adet)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	580.0 m -t	-105.2*
2	RHA02-1	319.3 u	-365.8**
3	RHA02-2	668.0 ı-q	-17.2
4	RHA02-3	470.0 s-t	-215.2**
5	RHA02-4	575.6 n -t	-109.5*
6	RHA02-5	465.3 st	-219.8**
7	RHA03-4	704.3 h-n	19.2
8	RHA03-5	1012.3 bc	327.2**
9	RHA03-6	643.3 j- q	-41.8
10	RHA02-8	890.7 c	205.5**
11	RHA03-8	759.3 dk	74.2
12	RHA03-9	563.3 o- t	-121.8**
13	RHA01-6	657.3 ı- q	-27.8
14	RHA03-11	689.3 h-o	4.2
15	RHA01-7	862.3 df	177.2**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	683.0 h-p	-2.2
17	RHA01-2	539.3 q-t	-145.8**
18	RHA03-2	718.5 g-m	33.3
19	RHA03-3	1200.0 a	514.8**
20	RHA01-3	501.3 r-t	-183.8**
21	RHA01-4	810. dh	124.8**
22	RHA01-5	654.3 ı -q	-30.8
23	RHA02-6	880.0 c-e	194.8**
24	RHA02-7	745.3 ek	60.2
25	RHA03-7	753.3 dk	68.2
26	RHA02-9	604.3 l -s	-80.8
27	RHA02-10	717.3 g-m	32.2
28	RHA03-10	587.0 m -t	-98.2*
29	RHA02-11	455.0 tu	-230.2**
30	RHA02-12	845.3 dg	160.2**

Çizelge 4.54. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen ana tabla tane sayısı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Ana Tabla Tane Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	490.5 st	-263.6**
2	RHA02-1 x RHA01-2	770.7 dk	16.6
3	RHA02-2 x RHA03-2	1007.7 c	253.6**
4	RHA02-3 x RHA03-3	779.0 dj	24.9
5	RHA02-4 x RHA01-3	779.3 dj	25.3
6	RHA02-5 x RHA01-4	544.0 p-t	-210.1**
7	RHA03-4 x RHA01-5	737.0 fl	-17.1
8	RHA03-5 x RHA02-6	1150.3 ab	396.3**
9	RHA03-6 x RHA02-7	712.3 g -n	-41.7
10	RHA02-8 x RHA03-7	823.7 dh	67.6
11	RHA03-8 x RHA02-9	794.3 dı	40.3
12	RHA03-9 x RHA02-10	681.3 h -p	-72.7
13	RHA01-6 x RHA03-10	758.3 dk	4.3
14	RHA03-11 x RHA02-11	635.0 k -r	-119.1*
15	RHA01-7 x RHA02-12	649.6 j -q	-104.4

Oluşturulan F₁ melez döllerinde incelenen ana tabla tane sayısı değerleri 490.5 adet (RHA01-1XRHA03-1) ile 1150.3 adet (RHA03-5 x RHA02-6) arasında bulunmuştur. Araştırmada melezlere ilişkin ö.u.y. etkileri – 263.6 ile 396.3 değerleri arasında değişmiştir. RHA02-2 x RHA03-2, RHA03-5 x RHA02-6 melez kombinasyonları pozitif, RHA01-1 x RHA03-1, RHA02-5 x RHA01-4, RHA03-11 x RHA02-11 melez kombinasyonları ise negatif yönde önemli ö.u.y etkileri vermiştir (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.55. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen ana tabla tane sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Ana Tabla Tane Sayısı (adet)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	490.5	-22.3**	-28.2**
2	RHA02-1 x RHA01-2	770.7	79.5**	42.9**
3	RHA02-2 x RHA03-2	1007.7	45.4**	40.3**
4	RHA02-3 x RHA03-3	779.0	-6.7**	-35.1**
5	RHA02-4 x RHA01-3	779.3	44.7**	35.4**
6	RHA02-5 x RHA01-4	544.0	-14.7**	-32.8**
7	RHA03-4 x RHA01-5	737.0	8.5**	4.6*
8	RHA03-5 x RHA02-6	1150.3	21.6**	13.6**
9	RHA03-6 x RHA02-7	712.3	2.6	-4.4*
10	RHA02-8 x RHA03-7	823.7	0.2	-7.5**
11	RHA03-8 x RHA02-9	794.3	16.5**	4.6*
12	RHA03-9 x RHA02-10	681.3	6.4**	-5.0**
13	RHA01-6 x RHA03-10	758.3	21.9**	15.4**
14	RHA03-11 x RHA02-11	635.0	11.0**	-7.9**
15	RHA01-7 x RHA02-12	649.6	-23.9**	-24.7**

Melez kombinasyonların ana tabla tane sayısı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.55.'de gösterilmiştir. Araştırmada mezlere ait heterosis oranları % -23.9 ile % 79.5 arasında değişmiş olup, 4 melez kombinasyon negatif yönde, 9 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -35.1 ile % 42.9 arasında değişmiştir. 8 melez kombinasyon negatif yönde, 7 melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.56. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonlar (F₁) incelenen ana tabla tane sayısına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Ana Tabla Tane Sayısı (adet)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	1298.0 d	-439.8**
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	2010.3 b	272.5**
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	1833.3 c	95.5*
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	2149.3 a	411.5**
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	1398.3 d	-339.5**

Araştırmada dalsız fertil genotiplerin yer aldığı denemede melez kombinasyonlara ait ana tabla tane sayısı değerleri 1298.0 ile 2149.3 adet arasında değişmiştir. RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3 nolu melez kombinasyonları negatif yönde, RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2, RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 ve RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 melez kombinasyonları pozitif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir.

Göksoy (1999), Bursa’ da yürüttüğü çalışmada, melez ayçiçeği döllerinde tablada tohum sayısının 856 – 1080 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Arslan ve ark. (2003), Van’ da yürüttükleri çalışmalarında inceledikleri 7 farklı ayçiçeği çeşidinde tohum sayısının 652 - 936 adet/tabla arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Önceki çalışmalardan elde edilen değerler bizim araştırmamızda dallı fertil (restorer) genotiplerden elde edilen değerler ile benzer sonuçlar göstermektedir. Öte yandan, dalsız fertil melez kombinasyonlarından elde ettiğimiz sonuçlar önceki çalışmalardan elde edilen değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmamızda tablada tane sayısı bakımından ebeveynlerin g.u.y etkileri -365.8 ile 514.8 değerleri arasında değişirken, melez kombinasyonlarında ö.u.y etkileri -263.6 ile 396.3 değerleri arasında bulunmuştur.

Çalışmamızda melezlere ait heterosis oranları % -23.9 ile % 79.5 arasında değişmiş olup, heterobeltiosis değerlerinin % -35.1 ile % 42.9 arasında olduğu belirlenmiştir. Limbore ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada tablada tane sayısında % -72.5 ile % 166.4 arasında heterosis değerleri bulmuşlardır. Göksoy ve Turan (2004), yaptıkları çalışmada melez populasyonlarda tablada tohum sayısı bakımından % -14.8-52.6 heterosis ve % -16.5-46.9 heterobeltiosis değerleri elde etmişlerdir. Yapılan çalışmaların bulguları bizim çalışmamızda elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.13. 1000 Tane Ağırlığı (g)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen bin tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.57.' de verilmiştir. Çizelge 4.57. incelendiğinde bin tane ağırlığı yönünden dallı fertil genotipler arasında ve dalsız fertil genotipler arasında farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.57. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen 1000 tane ağırlığına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	14.14	Bloklar	2	39.15
Genotipler	44	194.94**	Genotipler	4	635.45**
DeneySEL Hata	88	16.14	DeneySEL Hata	8	27.77
Genel	134	74.82	Genel	14	203.02

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.58. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	1000 Tane Ağırlığı (g)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	19.5 o-u	-5.6*
2	RHA02-1	24.0 k-r	-1.0
3	RHA02-2	19.1 o-u	-5.9*
4	RHA02-3	25.4 i-p	0.2
5	RHA02-4	24.3 j-q	-0.8
6	RHA02-5	19.0 p-u	-6.1*
7	RHA03-4	25.6 i-o	0.4
8	RHA03-5	22.5 l-s	-2.6*
9	RHA03-6	32.3 d-h	7.2**
10	RHA02-8	25.5 i-p	0.4
11	RHA03-8	26.5 h-n	1.4
12	RHA03-9	20.4 n-o	-4.7*
13	RHA01-6	53.3 a	28.2**
14	RHA03-11	26.3 h-n	1.2
15	RHA01-7	13.9 u	-11.2**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	25.3 i-p	0.2
17	RHA01-2	17.4 s-u	-7.8**
18	RHA03-2	21.5 m-t	-3.6
19	RHA03-3	25.6 i-o	0.5
20	RHA01-3	29.1 e-k	3.9
21	RHA01-4	15.9 tu	-9.2**
22	RHA01-5	41.4 bc	16.2**
23	RHA02-6	18.3 q-u	-6.8*
24	RHA02-7	17.9 q-u	-7.2**
25	RHA03-7	30.7 d-j	5.6**
26	RHA02-9	32.3 d-h	7.2**
27	RHA02-10	17.7 r-u	-7.4**
28	RHA03-10	24.0 k-r	-1.1
29	RHA02-11	28.8 f-l	3.7
30	RHA02-12	29.8 d-k	4.7

Araştırmada ebeveynlerin incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerleri 13.9 gram (RHA01-7) ile 53.3 gram (RHA01-6) arasında belirlenmiştir. Ebeveynlere ait g.u.y etkileri – 11.2 ile 28.2 arasında değerler almıştır. RHA03-6, RHA01-6, RHA01-5, RHA03-7, RHA02-9 ebeveynleri pozitif yönde, RHA01-1, RHA02-2, RHA02-5, RHA03-5, RHA03-9, RHA01-7, RHA01-2, RHA01-4, RHA02-6, RHA02-7 ve RHA02-10 ebeveynleri negatif yönden önemli g.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.59. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen 1000 tane ağırlığı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	1000 Tane Ağırlığı (g)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	41.9 bc	10.5**
2	RHA02-1 x RHA01-2	34.1 d-g	2.8
3	RHA02-2 x RHA03-2	25.5 ı-p	-5.8*
4	RHA02-3 x RHA03-3	19.1 o-u	-12.2**
5	RHA02-4 x RHA01-3	35.4 c-e	4.0
6	RHA02-5 x RHA01-4	32.8 d-h	1.4
7	RHA03-4 x RHA01-5	27.8 g-m	-3.5
8	RHA03-5 x RHA02-6	30.9 d-ı	-0.4
9	RHA03-6 x RHA02-7	42.6 b	11.2**
10	RHA02-8 x RHA03-7	33.3 d-g	2.0
11	RHA03-8 x RHA02-9	35.9 c-d	4.5
12	RHA03-9 x RHA02-10	21.7 m-t	-9.6**
13	RHA01-6 x RHA03-10	34.8 d-f	3.4
14	RHA03-11 x RHA02-11	23.6 k-s	-7.8**
15	RHA01-7 x RHA02-12	30.7 d-j	-0.6

Oluşturulan melez kombinasyonlarında bin tane ağırlığı bakımından ortalama değerler 19.1 gram (RHA02-3 x RHA03-3) ile 42.6 gram (RHA03-6 x RHA02-7) arasında değişmiştir. Mezlere ilişkin ö.u.y. etkileri - 12.2 ile 11.2 değerleri arasında bulunmuştur. RHA01-1 x RHA03-1 ve RHA03-6 x RHA02-7 melez kombinasyonları pozitif yönde, RHA02-2 x RHA03-2, RHA02-3 x RHA03-3, RHA03-9 x RHA02-10 ve RHA03-11 x RHA02-11 negatif yönde istatistiki olarak önemli ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.60. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen 1000 tane ağırlığı sayısına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	1000 Tane Ağırlığı (g)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	41,9	87,1**	65,6**
2	RHA02-1 x RHA01-2	34,1	64,7**	42,1**
3	RHA02-2 x RHA03-2	25,5	25,6**	18,6**
4	RHA02-3 x RHA03-3	19,1	-25,1**	-25,4**
5	RHA02-4 x RHA01-3	35,4	32,6**	21,6**
6	RHA02-5 x RHA01-4	32,8	88,0**	72,6**
7	RHA03-4 x RHA01-5	27,8	-17,0**	-32,9**
8	RHA03-5 x RHA02-6	30,9	51,5**	37,3**
9	RHA03-6 x RHA02-7	42,6	69,7**	31,9**
10	RHA02-8 x RHA03-7	33,3	18,5**	8,5**
11	RHA03-8 x RHA02-9	35,9	22,1**	11,1**
12	RHA03-9 x RHA02-10	21,7	13,9**	6,4*
13	RHA01-6 x RHA03-10	34,8	-10,0**	-34,7**
14	RHA03-11 x RHA02-11	23,6	-14,3**	-18,1**
15	RHA01-7 x RHA02-12	30,7	40,5**	3,0

Araştırmada bin tane ağırlığı bakımından melez kombinasyonların heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.60.'ta gösterilmiştir. Mezlere ait heterosis değerleri % -25.1 ile % 88.0 arasında olup, 4 adet melez kombinasyon negatif yönde, 11 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -34.7 ile % 72.6 arasında değişmiş ve 4 adet melez kombinasyon negatif yönde, 10 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerlerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.61. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	1000 Tane Ağırlığı (g)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	81.9 a	10.5**
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	56.0 c	-14.5**
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	56.9 c	-13.6**
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	69.8 b	-0.7
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	88.9 a	18.4**

Araştırmada incelenen dalsız melez F₁ genotiplerinde bin tane ağırlığına ait ortalama değerler 56.0 ile 88.9 gram arasında değişmiştir. Melezlerin ö.u.y etkileri ise – 14.5 ile 18.4 arasında değerler almıştır. RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2 ve RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3 nolu melez kombinasyonları negatif yönde, 1 ve 5 nolu melezler pozitif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir.

Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık bir çalışmada; ayçiçeği çeşitlerinde bin tane ağırlığının 45.5 – 66.0 g arasında değiştiğini saptamıştır. Kaya ve Atakişi (2004) üç farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmalarında, bin tohum ağırlıklarını 32.5-43.5 g olarak belirlemişlerdir. Arslan ve ark. (2003), Van’ da yürüttükleri çalışmalarında inceledikleri bin tohum ağırlığının 35 - 41 g arasında değiştiğini bulmuşlardır. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen IMI’ ye dayanıklı aday hatlarda bin tane ağırlığının 33.5- 78.2 gram arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Anonim, 2011). Makanda ve ark. (2012) araştırmalarında yağlık ayçiçeği hatlarında 1000 tane ağırlığı değerlerinin 59.4 g. ile 89.3 g. arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda elde edilen ayçiçeğinin 1000 tane ağırlığına ilişkin değerleri araştırmamızda elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir.

Araştırmamızda ebeveynlerin 1000 tane ağırlığına ilişkin g.u.y etkileri -11.2 ile 28.2 değerleri arasında bulunmuştur. Mezlere ait ö.u.y etkileri ise -12.2 ile 11.2 arasında değerler göstermiştir. Tavade ve ark. (2009), restorer ayçiçeği hatlarında ebeveynlerde 100 tohum ağırlığı bakımından genel uyum yeteneği etkilerinin -1.4 ile 1.1 ve

melezlerde özel uyum yeteneği etkilerinin de -1.9 ile 2.7 değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Diğer pek çok araştırmada 1000 tane ağırlığı için g.u.y. etkilerinin – 15.3 ile 12.1 arasında ve .u.y. etkilerinin ise – 24.7 ile 17.9 arasında değiştiği belirlenmiştir (Sawargaonkar ve ark., 2008; Ghaffari ve ark., 2011; Dudhe ve ark., 2011; Makanda ve ark., 2012). Araştırıcıların bulguları bizim çalışmamızda elde ettiğimiz 1000 tane ağırlığının g.u.y. etkilerine ilişkin sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Araştırmamızda bin tane ağırlığı bakımından heterosis değerleri %-25.1 ile % 88.0 değerleri arasında, heterobeltiosis değerleri % -34.7 ile % 72.6 değerleri arasında değişmiştir. Birçok melez kombinasyonda pozitif yönde önemli heterosis ve heterobeltiosis değerleri gözlenmiştir. Bin tane ağırlığı bakımından heterosis, heterobeltiosisün pozitif yönde olması doğrudan verime olumlu etki etmektedir. Dagst ve Göksoy (2001) Bursa ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada bin tane ağırlığında heterosisün % 8.7 - % 84.4 oranlarında değiştiğini belirtmişlerdir. Athani ve ark. (2012), restorer hatlarda yaptıkları melezleme çalışmalarında elde ettikleri melez popülasyonlarda 1000 tane ağırlığı bakımından en yüksek heterosis değerinin % 39.6 olduğunu belirtilmiştir. Sapkale ve ark. (2016), yürüttükleri çalışmada 100 tohum ağırlığında % -42.1-92.8 heterosis ve % -42.7-78.1 heterobeltiosis değerleri olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcıların bulgularının bizim sonuçlarımızla uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

4.14. Yağ Oranı (%)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen yağ oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.62.' de verilmiştir. Çizelge 4.62. incelendiğinde yağ oranı yönünden dallı fertil genotipler arasındaki farklılıkların ve bloklar arasındaki farklılıkların %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Dalsız fertil genotiplerin oluşturduğu melez kombinasyonlara ait denemede ise genotipler ve bloklar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.62. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerinin incelenen yağ oranına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	20.60**	Bloklar	2	1.41
Genotipler	44	20.84**	Genotipler	4	1.48
Deneyssel Hata	88	3.74	Deneyssel Hata	8	1.07
Genel	134	9.61	Genel	14	1.23

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada incelenen yağ oranı bakımından ebeveyn ortalamaları % 36.1 (RHA02-3) ile % 47.7 (RHA03-2) arasında değişmiştir. Ebeveynlere ait g.u.y. etkilerinin – 7.4 ile 4.2 arasında değerler aldığı belirlenmiştir. RHA03-2, RHA01-7, RHA03-1 ve RHA01-4 ebeveyn genotipleri pozitif yönde, RHA01-1, RHA02-2, RHA02-3, RHA02-8, RHA01-6 ve RHA02-7 ebeveynleri negatif yönde önemli g.u.y etkileri vermiştir (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen yağ oranı bakımından ebeveynlerin ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği (g.u.y.) etkileri

No	Genotipler	Yağ Oranı (%)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	37.6 lm	-5.9**
2	RHA02-1	42.1 ı-k	-1.4
3	RHA02-2	40.6 j-l	-2.9*
4	RHA02-3	36.1 m	-7.4**
5	RHA02-4	42.8 f-k	-0.7
6	RHA02-5	44.7 b-ı	1.2
7	RHA03-4	43.7 d-j	0.2
8	RHA03-5	45.1 a-ı	1.6
9	RHA03-6	44.6 b-ı	1.1
10	RHA02-8	40.5 kl	-3.0*
11	RHA03-8	44.2 c-ı	0.7
12	RHA03-9	43.4 d-k	-0.1
13	RHA01-6	38.2 lm	-5.3**
14	RHA03-11	45.9 a-g	2.4
15	RHA01-7	47.1 a-c	3.6**
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	46.1 a-e	2.6*
17	RHA01-2	42.3 h-k	-1.2
18	RHA03-2	47.7 ab	4.2**
19	RHA03-3	45.7 a-g	2.2
20	RHA01-3	45.7 a-g	2.2
21	RHA01-4	45.9 a-e	2.5*
22	RHA01-5	43.0 e-k	-0.5
23	RHA02-6	43.3 d-k	-0.2
24	RHA02-7	40.4 kl	-3.1*
25	RHA03-7	45.9 a-g	2.4
26	RHA02-9	44.8 b-ı	1.3
27	RHA02-10	44.1 c-ı	0.6
28	RHA03-10	45.4 a-h	1.9
29	RHA02-11	45.3 a-h	1.8
30	RHA02-12	42.9 e-k	-0.5

Çizelge 4.64. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yağ oranı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Yağ Oranı (%)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	46.4 a-d	0.7
2	RHA02-1 x RHA01-2	47.2 a-c	1.5
3	RHA02-2 x RHA03-2	48.1 a	2.4*
4	RHA02-3 x RHA03-3	45.9 a-f	0.2
5	RHA02-4 x RHA01-3	44.5 c-ı	-1.2
6	RHA02-5 x RHA01-4	45.4 a-h	-0.3
7	RHA03-4 x RHA01-5	44.6 c-ı	-1.2
8	RHA03-5 x RHA02-6	44.1 c-ı	-1.6
9	RHA03-6 x RHA02-7	44.8 b-ı	-0.9
10	RHA02-8 x RHA03-7	47.2 a-c	1.5
11	RHA03-8 x RHA02-9	46.4 a-d	0.6
12	RHA03-9 x RHA02-10	45.5 a-g	-0.2
13	RHA01-6 x RHA03-10	42.7 g-k	-3.0**
14	RHA03-11 x RHA02-11	45.9 a-e	0.2
15	RHA01-7 x RHA02-12	47.1 a-c	1.3

Oluşturulan melez kombinasyonlarında yağ oranı bakımından ortalama değerler % 42.7 (RHA01-6 x RHA03-10) ile % 48.1 (RHA02-2 x RHA03-2) değerleri arasında değişmiştir. Melez kombinasyonların ö.u.y. etkileri ise – 3.0 ile 2.4 arasında değişmiştir. RHA02-2 x RHA03-2 melez kombinasyonu pozitif yönde, RHA01-6 x RHA03-10 melez kombinasyonu ise negatif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.65. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen yağ oranına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Yağ Oranı (%)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	46.4	10.9**	0.7
2	RHA02-1 x RHA01-2	47.2	11.8**	11.6**
3	RHA02-2 x RHA03-2	48.1	8.9**	0.8
4	RHA02-3 x RHA03-3	45.9	12.2**	0.4
5	RHA02-4 x RHA01-3	44.5	0.6	-2.6**
6	RHA02-5 x RHA01-4	45.4	0.2	-1.1
7	RHA03-4 x RHA01-5	44.6	2.9**	2.1**
8	RHA03-5 x RHA02-6	44.1	-0.2	-2.2**
9	RHA03-6 x RHA02-7	44.8	5.4**	0.4
10	RHA02-8 x RHA03-7	47.2	9.3**	2.8**
11	RHA03-8 x RHA02-9	46.4	4.3**	3.6**
12	RHA03-9 x RHA02-10	45.5	4.0**	3.2**
13	RHA01-6 x RHA03-10	42.7	2.2**	-5.9**
14	RHA03-11 x RHA02-11	45.9	0.7	0.0
15	RHA01-7 x RHA02-12	47.1	4.7**	0.0

Araştırmada oluşturulan F₁ melez döllerinde yağ oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.65.'de gösterilmiştir. Melezlere ait heterosis değerleri % -0.2 ile % 12.2 arasında olup, 11 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli melez azmanlığı oluşturmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -5.9 ile % 11.6 arasında bulunmuş olup, 5 adet melez kombinasyon negatif yönde, 10 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.66. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonların (F₁) incelenen yağ oranına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Melezler	Yağ Oranı (%)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	43.2 a	0.1
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	43.6 a	0.6
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	43.3 a	0.2
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	41.8 a	-1.2*
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	43.3 a	0.2

Araştırmada dalsız fertil melez kombinasyonlarda incelenen yağ oranı değerleri % 41.8 ile % 43.6 arasında değişmiştir. Mezleze ilişkin ö.u.y. etkileri ise – 1.2 ile 0.6 değerleri arasında bulunmuştur. Bu denemede sadece RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 nolu melez kombinasyonu negatif yönde önemli ö.u.y etkisi göstermiştir.

Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık bir çalışmada; ayçiçeği çeşitlerinde yağ oranının % 37.9 - % 44.2 değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Oral ve Kara (1989), Erzurum ekolojik koşullarda 7 farklı ayçiçeği çeşidinde yaptıkları araştırmada, yağ oranını % 43.1 - % 48.0 değerleri arasında saptamışlardır. Arslan ve ark. (2003), Van’ da yürüttükleri çalışmada ayçiçeği çeşit ve hatlarında ham yağ oranının % 33 – % 45 arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Hladni ve ark. (2006) 7 ana ve 3 baba hattının melezi olan 21 melez materyali üzerinde yaptıkları bir araştırmada, tanedeki yağ oranının % 30.9 - % 50.2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Kaya ve ark. (2013) ise Edirne ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada yağlık ayçiçeği çeşit ve hatlarında yağ oranının % 42.3 ile % 46.2 arasında belirlediklerini bildirmişlerdir. Önceki çalışmalarda araştırmacıların elde ettikleri yağ oranı değerleri bizim araştırmamızda elde edilen yağ oranı değerleri ile uyum içerisindedir.

Araştırmamızda yağ oranı bakımından ebeveynlere ait g.u.y etkileri -7.4 ile 4.2 değerleri arasında saptanmıştır. Melez kombinasyonlarına ait ö.u.y etkilerinin de -3.0 ile 2.4 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda; Jan ve ark

(2005), ayçiçeğinde yağ oranı için g.u.y. etkilerinin -0.61 ile 1.18 ve ö.u.y etkilerinin ise -4.11 ile 4.57 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ghaffari ve ark (2011), ayçiçeğinde restorer hatlarda yağ oranının için genel uyum yeteneği etkilerinin -2.26 ile 1.31 arasında değişen değerlerde ve istatistiksel olarak önemli olduğunu belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar F₁ melez kombinasyonlarında yağ oranı bakımından ö.u.y etkilerinin önemsiz olduğunu da ileri sürmüşlerdir. Önceki araştırmalarda elde edilen yağ oranına ilişkin g.u.y. ve ö.u.y. değerlerine ait sonuçlar bizim bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Yağ oranı bakımından melezler önemli heterosis ve heterobelitiosis değerleri göstermiştir. Çalışmamızda yağ oranı bakımından heterosis değerleri % -0.2 ile % 12.2, heterobeltiosis değerleri ise % -5.9 ile % 11.6 arasında değişmiştir. Güler ve Ekiz (1980), yaptıkları bir çalışmada, yağ oranında % -9 ile 33 oranları arasında heterosis bulmuşlardır. Chandra ve ark. (2013), araştırmalarında yağ oranında %-11.4-% 10.2 arasında değişen oranlarda heterosis belirlemişlerdir. Sapkale ve ark. (2016), yağ oranında %-18.2-21.1 arasında heterosis ve % -26.2-% 11.3 oranlarında heterobeltiosis değerleri gözlemlemişlerdir. Bu çalışmalardan da görüldüğü gibi yağ oranı için yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerlerine ulaşılmamıştır. Araştırmamızda ve önceki çalışmalarda yağ oranı bakımından elde edilen heterosis ve heterobeltiosis oranlarının birbiriyle uyum içinde olduğu anlaşılmaktadır.

4.15. Protein Oranı (%)

Araştırmada dallı fertil (restorer) ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin yer aldığı denemelerde incelenen protein oranına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.67.' de verilmiştir. Çizelge 4.67. incelendiğinde protein oranı yönünden dallı ve dalsız fertil genotipler arasında farklılıkların % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bloklar arası farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.67. Ayçiçeğinde dallı ve dalsız fertil (restorer) genotiplerin incelenen protein oranına ait varyans analizi sonuçları

	Dallı Fertil Genotipler		Dalsız Fertil Genotipler		
Varyasyon Kaynağı	SD	KO	Varyasyon Kaynağı	SD	KO
Bloklar	2	0.39	Bloklar	2	0.50
Genotipler	44	11.33**	Genotipler	4	22.41**
DeneySEL Hata	88	4.19	DeneySEL Hata	8	0.61
Genel	134	6.48	Genel	14	6.83

* = %5 olasılık düzeyinde, ** = % 1 olasılık düzeyinde önemlidir.

Araştırmada ebeveyn genotiplerin protein oranı bakımından ortalama değerleri % 9.1 (RHA03-4) ile % 16.1 (RHA01-6) arasında değişmiştir. Ebeveynlerin g.u.y. etkileri ise – 4.0 ile 3.0 değerleri arasında değişmiştir. RHA02-2, RHA01-6, RHA01-2 ebeveyn genotipleri pozitif yönde, RHA01-1, RHA03-4, RHA02-9 ebeveyn genotipleri negatif yönde önemli g.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. Ayçiçeğinde dallı fertil ebeveynlerin incelenen protein oranı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y) etkileri

No	Genotipler	Protein Oranı (%)	
	Ebeveynler(ana)	Ort	G.U.Y.
1	RHA01-1	9.9 j-k	-3.2*
2	RHA02-1	14.6 b-g	1.5
3	RHA02-2	15.8 b-e	2.7*
4	RHA02-3	14.1 c-h	1.0
5	RHA02-4	15.2 b-f	2.2
6	RHA02-5	11.7 g-k	-1.4
7	RHA03-4	9.1 k	-4.0**
8	RHA03-5	13.6 c-i	0.5
9	RHA03-6	12.1 f-k	-1.0
10	RHA02-8	12.9 c-j	-0.1
11	RHA03-8	11.4 g-k	-1.7
12	RHA03-9	13.9 c-h	0.8
13	RHA01-6	16.1 bc	3.0*
14	RHA03-11	11.8 g-k	-1.2
15	RHA01-7	12.8 c-j	-0.2
	Ebeveynler(baba)		
16	RHA03-1	12.9 c-j	-0.2
17	RHA01-2	15.8 b-d	2.7*
18	RHA03-2	12.5 e-j	-0.6
19	RHA03-3	12.9 c-j	-0.2
20	RHA01-3	13.8 c-h	0.7
21	RHA01-4	13.3 c-i	0.2
22	RHA01-5	13.2 c-j	0.1
23	RHA02-6	13.4 c-i	0.3
24	RHA02-7	15.5 b-e	2.4
25	RHA03-7	11.9 f-k	-1.1
26	RHA02-9	10.4 i-k	-2.7*
27	RHA02-10	15.2 b-f	2.2
28	RHA03-10	10.9 h-k	-2.2
29	RHA02-11	11.9 f-k	-1.1
30	RHA02-12	13.5 c-i	0.4

Çizelge 4.69. Ayçiçeğinde dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen protein oranı bakımından ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkileri

No	Melezler	Protein Oranı (%)	
		Ort.	Ö.U.Y.
1	RHA01-1 x RHA03-1	14.0 c-h	0.6
2	RHA02-1 x RHA01-2	12.6 d-j	-0.9
3	RHA02-2 x RHA03-2	13.0 c-j	-0.4
4	RHA02-3 x RHA03-3	12.5 e-j	-1.0
5	RHA02-4 x RHA01-3	13.3 c-ı	-0.2
6	RHA02-5 x RHA01-4	13.3 c-ı	-0.1
7	RHA03-4 x RHA01-5	11.3 g-k	-2.1*
8	RHA03-5 x RHA02-6	17.6 ab	4.1**
9	RHA03-6 x RHA02-7	11.4 g-k	-2.0
10	RHA02-8 x RHA03-7	12.5 d-j	-0.9
11	RHA03-8 x RHA02-9	11.4 g-k	-2.1
12	RHA03-9 x RHA02-10	11.9 g-k	-1.6
13	RHA01-6 x RHA03-10	13.5 c-ı	0.0
14	RHA03-11 x RHA02-11	13.7 c-h	0.3
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.5 a	6.1**

Elde edilen melez kombinasyonlarda incelenen protein oranı değerleri % 11.3 (RHA03-4 x RHA01-5) ile % 19.5 (RHA01-7 x RHA02-12) arasında değişmiştir. Melez kombinasyonların protein oranlarına ilişkin ö.u.y. etkileri – 2.1 ile 6.1 değerleri arasında değişmiştir. RHA03-5 x RHA02-6, RHA01-7 x RHA02-12 melez kombinasyonları pozitif yönde, RHA03-4 x RHA01-5 melez kombinasyonu negatif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.70. Ayçiçeği dallı melez kombinasyonların (F₁) incelenen protein oranına ait ortalama, heterosis ve heterobeltiosis değerleri (%)

NO	Genotipler	Protein Oranı (%)		
	Melezler	Ort.	%Hs	%Hb
1	RHA01-1 x RHA03-1	14.0	22.8**	8.5**
2	RHA02-1 x RHA01-2	12.6	-17.1**	-20.3**
3	RHA02-2 x RHA03-2	13.0	-8.1**	-17.7**
4	RHA02-3 x RHA03-3	12.5	-7.4**	-11.3**
5	RHA02-4 x RHA01-3	13.3	-8.3**	-12.5**
6	RHA02-5 x RHA01-4	13.3	6.4*	0.0
7	RHA03-4 x RHA01-5	11.3	1.3	-14.4**
8	RHA03-5 x RHA02-6	17.6	30.4**	29.4**
9	RHA03-6 x RHA02-7	11.4	-17.4**	-26.5**
10	RHA02-8 x RHA03-7	12.5	0.8	-3.1
11	RHA03-8 x RHA02-9	11.4	4.6	0.0
12	RHA03-9 x RHA02-10	11.9	-18.2**	-21.7**
13	RHA01-6 x RHA03-10	13.5	0.0	-16.1**
14	RHA03-11 x RHA02-11	13.7	15.6**	15.1**
15	RHA01-7 x RHA02-12	19.5	48.3**	44.4**

Araştırmada melez kombinasyonların protein oranı bakımından heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.70’de verilmiştir. Melezlerin protein oranlarına ilişkin heterosis değerleri % – 18.2 ile % 48.3 ve heterobeltiosis değerleri ise %- 2.5 ile % 44.4 arasında değişmiştir. Mezleze ait heterosis oranları incelendiğinde 6 adet melez kombinasyon negatif yönde, 5 melez kombinasyon pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis bakımından yapılan değerlendirmede, 8 adet melez kombinasyon negatif yönde, 4 adet melez kombinasyon pozitif yönde önemli melez gücü değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.71. Ayçiçeğinde dalsız melez kombinasyonlarında incelenen protein oranına ait ortalama değerleri ve özel uyum yeteneği (Ö.U.Y) etkileri

No	Melezler	Protein Oranı(%)	
		Ort.	Ö.U.Y
1	RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1	12.8 b	-3.5**
2	RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2	13.9 b	-2.4**
3	RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3	17.6 a	1.3*
4	RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3	18.4 a	2.1**
5	RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3	18.7 a	2.4**

Araştırmada dalsız melez genotiplerin yer aldığı denemede incelenen protein oranı değerleri % 12.8 ile % 18.7 arasında değişmiştir. RHA03(Ds)-1 x RHA01(Ds)-1 ve RHA02(Ds)-1 x RHA01(Ds)-2 nolu melez kombinasyonları negatif yönde, RHA02(Ds)-2 x RHA01(Ds)-3, RHA03(Ds)-2 x RHA02(Ds)-3 ve RHA02(Ds)-4 x RHA03(Ds)-3 melez kombinasyonları pozitif yönde önemli ö.u.y etkileri göstermiştir (Çizelge 4.71).

Ayçiçeğinde özellikle hibrid ıslahına yönelik çalışmalarda protein oranı ile ilgili literatür bilgileri sınırlı sayıdadır. Zira ayçiçeği bir yağ bitkisi olduğu için ve ıslah çalışmalarının esas amacının yağ oranını arttırmak olduğu için tanedeki protein oranının bir önemi yoktur. Bu nedenle, diğer pek çok araştırmada bizim araştırmamızda olduğu gibi tanede protein oranı üzerinde çeşitli istatistik-genetik parametrelere ilişkin sonuçlar bulunmamaktadır. Ancak, ayçiçeğinde daha çok küspedeki protein oranı incelenmiştir. Göksoy ve Turan (1998) ayçiçeği küspesinde % 30 civarında protein bulunduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte Oral ve Kara (1998), Erzurum koşullarında yaptıkları araştırmalarında tanede protein oranını % 16.3 - 17.9 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlarla karşılaştırıldığında araştırmamızda elde edilen protein oranlarının literatürde belirtilen sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir. Araştırmada, ebeveynlere ve melezlere ait protein oranlarının dar sınırlar arasında değişmesi gerek g.u.y. etkilerinin gerekse ö.u.y etkilerinin düşük düzeyde çıkmasına neden olmuştur. Benzer şekilde heterosis ve heterobeltiosis oranlarının da nispeten düşük olmasının nedeni ebeveyn ve melezlerin protein oranlarındaki değişim sınırının dar olmasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır.

5. SONUÇ

Araştırmanın başlıca amacı Imidazolinone herbisitlerine dayanıklı, Clearfield yetiştirme tekniğine uygun hibrid ayçiçeği ebeveyn hatlarının geliştirilmesi için oluşturulan melez populasyonun genetik yapısını ortaya koymak, bu populasyonlardaki melez gücünü ve kombinasyon yeteneği etkilerini inceleyerek uygulanacak ıslah modelinin doğru bir şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır. Bu amaca ulaşmak için yürütülen çalışmalar sonunda araştırılan melez populasyonların genetik yapılarının analiz edilmesi kapsamında, oluşturulan melezlerin melez azmanlığı, bunları oluşturan ebeveyn hatların genel uyum yeteneği etkileri ile melezlerin özel uyum yeteneği etkileri belirlenmiştir. Bu ıslah programının bundan sonraki bölümünde özellikle incelenen karakterler bakımından yüksek melez gücü ve özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez populasyonların F2 açılma generasyonlarından itibaren arzu edilen özellikler yönünde yoğun seleksiyonlar yapılarak ümitvar ebeveynlerin seçilmesi yoluna gidilecektir. Böylece, arzu edilen karakterler bakımından pozitif yönde yüksek melez gücü ve yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösteren bu melez populasyonların açılma generasyonlarında ortaya çıkabilecek geniş varyasyondan yararlanılabilecektir.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Araştırmada kullanılan RHA01-6, RHA03-7, RHA02-6, RHA03-3, RHA03-5, RHA01-5, RHA03-2 ve RHA03-1 ebeveyn genotiplerinin verim ve kalite ile yakından ilişkili özellikler yönünden pozitif yönde yüksek genel uyum yeteneği gösterdiği saptanmıştır.
2. Çalışmada oluşturulan RHA02-1 x RHA01-2, RHA03-8 x RHA02-9, RHA03-5 x RHA02-6, RHA02-2 x RHA03-2, RHA03-6 x RHA02-7, RHA01-1 x RHA03-1 ve RHA02-8 x RHA03-7 melez kombinasyonlarının pozitif yönde yüksek melez gücü ve yine pozitif yönde yüksek özel uyum yeteneği gösterdiği belirlenmiştir.
3. Verim ve kalite ile ilişkili özellikler bakımında pozitif yönde yüksek melez gücü ve özel uyum yeteneği gösteren melezlerle bu melezleri oluşturan ve söz konusu özellikler

bakımından yüksek genel uyum yeteneği gösteren ebeveyn genotiplerin incelenen özellikler bakımından geniş bir varyabiliteye sahip olduğu ve bu ebeveyn genotipler ile melez kombinasyonlar üzerinde önemle durulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

4. Bu melez kombinasyonlar verim ve kalite ile ilişkili özellikler bakımında geniş bir varyabiliteye sahip olduğu için bu geniş varyabiliteden ilerleyen seleksiyon generasyonları boyunca yararlanılacaktır.

5. Bu çalışma sonucunda elde edilen genetik materyal bundan sonraki çalışmalarda Imidazolinone grubu herbisitlere dayanıklı hibrid ayçiçeği genotiplerinin ıslahında ebeveyn olarak kullanılacaktır.

KAYNAKLAR

- Acko, D.K. 2008.** Some economically important properties of sunflower cultivars (*Helianthus annuus* L.) in the field trials performed at biotechnical faculty. *Acta Agriculturae Slovenica*, 1-91.
- Aksoy, E., Dirim, M.S., Tümsavaş, Z., Özsoy, G. 2001.** Uludağ Üniversitesi kampüs alanı topraklarının oluşu, önemli fiziksel, kimyasal özellikleri ve sınıflandırılması. U.Ü. Araştırma Fonu Proje No: 98/32, Bursa. 118s.
- Al-Khatib K., Baumgartner J.R., Peterson D.E., Currie R.S., 1998.** Imazethapy resistance in common sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Weed Science*, 46: 403–407.
- Al-Khatib K., Miller J.F. 2000.** Registration of four genetic stocks of sunflower resistant to imidazolinone herbicides. *Crop Science*, 40: 869–870.
- Aly R., Goldwasser Y., Eizenberg H., Hershenhorn J., Golan S., Kleifeld, Y. 2001.** Broomrape (*Orobanche cumana*) control in sunflower (*Helianthus annuus* L.) with imazapic. *Weed Technology*, 15(2):306-309.
- Anastasov, H. 2010.** Influence of imazamox on some anatomic indices in the leaves of sunflower plant (*Helianthus annuus* L.). *General and Applied Plant Physiology*, 36(1–2): 64–68.
- Anonim, 1994.** <http://www.sbreb.org/brochures/herbicide/amino.htm> (Erişim tarihi 15.08.2016)
- Anonim, 2010.** Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Deneme Alanı Toprak Analizi Sonuçları, Uludağ Üniversitesi Toprak Bölümü, Bursa.
- Anonim, 2011.** Araştırma Projeleri Raporu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Trakya Tarımsal Araştırma Müdürlüğü Faaliyet Raporu s:75-105
- Anonim, 2013.** Araştırma Projeleri Raporu. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Trakya Tarımsal Araştırma Müdürlüğü Faaliyet Raporu s:270-271
- Anonim, 2015.** Bursa Meteoroloji İşleri Müdürlüğü Kayıtları. Bursa.
- Anwar-Ul-Haq M., Rashid A., Anwar M., Manzoor B., Akhter A., Aslam M., Saeed A. 2006.** Evaluation of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *J. Agric. Res.*, 44.4: 277-285.
- Arslan, B., Altuner F., Ekin Z. 2003.** Kısıtlı Koşullarda Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi. 13-17 Ekim 2003. Diyarbakır. Tarla Bitkileri Islahı I. Cilt: 464-467.

Athani, B.K., Nandini, C. 2012. Performance of branching and non-branching restorer lines in producing heterotic hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Asian J. Bio.*, 7(1): 101-105.

Battaglin W.A., Furlang E.T., Burkhart, M.R., Peter, C.J. 2000. Occurrence of sulfonylurea, sulfonamide, imidazolinone, and other herbicides in rivers, reservoirs and ground water in the Midwestern United States, 1998. *Science of The Total Environment*, 248(2-3): 123-133.

Baumgartner, J.R., Al-Khatib, K., Currie, R.S. 1999. Cross-resistance of imazethapyr-resistant common sunflower (*Helianthus annuus* L.) to selected imidazolinone, sulfonylurea, and triazopyrimidine herbicides. *Weed Technol*, 13: 489-493.

Briggle, L.W. 1963. Heterosis in wheat- A review. *Crop Sci.*, 3: 407-412.

Chandra S.B., Ranganatha A.R.G., Kumar S.S. 2013. Heterosis studies for seed yield and its components in sunflower hybrids over locations. *Madras Agric.J.*, 100(1-3):23-29.

Chaudhary, S.K., Anand I.J. 1984. Heterosis and inbreeding depression in sunflower. *Crop Improvement*, 11(1): 15-19.

Dağüstü, N., Göksoy, A.T. 2001. Bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) anaç ve hibrid kombinasyonlarında orobansa (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklılık ve melez gücü üzerinde araştırmalar. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 15(2): 79-86.

Demirci, M., Nemli, Y., Kaya, Y. 2003. Effect of soil temperature on *Orobanche cernua* Loeffl. growing stages and control strategies. Proc. European Weed Research Society (EWRS) 7th Mediterranean Symposium, 6-9 May. Çukurova University, Adana, Turkey. 151-152.

Demirci, M., Kaya Y. 2009. Status of *Orobanche cernua* Loeffl. and weeds in sunflower production in Turkey. *Helia*, 32:153-160.

Demurin Y.N., Perstenyeva A.A. 2010. Effect of imidazolinones on broomrape tubercles in sunflower. International Symposium "Sunflower Breeding on Resistance to Diseases". Krasnodar, Russia. June 23-24. p.111-114.

Dudhe, M.Y., Moon, M.K., Lande S.S. 2011. Study of gene action for restorer lines in sunflower. *Helia*, 34(54): 159-164.

Ekiz, E. 1978. Ayçiçeğinde kendilenmiş hatlarla çeşitler arası melez. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. 28: 700-710.

Elezovic, I.A., Datta, S., Vrbnicanin, D., Glamoclija, M., Simic, G., Malidza, S. Z., Knezevic. 2012. Yield and yield components of imidazolinone-resistant sunflower

(*Helianthus annuus* L.) are influenced by pre-emergence herbicide and time of post-emergence weed removal. *Field Crops Research*, 128: 137–146.

Erbaş, S., Baydar H. 2007. Defoliation effects on sunflower (*Helianthus annuus* L.) seed yield and oil quality. *Turk J Biol*, 31: 115-118.

Ergen, Y., Sağlam C. 2005. Bazı Çerezlik Ayçiçeği(*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarında Verim ve Verim Unsurları, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2005, 2(3) Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty.

Fernández-Martínez, J.M., Velasco, L., Pérez-Vich, B. 2012. Progress in research on breeding for resistance to broomrape. Proc of 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina. 1043-1047.

Fonseca, A., Patterson F.L. 1968. Hybrid vigour in seven parent diallel cross in common winter wheat (*T. aestivum* L.). *Crop Sci.*, 8: 85-88.

Gejli, K., Shanker Goud, I., Boraiah K.M.,2011, Studies on the combining ability of dwarf restorer lines in sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Helia*, 34 54: 89-98.

Ghaffari M., Farrokhi I., Mirzapour M. 2011. Combining ability and gene action for agronomic traits and oil content in sunflower (*Helianthus annuus* L.) using F₁ hybrids. *Crop Breeding Journal*, 1(1):73-84.

Göksoy, A.T. 1999. Kendilenmiş Ayçiçeği Hatlarından Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Derneği, 23 (2) : 349 – 354.

Göksoy A.T, Türkeç A., Turan Z.M. 1999. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) üstün melez kombinasyonların belirlenmesi üzerinde bir araştırma, *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23: 25-30

Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 2002. Melez ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) performanslarının belirlenmesinde farklı kombinasyon kabiliyeti test yöntemlerinin kullanılması olanakları. *U.Ü.Ziraat Fak. Dergisi*, 16: 151-163.

Göksoy, A. T., Turan Z.M. 2004. Combining abilities of certain characters and estimation of hybrid vigour in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Acta Agronomica Hungarica*, 52 :361 - 368.

Guo-Zhan, L., Chun-Fang, G.E. 1985. Heterosis and it's utilization in sunflower. Proc. XI. Int. Sunflower Conf., 805 p.

Güler, E., Ekiz, E. 1980. Bazı ayçiçeği çeşitlerinde kendilenmiş hatlar arasında melez azmanlığı (heterosis). *Doktora tez özetleri*. Ankara Üniversitesi, Ankara.

Gürbüz B., Kaya M.D., Demirtola A. 2003. Ayçiçeği Tarımı. Hasad Yayıncılık, s: 100

Habib, H., Mehdi, S.S., Rashid, A., Zafari M., Anjum M.A. 2007. Heterosis and heterobeltiosis studies for flowering traits, plant height and seed yield in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Agriculture & Biology*, 9:355-358.

Hallauer, A.R., Miranda, J.B. 1987. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Univ. Pres. Third edition, Ames, Iowa.

Hladni, N., Skoric D., Kraljevic-Balaviv M., Sakav Z., Jovanovic D., 2006. Combining ability for oil content and its correlations with other yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 29(44): 101 – 110.

Iqbal, M. A., 2009. Genetic basis of variation in achene yield and oil contents in sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Ph.D.Thesis*, University of Agriculture Faisalabad, Department of Plant Breeding and Genetics, Faisalabad.

İlisulu, K. 1968. Erkısr, Kendilenmiş hat ve normal ayııeği eřitleri ile bunlara ait melezlerde verimle ilgili bazı vasıfların mukayesesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Yayınları: 309, 55 s., Ankara.

İlisulu, K., Arslan, O. 1975. Bazı yabancı ve yerli ayııeği eşitleri üzerinde adaptasyon ve melezleme araştırmaları. TÜBİTAK yayınları. 257. Ankara. 150. S.

Jan M., Farhatullah, Razivdin, Hassan G. 2005. Combining ability analysis in sunflower, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(5): 710-713.

Kadkol, G.P., Anand, I.J., Sharma, R.P. 1984. Combining ability and heterosis in sunflower. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 44(3): 447-451.

Karaaslan, D., Söğüt, T., Şakar, D. 1999. Diyarbakır Sulu Koşullarında İkinci Ürün Tarımına Uygun Ayııeği (*Helianthus annuus* L.) eşitlerinin Belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bit. Kon. (15-18 Kasım 1999), Cilt II. Endüstri Bit. 52-56, Adana.

Katar D., Bayramin S., Kayaçetin F. ve Arslan Y. 2009. Ankara ekolojik koşullarında farklı ayııeği (*Helianthus annuus* L.) eşitlerinin verim performanslarının belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 27(3): 140-143

Katkat, V., Ayla, F., Güzel, İ. 1985. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Uygulama ve Araştırma iftlięi Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Dergisi*, 3: 71-78.

Kaya, 1988. Genotype and Enviroment Interactions with Physiological Maturity of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Hybrids in Western Nebraska. *Master Thesis*. University of Nebraska, Lincoln, NE. USA.

Kaya, 2001. Edirne Koşullarında Ayııeği Melezlerinin Farklı Yıllarda Olgunluk Açıısından Gün Derece Toplamları Kullanılarak Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17 – 21 Eylül, Tekirdağ.

Kaya Y., Atakişi K.İ., Esendal E., Kolsarıcı Ö. 2003a. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) farklı verim ögelerinde melez gücü ve azmanlığı tespiti, *Anadolu J. Of AARI* 13(2) :32-47

Kaya Y., Evcı G., Demirci M., Pekcan V., Gücer T. 2003b. Ayçiçeğinde İmidazolinone Grubu Herbisitlere Dayanıklı Çeşit ve Hatlarının Geliştirilmesi ve Islahı, Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır,(sunulu bildiri), s:163-168.

Kaya Y., Atakişi İ. 2004. Combining Ability Analysis of Some Yield Characters of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) *Helia*, 27,(41): 75-84

Kaya M.D., Kolsarıcı, Ö. 2005. Ayçiçeği Islahında Yeni Hedef: İmidazolinone Dayanıklılık, Süleyman Demirel Üniversitesi, *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 9-2

Kaya, Y., Evcı, G. 2009. The Recent Developments of Chemical Control and Resistance Breeding to Broomrape in Sunflower. 10th World Congress on Parasitic Plants. Kusadasi. Turkey, 08-12 June. p.129.

Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Yılmaz, M.İ. 2013. Clearfield Technology in Sunflower and Developing Herbicide Resistance Sunflower Hybrids. *Soil-Water Journal*. 2(2): 1713-1720.

Kaya, Y., Evcı, G., Pekcan, V., Yılmaz, M.İ. 2014. Broomrape resistance breeding in sunflower: a case study in Turkey. Proc. 3rd International Symposium on Broomrape (*Orobanch* spp.) in Sunflower. 3-6 June. Cordoba, Spain. 194-199.

Kaya, Y. 2016. Herbicide Resistance Breeding in Sunflower, current situation and Future Directions. 19th International Sunflower Conference, Edirne, Turkey, 2016

Kılıç, Y. 2010. Bazı Hibrid Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar, *Yüksek Lisans Tezi*, 63.

Kılıç, F. 1995. Kahramanmaraş Ekolojik Koşullarında Yağlık Melez Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Bir Araştırma. *Tr.J. of Agriculture and Forestry* 21 (1997): 149-155, TÜBİTAK.

Kloczowski, Z. 1975. Studied on some features of oil sunflower and their significance in breeding that plant in Poland. (In Polish). *Hodowla Rosl. Aklim. Nasienn*, 19(2): 89-131.

Knezevic S., Malidza G., Elezovic I., Simic M., Glamoclija D. 2011. Critical periods for weed control and obtaining yield increase in sunflower (*Helianthus annuus* L.) torerant to imidazolinones. 11th Conference about Plant Protection, Zlatibor, Serbia, 111-112.

Lauretti, D., Del Gatto A. 2001. General and specific combining ability in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 24 (34): 1-16.

Limboire, A.R., Weginwar, D.G., Lande, S.S., Gite, B.D., Manjusha, G., Ghodke, M. 1999. Heterosis in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Ann. Plant Physiol.*, 13: 11-15.

Makanda, I., Matamela T., Mashingaidze. K., Chigeza G., Musonya J., Muungani D. 2012. Breeding investigations into the gene action and agronomic performance of sunflower traits based on F1 Top-Cross Hybrids. *Helia*, 35(56): 31-40.

Malidza, G., Jovic, S., Skoric, D. 2003. Weed and broomrape (*Orobancha cernua*) control in Clearfield sunflower. European Weed Research Society (EWRS) 7th Mediterranean Symposium, Cukurova Univ. Adana - Turkey, 51-52.

Masirevic, S., Medic-Pap, S., Skoric, D. 2010. Broomrape control and phytotoxicity of imidazolinone herbicide in IMI sunflower genotypes and influence on seed yield. Proceedings of the International Symposium "Sunflower Breeding on Resistance to Diseases". Krasnodar, Russia. June 23-24. 122-126.

Miller, J.F., Roath, W.W. 1982. Compensatory response of sunflower to stand reduction applied at different plant growth stages. *Agronomy Journal*, 74(1): 119-121.

Miller, J.F., Fick, G.N. 1997. Sunflower Genetics. In A. A. Schneiter (ed.) Sunflower Technology and Production. Agronomy Monogram. 35. ASA, CSSA and SSSA, Madison, WI, USA. 441-495.

Miller, J.F., Al-Khatib, K. 2000. Development of herbicide resistant germplasm in sunflower. In: Proceedings of the 15th International Sunflower Associated Conference, France, June 12–15, 2000, p. 37–41.

Miller, J.F., Al-Khatib K. 2002. Registration of Imidazolinone herbicide-resistant sunflower maintainer (HA 425) and fertility restorer (RHA 426 and RHA 427) germplasms. *Crop Science*, 42: 988–989.

Naik, N.M., Pawar, B.B., Dumbre, A.D. 1988. Heterosis in sunflower. *Journal of Mamarashtra Agricultural Universities*, 13(1): 39-42.

Nalewaja J.D., Collins D.M., Swallers, C.M. 1972. Weeds in sunflowers. *North Dakota Farm Res*, 29 (6): 3-6.

Ochogavía, Ana Claudia, Mercedes G., Picardi, L., Nestares G. 2014. Precision phenotyping of imidazolinone-induced chlorosis in sunflower. *Breeding Science*, 64: 416–421.

Oral, E., Kara K. 1989. A trial of some oil sunflower (*Helianthus annuus* L.) Varieties under the ecological conditions of erzurum. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13 (2): 342-355.

Ortis, L., Nestares, G., Frutos, E., Machado, N. 2005. Combining ability analysis for agronomic traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 28(43): 125-134.

Özgen, M. 1989. Kışlık ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) melez gücü. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 13(3b): 1190-1201.

Pacureanu Joita, M., Raranciuc, S., Sava, E. Petcu, E., Babeanu, N., Popa, O. 2008. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) populations, in Europe. First International Symposium on Broomrape (*Orobanche spp.*) in Sunflower. November 30 – December 3. Antalya, Turkey. 26.

Pacureanu Joita, M. 2011. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) control, by breeding in sunflower. 2nd International Symposium on Broomrape (*Orobanche spp.*) in Sunflower. August 25-26. Kishinev, Moldova. 22.

Pannacci E., Graziani F., Covarelli G. 2007. Use of herbicide mixtures for pre and post-emergence weed control in sunflower (*Helianthus annuus*). *Crop Protection*, 26: 1150–1157.

Pfenning, M., Tan, S., Perez-Brea, J. 2012. Improved Weed Control in Clearfield-Plus Sunflowers with superior herbicide solutions. Proc of 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina. 535-538.

Patwary, A.K., Ghani M.U., Rahman, M.M. 1986. Heterosis in wheat. *Ind. J Agric Sci.*, 56: 382-384

Putt, E.D. 1966. Heterosis and combining ability and predicted synthetics from a diallel cross in sunflower. *Can. J. Pl. Sci.*, 46: 59-67.

Ravagnan, G.M. 1974. Methods of selection to improve the production of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Zambia. Proc. 6. Int. Sunflower Conf., p. 415-420.

Reddy, P.S., Reddy, M.V., Lawrence, M., Sarma, N.D.R.K. 1985. Heterobeltiosis for Seed Yield and Oil Content in Sunflower (*H. annuus* L.). *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 45(1): 166-170.

Robinson, R.G. 1978. Sunflower Science and Technology, Production and Culture. Chapter 4.: 89-135.

Sağlam, C., Ülger, P. 1992. Trakya bölgesinde, ayçiçeği verimi ve verim unsurları üzerinde çapalama yöntemlerinin etkisi üzerine bir araştırma. *T. Ü. Ziraat Fakültesi Derg.*, 1 (2): 81-88.

Sala C.A., Bulos M., Echarte M., Whitt S.R., Ascenzi R. 2008a. Molecular and biochemical characterization of an induced mutation conferring imidazolinone resistance in sunflower. *Theoretical and Applied Genetics*, 118: 105–112.

Sala, C.A., Bulos, M., Echarte, A.M. 2008b. Genetic analysis of an induced mutation conferring imidazolinone resistance in sunflower. *Crop Sci.* 48:1817–1822.

Sala, C.A., Bulos, M., Echarte, A.M, Whitt, S., Budziszewski, G., Howie, W., Singh B., Weston, B. 2008c. Development of CLHA-Plus: a novel herbicide tolerance trait in sunflower conferring superior imidazolinone tolerance and ease of breeding. Proc. 17th Int. Sunflower Conf., Córdoba, Spain. 8-12 Jun. Int. Sunfl. Assoc., Paris, France. 489–494.

Sala, C. A., M. Bulos, E. Altieri, M. L. Ramos. 2012. IMISUN tolerance is the result of the interaction between target and non-target tolerance mechanisms. Proc of 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina. 551-556.

Salera, E., Vannozzi, G.P. 1986. The influence of hoeing and earthing-up in conjunction with chemical weed-killers on sunflower yield. *Helia*, Scientific Bulletin of FAO, Research Network on Sunflower, NR. 9, Romania.

Sapkale, R.B., Shinde S.R., Pawar R.M. 2016. Heterosis studies in sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Internat. J. Plant Sci.*, 11(1): 22-27.

Sawargaonkar, S.L., Ghadke, M.K. 2008. Heterosis in relation to combining ability in restorer lines of sunflower, *Helia*, 31(48): 95-100.

Seetharam, A., Kusuma Kumari, P., Patil, N. M., Sindagi, S. S. 1977. Performance of hybrids of sunflowers produced by means of cytoplasmic male sterility. *Sabrao Journal*, 9(1): 51-55.

Sezer, N. 1996. Orobança dayanıklı erkenci ve kısa boylu kendilenmiş ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hatları arası melez ve heterosis. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ankara.

Singh, S. B., Labana K.S., Virk D.S. 1984. Heterosis in variety x inbred crosses of sunflower. *Crop Improvement*, 11(1): 35-38.

Skoric, D., Jovic, S. 2005. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) and its possible control by genetic and chemical means. *Uljarstvo v.* 36(1-2), p. 15-22.

Skoric, D., Pacureanu, M. 2010. Sunflower breeding for resistance to broomrape (*Orobanche cumana* Wallr). In: Proc. Inter. Symp. “Sunflower Breeding for Resistance to Disease”, Krasnodar, Russia June 23-24. 19-29.

Soare, T., Soare, G., Calcagno, F., Calcagno, L., Bozzini, A., Calcagno, F. 2005. Transfer of genetic resistance to Imidazolinone in sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.) For control of *Orobanche* (*Orobanche cumana* Wallr.) Proc. of the XLIX Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress Potenza, Italy–12/15 D.55.

Sprague, G.F., Tatum, L.A. 1942. General vs. specific combining ability in single crosses of corn. *J. Am. Soc. Agron.*, 34: 923-32.

Tan, Ş.A. 2000. Heterosis. Ege Tar. Ara. Enst. Yayın No.96. Menemen, İzmir.

Tan, Ş.A. 2014. Bazı yağlık hibrit ayçiçeği çeşitlerinin menemen ekolojik koşullarında performansları, *Anadolu, J. of Aarı* 24 (1): 1 – 24

Tavade, S.N., Lande S.S., Patil S.P. 2009. Combining ability studies in some restorer lines of sunflower (*Helianthus annuus* L.), *Karnataka J. Agric. Sci.*, 22(1): 32-35

Tozlu, E., Dizikisa, T., Kumlay, A. M., Okçu, M., Pehlivan, M., Kaya, C. 2008. Erzurum-Pasinler ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hibridlerinin agronomik performanslarının belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* , 14 (4): 359-364.

TUİK, 2015. <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>

Tunçtürk M, Eryiğit T., Yılmaz İ., 2005. Van-Erciş koşullarında bazı ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 6. Tarla Bitkileri Kongresi, (1): 41-44.

Turan, Z.M. 1995. Araştırma ve Deneme Metodları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 62. 121 sayfa.

Turan, Z.M., Göksoy A.T. 1998. Yağ Bitkileri. UÜZF Ders Notları, No:80, s.229.

Turan Z.M., Göksoy A.T. 2003. Hibrid ayçiçeği genotiplerinde biyometrik varyasyonların değerlendirilmesi 2. adaptasyon-stabilite analizleri. *Ulud.Üniv.Zir.Fak.Derg.*, 17(1): 1-11.

Vega, T., Breccia, G., Gil, M., Zorzoli, R., Picardi, L., Nestares, G. 2012. Acetohydroxyacid synthase (AHAS) *in vivo* assay for screening imidazolinone-resistance in sunflower (*H. annuus* L.). *Plant Physiology and Biochemistry*, 61: 103-107.

Velasco, L., Pérez-Vich, B., Jan, C.C. Fernández-Martínez, J. M. 2006. Inheritance of resistance to broomrape (*O. cumana*) race F in a sunflower line carrying resistance genes from wild sunflower species. *Plant Breeding*. 126: 67-71.

Weston, B., McNevin, G., Carlson, D. 2012a. Clearfield® Plus Technology in Sunflowers. Proc of 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina. 149-154.

Weston, B., Pfenning, M., Perez-Brea, J., Tan, S., McNevin, G., Carlson, D., de Romano, A., Romano, C., Bulos, M., Sala, C.A., 2012b. Yield and oil improvements in Clearfield plus sunflowers. Proc. 18th Sunflower Conf., Mar del Plata-Balcarce, Argentina, 557-562.

Yenice, N. 1995. Orobança (*Orobanche cumana* Wallr.) dayanıklı kendilenmiş ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hatlarından elde edilen sentetik çeşidin verim ve verim öğeleri. *Doktora tezi* (basılmamış).Gazi Üniversitesi, Ankara

Yılmaz A.H., Emiroğlu H.Ş. 1990. Orabaş (*Orabanche cumana* Wall r.)' a dayanıklı ayçiçeği hatları ile erkek kısır hatların açıkta tozlanmış melezleri ve heterosis. *C.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1): 233-238

Yılmaz G., Kınay, A. 2015. Bazı yağlık ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin Tokat-Kazova şartlarında verim ve verim özelliklerinin incelenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg./Anadolu J Agr Sci*, 30: 281-28.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :	Ayşe DİNÇ
Doğum Yeri ve Tarihi :	Edirne 1987
Yabancı Dili :	İngilizce
Eğitim Durumu (Kurumu ve Yıl)	
Lise :	Keşan Anadolu Lisesi (2001-2005)
Lisans :	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Tarla Bitkileri (2007-2013)
Yüksek Lisans :	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü (2014-)
Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :	-
İletişim (e-posta) :	aysedinc86@hotmail.com
Yayınları :	-