

**MİLDİYÖYE (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de
Toni) DAYANIKLI BAZI YAĞLIK AYÇİÇEĞİ EBEVEYN
HATLARININ ÇOKLU DİZİ (Line x Tester) ANALİZ
YÖNTEMİ İLE MELEZ PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

SEZGİN KIZIK



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MİLDİYÖYE (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) DAYANIKLI
BAZI YAĞLIK AYÇİÇEĞİ EBEVEYN HATLARININ ÇOKLU DİZİ (Line x
Tester) ANALİZ YÖNTEMİ İLE MELEZ PERFORMANSLARININ
BELİRLENMESİ**

Sezgin KIZIK
ORCID ID: 0000-0002-6288-3334

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
ORCID ID: 0000-0002-0012-4412

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2020

TEZ ONAYI

Sezgin KIZIK tarafından hazırlanan “**Mildiyöye (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) Dayanıklı Bazı Yağlık Ayçiçeği Ebeveyn Hatlarının Çoklu Dizi (Line x Tester) Analiz Yöntemi İle Melez Performanslarının Belirlenmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY
ORCID ID: 0000-0002-0012-4412
Bursa Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Başkan : Prof. Dr. A. Tanju GÖKSOY
ORCID ID: 0000-0002-0012-4412
Bursa Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Mehmet SİNCİK
ORCID ID: 0000-0002-1568-2564
Bursa Uludağ Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Emre İLKER
ORCID ID: 0000-0002-4870-3907
Ege Üniversitesi
Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

İmza

İmza

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN

Enstitü Müdürü

.../.../2020

B.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.

28/01/2020

Sezgin KIZIK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MİLDİYÖYE (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) DAYANIKLI BAZI YAĞLIK AYÇİÇEĞİ EBEVEYN HATLARININ ÇOKLU DİZİ (Line x Tester) ANALİZ YÖNTEMİ İLE MELEZ PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Sezgin KIZIK

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

Bu araştırma, mildiyöye dayanıklı yağlık ayçiçeği ebeveyn hatları ve melez kombinasyonlarının verim ve kalite özellikleri üzerinde istatistiksel ve genetik analizler yapılarak performansı yüksek ebeveynleri ve hibrit kombinasyonlarını belirlemek amacıyla 2016-2017 yıllarında Agromar Marmara Tarım Ürünleri A.Ş. firmasının ıslah tarlalarında yürütülmüştür.

Araştırmada genetik materyal olarak Agromar A.Ş. tarafından geliştirilen ileri generasyon 5 adet sitoplazmik erkek kısır (CMS) hat ve 4 adet restorer hat kullanılmıştır. Araştırmanın ilk yılında mildiyöye karşı dayanıklılığı belirlenen 5 adet CMS ana hat ve 4 adet restorer baba hat Line x Tester desenine göre melezlenerek 20 adet melez kombinasyonu elde edilmiştir. İkinci yılda 20 adet melez kombinasyonu ve 9 adet ebeveyn hat Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak denenmiş ve Line x Tester analiz metoduna göre test edilerek bazı istatistik ve genetik analizler yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, kullanılan ebeveyn ve melezlerin tamamının mildiyöye dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Tane verimi ve yağ verimi bakımından CMS2, CMS3 ve Restorer4 hatları pozitif yönde, CMS5 ve Restorer 1 hatları ise negatif yönde ve önemli genel uyum yeteneği etkisi (GUY) göstermiştir. Özel uyum yeteneği etkileri tane verimi bakımından 7 melez kombinasyonda ve yağ verimi bakımından ise 9 melez kombinasyonda pozitif yönde önemli bulunmuştur. Öte yandan CMS2 x Restorer4, CMS2 x Restorer2 ve CMS3 x Restorer4 melezleri hem verim hem de kalite özellikleri bakımından üstün bulunup ümitvar çeşit adayları olarak belirlenmiştir. CMS1 x Restorer2, CMS3 x Restorer2 ve CMS3 x Restorer1 melezleri yağ oranı bakımından üstün bulunmasına rağmen verim bakımından istenilen düzeye ulaşamamıştır. CMS3 x Restorer3, CMS4 x Restorer4 ve CMS1 x Restorer1 melezleri ise verim yönünden üstün bulunup, yağ oranı açısından istenilen sonucu verememiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği, kombinasyon kabiliyeti, heterosis, verim ve kalite, mildiyö.

2020, viii + 82 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF HYBRID PERFORMANCES OF SOME OIL TYPE
PARENT LINES OF SUNFLOWER RESISTANT TO DOWNY MILDEW
(*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) BY LINE TESTER ANALYSIS

Sezgin KIZIK

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY

This research was conducted in the breeding fields of Agromar Marmara Tarım Ürünleri A.Ş during 2016-2017 years in order to determine parents and hybrid combinations with high performance by performing statistical and genetic analyzes on yield and quality characteristics of mildew resistant oilseed sunflower parental lines and hybrid combinations.

Five advanced generation cytoplasmic male sterile (CMS) lines and four restorer lines developed by Agromar A.Ş were used as genetic materials in the study. In the first year of the research, 20 hybrid combinations were obtained by crossing according to Line x Tester design between five cytoplasmic male sterile female lines and four restorer male lines with resistant to mildew. In the second year, 20 hybrid combinations and 9 parent lines were examined in Randomized Blocks Design with 3 replications and some statistical and genetic analyzes were performed according to Line x Tester analysis method.

According to the results of the research, it was determined that all the parents and hybrids used were resistant to mildew. In terms of grain yield and oil yield, CMS2, CMS3 and Restorer4 parental lines had positive significant GUY effect, while CMS5 and Restorer 1 parental lines showed negative and significant GUY effects. Specific combining ability (SCA) effects were found to be significant in 7 hybrid combinations in terms of seed yield and 9 hybrid combinations in terms of oil yield. On the other hand, CMS2 x Restorer 4, CMS2 x Restorer2 and CMS3 x Restorer4 hybrids were found to be superior in terms of both yield and quality characteristics and were identified as promising cultivar candidates. Although CMS1 x Restorer2, CMS3 x Restorer2 and CMS3 x Restorer1 hybrids were superior in terms of oil content, they did not reach the desired level in terms of seed yield. The hybrids, CMS3 x Restorer3, CMS4 x Restorer4 and CMS1 x Restorer1 were found to be superior in terms of seed yield but did not yield the desired results in terms of oil content.

Key words: Sunflower, combining ability, heterosis, yield, quality, mildew.

2020, viii + 82 pages.

TEŞEKKÜRLER

“Mildiyöye (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) Dayanıklı Bazı Yağlık Ayçiçeği Ebeveyn Hatlarının Çoklu Dizi (Line x Tester) Analiz Yöntemi İle Melez Performanslarının Belirlenmesi” konulu yüksek lisans tezimin hazırlanmasında ve yürütülmesinde desteğini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Sayın Abdurrahim Tanju GÖKSOY’a teşekkürlerimi sunarım.

Hem arazi çalışmalarında hem de tez yazımında benden destek ve yardımını esirgemeyen Sayın Dr. Duran ZARARSIZ, Burak BİLGİN’e ve Agromar A.Ş. ıslah ekibine teşekkür ederim.

Beni yetiştirip bu günlere gelmemi sağlayan sevgili annem Tevhide KIZIK ve babam Hüsmen KIZIK’a teşekkürü borç bilirim.

Tez yazım sürecinde desteğini üzerimden eksik etmeyen sevgili eşim Büşra KIZIK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Sezgin KIZIK
.../.../2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜRLER.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Deneme yeri.....	14
3.1.2. Toprak özellikleri.....	14
3.1.3. İklim özellikleri.....	15
3.1.4. Bitki materyali.....	15
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Araştırma materyallerinde mildiyö dayanıklılık testi.....	17
3.2.2. Deneme yöntemi ve uygulanan işlemler.....	23
3.2.3. İncelenen özellikler.....	25
3.2.4. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi.....	27
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	29
4.1. Fenolojik Özellikler.....	29
4.1.1. Fenolojik özelliklere ait varyans analiz sonuçları.....	29
4.1.2. Çiçeklenme gün sayısı (gün).....	30
4.1.3. Fizyolojik olum gün sayısı (gün).....	34
4.1.4. Kendine döllenme, tohum tutumu ve üniformite gözlemleri.....	37
4.2. Verim ve Verim Özellikleri.....	39
4.2.1. Verim ve verim özelliklerine ait varyans analiz sonuçları.....	39
4.2.2. Bitki boyu (cm).....	40
4.2.3. Tabla çapı (cm).....	44
4.2.4. 1000 tane ağırlığı (g).....	48
4.2.5. Tablada tane sayısı (adet).....	52
4.2.6. Tane verimi (kg/da).....	55
4.3. Kalite Özellikleri.....	60
4.3.1. Kalite özelliklere ait varyans analiz sonuçları.....	60
4.3.2. Yağ oranı (%).....	61
4.3.3. Kabuk oranı (%).....	64
4.3.4. Tohumluk yağ verimi (kg/da).....	68
5. SONUÇ.....	73
KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ.....	83

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Santigrat Derece
cm	Santimetre
da	Dekar
g	Gram
kg	Kilogram
kg/da	Kilogram Dekar
m	Metre
mm	Milimetre
%	Yüzde
g/L	Gram litre

Kısaltmalar	Açıklama
Ark.	Arkadaşları
AÖF (LSD)	Asgari Önemli Farklılık
B.U.Ü.Z.F	Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
CMS	Sitoplazmik Erkek Kısır
E.O	Ebeveyn Ortalaması
G.U.Y	Genel Uyum Yeteneği
Hb (%)	Heterobeltiosis
Hs (%)	Heterosis
KO	Kareler Ortalaması
Ö.U.Y.	Özel Uyum Yeteneği
SD	Serbestlik derecesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Tohumların çimlenmeye alınması.....	21
Şekil 3.2. Çimlenmiş tohumlara inokülasyon sıvısı eklenmesi.....	21
Şekil 3.3. İnokülasyon sıvısının hazırlanması.....	21
Şekil 3.4. Çimlenmiş tohumların bardaklara ekilmesi ve bitki gelişimi	22
Şekil 3.5. %100 nem için bardakların poşetlere geçirilmesi.....	22
Şekil 3.6. Duyarlı bitkilerde sporların oluşması	22
Şekil 3.7. Çıkış ve vejetasyon dönemine ait görüntüler.....	23
Şekil 3.8. Çiçeklenme dönemine ait görüntüler.....	24
Şekil 3.9. Blokların file ile örtülmesi.....	25
Şekil 3.10. Hasatta daneleme ve ölçümler.....	25

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. 2012-2018 yılları arası Türkiye ayçiçeği ekim alanı, üretim ve verim miktarları.....	2
Çizelge 1.2. 2018 Türkiye bölgeler bazında ayçiçeği ekim alanları	2
Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları.....	14
Çizelge 3.2. 2017 vejetasyon dönemine ait iklim verileri.....	15
Çizelge 3.3. Melezlemelerde kullanılan ebeveyn hatlar	16
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan hibrit kombinasyonları.....	17
Çizelge 3.5. Vrani ve Bartha 1981 mildiyö dayanıklılık değerlendirme protokolü.....	19
Çizelge 3.6. Mildiyö dayanıklılık testine alınan deneme materyallerinin gözlem sonuçları	20
Çizelge 4.1. Melez ayçiçeği populasyonunda fenolojik özelliklere ait Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Karaler Ortalaması).....	29
Çizelge 4.2. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	31
Çizelge 4.3. Melez kombinasyonlarında çiçeklenme gün sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri	33
Çizelge 4.4. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin fizyolojik olum gün sayısına ait ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri.....	35
Çizelge 4.5. Hibrit kombinasyonlarında fizyolojik olum gün sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri	37
Çizelge 4.6. Ebeveyn ve melezlerin diğer fenolojik gözlemlerine ait sonuçlar.....	38
Çizelge 4.7. Melez ayçiçeği populasyonunda verim ve verim özelliklerine ilişkin Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Karaler Ortalaması).....	39
Çizelge 4.8. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri	40
Çizelge 4.9. Melez kombinasyonlarında bitki boyuna ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	43
Çizelge 4.10. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin tabla çapına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	45
Çizelge 4.11. Melez kombinasyonlarında tabla çapına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	47
Çizelge 4.12. Ebeveynlerin 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	49
Çizelge 4.13. Melez kombinasyonlarında 1000 tane ağırlıklarına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri	51
Çizelge 4.14. Ebeveynlerin tablada tane sayısına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	52
Çizelge 4.15. Melez kombinasyonlarında tablada tane sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri	55
Çizelge 4.16. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin tane verimine ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	56
Çizelge 4.17. Hibrit kombinasyonlarında tane verimine ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	57
Çizelge 4.18. Melez ayçiçeği populasyonunda kalite özelliklerine ilişkin Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Karaler Ortalaması).....	60

Çizelge 4.19. Ebeveynlerin yağ oranına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri	61
Çizelge 4.20. Melez kombinasyonlarında yağ oranına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	64
Çizelge 4.21. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin kabuk oranına ait ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri	65
Çizelge 4.22. Melez kombinasyonlarında kabuk oranına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	67
Çizelge 4.23. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin yağ verimine ilişkin ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri.....	69
Çizelge 4.24. Melez kombinasyonlarında yağ verimine ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri.....	71
Çizelge 5.1. Ümitvar çeşitlerin önemli verim kriterlerinde aldığı değerler	76

1. GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Latince Helios=güneş ve Anthos=çiçek kelimelerinin birleşmesiyle *Helianthus*=güneş çiçeği olarak adlandırılan, orijini Kuzey Amerika olan bir yağ bitkisidir. Bitkiye bu isim tablanın güneşi takip etmesinden dolayı verilmiştir (İlisulu 1973). Yapılan arkeolojik çalışmalar sonucunda, ayçiçeğini ilk olarak Amerikan yerlilerinin yetiştirdiğini ve kullandığını göstermekte, ayçiçeği tarımının MÖ 3000 civarında ilk kez Arizona ve New Mexico'da yapıldığı bildirilmektedir. Ayçiçeği tarımı daha sonra Kuzey Amerika'nın doğusuna doğru yayılmıştır. Bu dönemde ilkel yerliler tarafından yetiştirilen ayçiçeğinin tek tablalı (monocephalic) bir çeşit olduğu düşünülmektedir (Turan ve Göksoy 1998).

Türkiye'de ayçiçeği yağı için yetiştirilen önemli bir kültür bitkisidir. Ülkemizde ekilen yağlı tohumlu bitkiler içerisinde ekimi yapılan alanlar ve üretimi bakımından birinci sırayı ayçiçeği almaktadır. Ayçiçeği yağ sektörüne önemli ham madde sağlamaktadır ve küspesi ise yem sanayinin önemli bir hammaddesini oluşturmaktadır.

Ayçiçeği çerezlik tüketilmesinin yanında, ülkemizde asıl olarak yağ üretimi amacıyla yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yağlık ayçiçeği ekilişinin yapıldığı en yoğun bölge Marmara olup, özellikle bu bölgenin Trakya kesimidir. Marmara bölgesinin Trakya kesimi ülke genelinde ekilen yağlık ayçiçeği ekim alanlarının tek başına % 52,27'sini oluşturmaktadır. Diğer ekim alanları ise Güney Marmara, Karadeniz, Çukurova, İç Anadolu ve Ege bölgesinde yer almaktadır (Çizelge 1.2).

Ayçiçeği gerek dünyada, gerekse Türkiye'de genel olarak kurak koşullarda yetiştirilmektedir. Çok geniş bir adaptasyon kabiliyeti olmasına rağmen, ekim alanlarının sınırlı olması, birim alandan elde edilen kazancın az olmasından kaynaklanmaktadır. Sulu alanlarda ise, aynı nedenden dolayı pamuk, mısır, yerbıstığı, şeker pancarı ve soya gibi getirisi daha yüksek olan bitkiler ile rekabet edememektedir. Bu nedenle, ayçiçeği ekiminin geniş alanlara yayılması için, birim alandan elde edilen verimi artırıcı çalışmalara hız verilmelidir (Kaya 2004).

Çizelge 1.1. 2012-2018 yılları arası Türkiye ayçiçeği ekim alanı, üretim ve verim miktarları (TÜİK 2019)

YILLAR	EKİLEN ALAN (da)	ÜRETİM (ton)	VERİM (kg/da)
2012	6 046 160	1 370 000	227
2013	6 097 839	1 523 000	250
2014	6 574 576	1 637 900	249
2015	6 853 174	1 680 700	245
2016	7 201 081	1 670 716	232
2017	7 796 217	1 964 385	252
2018	7 344 651	1 949 229	265

Çizelge 1.2. 2018 Türkiye bölgeler bazında ayçiçeği ekim alanları (TÜİK 2019)

BÖLGELER	EKİM ALANI (da)	ORAN (%)
TRAKYA BÖLGESİ	3.361.636	% 52,27
İÇ ANADOLU BÖLGESİ	1.033.021	%16,06
KARADENİZ BÖLGESİ	733.675	%11,41
AKDENİZ BÖLGESİ	613.005	%9,53
MARMARA BÖLGESİ	501.444	%7,80
EGE BÖLGESİ	77.559	%1,21
G.DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	65.420	%1,02
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	45.706	%0,71

Ayçiçeği mildiyözü (*Plasmopara halstedii*), ayçiçeği tarımında görülen en önemli fungal hastalıktır. %100'e varan verim kayıplara neden olabilir. Fide halindeyken enfekte olan bitkiler bodur kalırlar ve bu bitkilerde rozetleşme görülür. Hastalıklı bitkilerde tablalar çok küçük şekilde oluşur ve tablada tane oluşturma oranı çok düşüktür. Bitkinin 2-6 yapraklı dönemi sistemik enfeksiyonlara karşı hassastır. Bu dönemi sorunsuz atlatan bitkilerde daha çok lokal yaprak lezyonları görülür. Tohum ekiminden 15 gün sonrasına kadar bol yağışlı giden iklim şartlarında sistemik hastalık olasılığı oldukça yüksektir. Enfeksiyon için uygun hava sıcaklığı 15-20 °C'dir. Oosporları toprakta 10 yıl varlığını

sürdürebileceğinden ve Türkiye topraklarının yaklaşık %90'unda görüldüğü için en etkili mücadele yöntemi hastalığa dayanıklı ayçiçeği çeşitlerinin kullanımudur (Anonim 2008).

Ayçiçeği mildiyösüne karşı kimyasal savaş mümkündür. Dünyada birçok ülkede öncelikle fungusitler tercih edilmektedir. *P.halstedii*'ye karşı en yaygın olarak kullanılan fungusit Metalaxyl'dir. Hastalığın kimyasal mücadelesi mümkün olmakla birlikte hastalık etmeninin çok hızlı yeni ırklar oluşturmasından dolayı pek çok kimyasal madde etkinliğini yitirmiştir. Metalaxyl'e karşı dayanıklılık sorunları ortaya çıkmıştır (Delen ve ark. 1985). Dayanıklılık sorunlarının ortaya çıkması kimyasal mücadeleye alternatif olarak dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesini hızlandırmış ve ayçiçeği mildiyösü ile yapılan mücadelede olumlu sonuçlar vermiştir. Öte yandan tohuma uygulanan bu ilaçların etkinliği takriben 5-6 gün kadar etkili olmaktadır. Ekim döneminde çimlenme ve çıkış için uygun şartların oluşmaması ya da ekimden sonra aşırı yağışların olması gibi durumlarda tohum hastalık etmeni tarafından enfekte olmaktadır.

Günümüzde mildiyö hastalığına dayanıklı, yüksek verimli ve yüksek yağ içeriğine sahip hibrid çeşitlerin geliştirilmesi yönünde gerek Türkiye'de gerekse dünyanın pek çok ülkesinde yoğun ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Bu tip ıslah çalışmalarının başarısı herşeyden önce hibride girecek üstün ana ve baba hatların geliştirilerek bunların doğru yöntemlerle test edilerek seçilmesine bağlıdır. Bu amaçla hibrid oluşturulmasında ebeveyn olarak kullanılacak olan ana ve baba hatların seçimi, bunların genel ve özel uyum yeteneklerine göre yapılır. Bunun için ebeveyn olarak kullanılacak olan hatlar çeşitli melez kombinasyonlar oluşturularak test edilir ve böylece genel ve özel uyum yeteneği yüksek olan ebeveyn hatlar seçilir. Sitoplazmik erkek kısır ve restorer hatların ebeveyn olarak kullanıldığı hibrid ıslahı çalışmalarında üstün ebeveyn ve melez kombinasyonların belirlenmesinde kullanılabilecek en uygun yöntem çoklu dizi (Line x Tester) melezleme yöntemi ve buna uygun olarak tasarlanmış olan istatistiksel analiz yöntemidir.

Line x Tester (çoklu dizi) analizi, melezleme çalışmalarında uygun ebeveyn seçimi yapılarak iyi bir hibrit kombinasyonunun belirlenmesinde ve hibrit populasyonunun genetik yapısının tahminlenmesinde kullanılan yaygın bir yöntemdir (Singh ve Chaudhary 1977). Bu yöntem sayesinde ebeveynlerin genel uyum yeteneği, melezlerin

ise özel uyum yeteneği etkileri ortaya konularak, istatistisel olarak önemlilikleri test edilebilmektedir. Genel uyum yeteneği bir ebeveynin diğer ebeveynlere olan melezlerinin ortalama değerı olup, eklemeli gen etkisine dayanmaktadır (Yıldırım ve İkiz 1972). Özel uyum yeteneği etkisi ise genlerin dominantlık veya epistatik gen etkisine bağlıdır (Henderson 1952 ve Falconer 1981). Bu yüzden, özel uyum yeteneği yüksek olan melezlerin, ıslahta kullanılması önerilmektedir (Yıldırım ve İkiz 1972).

Bu araştırma mildiyö hastalığına dayanıklı, yüksek verim ve kaliteli melez kombinasyonları oluşturmak için üstün ebeveyn hatların belirlenmesi ve aynı zamanda agronomik özellikler yönünden yüksek özel uyum yeteneği etkisi ve yüksek melez performansı gösteren yeni hibrit kombinasyonların teşhis edilmesi amacıyla yapılmıştır. Bunun için, Agromar Marmara Tarım Ürünleri A.Ş tarafından geliştirilmiş 5 CMS (ana) hat ve 4 restorer (baba) hat arasında melez kombinasyonları oluşturulmuştur. Ebeveynler ve oluşturulan melezler in vitro koşullarda mildiyö testine alınmıştır. Daha sonra hatlar ve melezler tekerrürlü olarak tarla denemesine alınmıştır. Elde edilen veriler Line x Tester yöntemine göre analiz edilerek, ebeveyn ve melezlerin verim, verim komponentleri ve kalite özellikleri bakımından performansları belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Araştırma konusu ile ilgili gerek Türkiye’de gerekse dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılmış olan çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. Çünkü, ayçiçeği üretiminin yapıldığı her ülkede hibrit çeşit geliştirme ve hibrit tohumluk üretimi çok önemli bir stratejidir. Geliştirilen her genotipin bilime ve tohumculuk sektörüne yenilik getirdiği düşünülecek olursa, bu tip çalışmaların aslında bir tekrar değil, her birinin özgün bir değere sahip olduğu anlaşılır. Bu bağlamda, araştırmamıza ışık tutması için konu ile ilgili literatür özetleri aşağıda kronolojik sıra dahilinde verilmiştir.

Güler ve Ekiz (1980), oluşturduğu melez kombinasyonlarında tohum veriminde % -26 ile % 59, bitki boyunda % -33 ile % 23, 1000 tane ağırlığında % -4 ile % 87, yağ oranında % -9 ile % 33, kabuk oranında % -15 ile % 12, tabla çapında % -15 ile % 20 arasında heterosis elde edildiğini bildirmişlerdir.

Atakişi (1985), farklı lokasyonlarda sürdürdüğü denemelerde 14 ayçiçeği çeşidinin ortalama bitki boyunun 110-160 cm, tabla çapının 18-29 cm arasında olduğunu, iç oranlarının % 35-75 arasında olduğunu, çevre ve yıl interaksiyonunun buna etki ettiğini, yağ oranının % 27,4-49,90 arasında değiştiğini ve ayçiçeğinde yağ oranının dış koşullardan etkilendiği tespit etmiştir.

Taşbölen (1988), 4 ayçiçeği çeşidi üzerinde yaptıkları araştırmada bitki boyunun 109,6-143,4 cm, tabla çapının 16,3 - 19,5 cm, 1000 tane ağırlığının 46,4 - 63,9 gr, tane veriminin 320-385,8 kg/da ve iç oranının % 69,2 - 75,3 aralığında değiştiğini ortaya koymuştur.

Mert (1993), yağlık ayçiçeği test melezleri ile yaptığı bir çalışmada heterosis değerlerini, bitki boyunda % 9,06-9,98, tabla çapında % 0,69-7,45, tohum veriminde % 2,44-4,37 ve 1000 tane ağırlığında % 4,23-9,23 arasında belirlemiştir.

Dağlı (1994), 25 farklı melez kombinasyonu kullandığı çalışmada verim, kalite ve heterosis değerleri üzerinde incelemelerde bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, bitki ortalama boyunu 142,0-168,27 cm arasında, heterosis değerlerini ise % -6,57-4,96

arasında bulmuştur. Tabla çapını 16,33-21,93 cm arasında, heterosis değerlerini ise % -9,08-12,65 olarak bulmuştur. Bin tane ağırlığını 47,97-78,88 g arasında, heterosis değerlerini ise % -16,55-15,89 olarak bulmuştur. Tohum verimini 137,77-276,5 kg/da arasında, heterosis değerlerini ise % -27,0-31,27 olarak bulmuştur.

Sezer (1996), 1991 ve 1992 yılları arasında yürüttüğü çalışmada 12 melez kombinasyonun verim ve kalite özellikleri ile heterosis oranlarını incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; tane verimi 125,4-207,6 kg/da, yağ verimi 42,5-90,5 kg, bitki boyu 83,3-140,3 cm, tabla çapı 14,8-19,4 cm, bin tane ağırlığı 61,1-89,5 g, kabuk oranı %22,9-30,6, yağ oranı %33,75-41,5 değerleri arasında bulunmuştur. Heterosis değerleri ise tane veriminde % -27,7-63,3, yağ veriminde % -36,5-81,7, bitki boyunda % -0,2-22,6, tabla çapında % -16,8-22,7, bin tane ağırlığında % -18,8-43,6, kabuk oranında % -16,59-11,38, yağ oranında % -11,9-6,21 değerleri arasında bulunmuştur.

Göksoy ve Turan (1998), 12 kendilenmiş hattan oluşturdukları 4 sentetik çeşidin verim ve kalite özelliklerini belirlemek için 1995-1997 yılları arası oluşturdukları denemelerden elde edilen bulgulara göre, ortalama bitki boyu 149,7-154,4 cm, tabla çapı 15,4-16,7 cm, tablada tohum sayısı 718-869 adet, bin tane ağırlığı 53,9-56,5 gram, tane verimi 184,7-211,4 kg/da olarak bulunmuştur.

Sassikumar ve ark. (1999), yaptıkları araştırmanın sonuçlarına göre, genel uyum yeteneği etkisini çiçeklenme gün sayısında -1,46-1,45, yağ oranında -3,09-9,25 ve tabla çapında -0,83-1,23 değerleri arasında tespit etmişlerdir. CMS PET-2, M-140 ve 343 B ebeveyn hatlarının tabla çapı, bin tane ağırlığı ve yağ oranı bakımından yüksek değerler verdiğini bulmuşlardır. CMS PET-2, CMS PF ve BLC178 ebeveyn hatlarının çoğu özellik bakımından genel uyum yeteneğinin yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Göksoy ve Turan (2000), Bursa ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada; ayçiçeği çeşitlerinin ortalama bitki boyunun 154-169 cm, tane veriminin 215-244 kg/da arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Kömeağaç (2001), 25 hibrit ayçiçeği çeşidi kullanarak beş farklı lokasyonda 1997-1998 yıllarında araştırma yapmış, verim ve kalite özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; çiçeklenme süresi 58-62 gün, fizyolojik olum 95-105 gün, bitki boyu 103-134 cm, tabla çapı 16-18cm, kabuk oranı % 20-24, bin tane ağırlığı 53-73 g, yağ oranı % 40,1-51,6, tane verimi 174-207 kg/da olarak belirlenmiştir.

Laureti ve Gatto (2001), yaptıkları araştırmada baba ebeveyn hatlarının genel uyum yeteneği etkilerini ana ebeveyn hatlardan yüksek olarak belirlemişlerdir. Araştırmada ana ebeveyn hatların genel uyum yeteneği etkilerini tane veriminde -1,13 ile 1,82, 1000 tane ağırlığında -0,83 ile 0,55 ve bitki boyunda -5,76 ile 4,78 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Baba ebeveyn hatların genel uyum yeteneği etkilerini ise tane veriminde -6,05 ile 5,29, 1000 tane ağırlığında -0,98 ile 1,56 ve bitki boyu -17,64 ile 17,59 arasında bulmuşlardır. Melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerinin tane veriminde -3,19 ile 8,37, 1000 tane ağırlığında -5,50 ile 8,40 ve bitki boyunda -9,34 ile 10,76 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Arslan ve ark. (2003), 7 farklı ayçiçeği çeşidinde yaptığı çalışmada, bitki boyunu 127 – 160 cm, tablada tohum sayısını 652 - 936 adet, 1000 tohum ağırlığını 35 - 41 gr, tohum verimini 76 -115 kg/da, yağ oranının % 33 - % 45 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Kaya ve ark. (2003) Edirne ekolojik koşullarında 25 hibrid ayçiçeğinde kullanarak yaptıkları çalışmada, bitki boyunu 98,3 ile 134,3 cm, tabla çapını 12,6 ile 14,0 cm, hektolitre ağırlığını 35,5 ile 40,9 kg, 1000 tane ağırlığını ise 32,5 ile 43,5 g olarak tespit etmişlerdir. Fenolojik özelliklerden olan, çiçeklenme gün sayısının 69,6 ile 71,6 gün ve fizyolojik olum gün sayısının 98,7 ile 104,2 gün arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Kaya ve Atakişi (2004), 2000-2001 yılları arasında 3 farklı lokasyonda yaptıkları denemelerde, 25 farklı ayçiçeği çeşidi kullanmışlardır. Araştırmacılar, deneme sonuçlarına göre; bitki boyunun 98,3-134,3 cm, tabla çapının 12,6-14,0 cm, bin tane ağırlığının 32,5-134,3 cm, hektolitre ağırlığının 355,2-408,5 g arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Hladni ve ark. (2005), yaptıkları araştırmada heterosis değerlerinin bitki başına tane veriminde % 98,4-274,1, tabla başına tane sayısında % 69,6-183,3 ve bin tane ağırlığında % -10,8-48,8 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Heterobeltiosis değerlerinin ise bitki başına tane veriminde % 54,8-71,5, tabla başına tane sayısında % 47,6-183,3 ve bin tane ağırlığında % -47,4-30,9 değerleri arasında olduğunu saptamışlardır.

Habib ve ark. (2007), yürüttükleri araştırmada heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bitki boyunda sırasıyla % 11,2-77,9 ve % 9,0-63,6 arasında değiştiğini ve tane veriminde ise sırasıyla % -2,5-437,2 ve % -20,6-343,3 arasında değerler aldığını saptamışlardır.

Sefaoğlu (2008), yağlık ayçiçeği eşitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyonunun belirlenmesi amacıyla yaptığı araştırmada materyal olarak 10 ayçiçeği çeşidini kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, çiçeklenme süresi 75,3-79,5 gün, fizyolojik olum süresi 123,3-132,5 gün, bitki boyu 130,9-161,0 cm, tabla çapı 19,6-24,6 cm, bin tane ağırlığı 59,1-76,7 g, tane verimi 324,7-382,5 kg/da, yağ verimi 138,2-162,9 kg/da, yağ oranı % 40,05-43,80 olarak bulunmuştur.

Binodh ve ark. (2008), yaptıkları araştırmada genel uyum yeteneği etkilerini çiçeklenme gün sayısında -4,68-6,07, bitki boyunda -18,42-14,45, tabla çapında -2,17-1,76, 1000 tane ağırlığında -0,48-0,38, yağ oranında -2,63-4,24 arasında bulmuşlardır. Mezlere ait özel uyum yeteneği etkilerini çiçeklenme gün sayısında -6,47-8,03, bitki boyunda -31,36-27,52, tabla çapında -2,23- 1,88, 1000 tane ağırlığında -1,81-1,79, yağ oranında -27-3,30 arasında belirlemişlerdir.

Öztürk ve ark. (2008), Konya sulanabilir şartlarda yaptıkları bir araştırmada, çeşitlerin tohum verimini 199,9–382,4 kg/da, ham yağ oranını % 34,4–45,6 ve ham yağ verimini 77,3–164,5 kg/da değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Mevcut hibrit çeşitlerin sulu koşullarda yetiştirilmesi halinde verimlerin önemli ölçüde artabileceğini göstermişlerdir. Denemede kullanılan Tarsan-1018, Sanbro, Nantio ve TR-6149-SA çeşitlerini yüksek tohum ve yağ verimine sahip çeşitler olarak vurgulamışlardır.

Volotovitch ve ark. (2008), 7 ana hat ve 4 baba hattı kullanarak oluşturdukları 28 test melezi üzerine yaptıkları araştırmada; genel uyum yeteneği etkileri ana ebeveyn hatlarda tabla çapında -2,98 ile 2,71 ve yağ oranında -0,65 ile 2,04 arasında değiştiği belirlenmiştir. Baba ebeveyn hatlarda ise genel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -0,74 ile 1,21 ve yağ oranında -0,98 ile 1,73 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Özel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -3,41 ile 2,56 ve yağ oranında -4,71 ile 2,51 arasında değiştiği ortaya konmuştur.

Mildiyö hastalığının, Türkiye'deki varlığı ilk kez Karel (1958) tarafından Adapazarı'nda ortaya konmuştur. Hastalığın yoğunluğu, ayçiçeğinin yetiştirildiği evre koşullarına, yağış miktarına, sıcaklığına bağlı olarak değişir. Eğer mevsim yağmurluysa, nispi nem çok yüksek ise ve hava sıcaklığı 20 C°nin altında ise, hastalık yoğunluğu artar (Hekimhan ve Tülek, 2010).

Karasu ve ark. (2010), yaptıkları araştırmada melez kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -0,49 ile 0,49, bitki boyunda -2,58 ile 2,58 ve 1000 tane ağırlığında -1,88 ile 1,88 arasında değiştiğini saptamışlardır. CMS hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -0,55 ile 0,4, bitki boyunda -0,67 ile 1,96 ve 1000 tane ağırlığında -5,40 ile 3,20 arasında değiştiği belirlenmiştir. Restorer hatlara ait genel uyum yeteneği etkileri ise tabla çapında -0,62 ile 0,62, bitki boyunda -0,21 ile 0,21 ve 1000 tane ağırlığında -2,52 ile 2,52 arasında değer aldığını saptamışlardır.

Kılıç (2010), yaptığı çalışmada Trakya koşullarında beş farklı hibrit çeşitte bitki boyu, tabla çapı, yağ oranı ve tane verimi üzerine araştırmalarda bulunmuştur. Bulunan sonuçlara göre; ortalama bitki boyu 128,1-173,1 cm, tabla çapı 14,1-17,9 cm, tane verimi 115,2-237,2 kg/da, yağ oranı %42,5-47,0 değerleri arasında tespit edilmiştir.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2011 yılında ayçiçeği mildiysne dayanıklı ayçiçeği hatlarının belirlenmesi üzerine çalışma yapılmıştır. Araştırmaya sonuçlarına göre, HA-89 ve 6626-A hatları mildiyöye karşı hassas RHA-419, RHA-436, RHA-437, RHA-340, HA-460 hatlarının ise dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (Evcı ve ark., 2011). Hatların belirlenmesinde tüm mildiyö ırklarına hassas HA-89 hattı (Molinero-Ruiz et al.,

2002), yöntemde kontrol olarak kullanılmış olup, ABD Tarım Bakanlığı'ndan (USDA) elde edilen RHA-419, RHA-436, RHA-437, RHA-340, HA-460 hatları ile Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne (TTAE) ait 6626-A hattı (tester ana hattı olarak kullanılan) ve erken generasyonlardan alınan Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne (TTAE) ait ıslah materyali K3-R-SN-3, K3-R-SN-4, K3-R-SN-9 kullanılmıştır. RHA-436 ve RHA-437 hatları mildiyö hastalığına karşı *Pl8* dayanıklılık genini taşıdığı bilinmektedir (Miller et al., 2004). RHA-419 hattı mildiyö hastalığına karşı *Pl-arg* ve HA-460, RHA-340 hatları *Pl8* dayanıklılık genlerini taşımakta olduğu tespit edilmiştir (Vear et al., 2008; Jovic et al., 2010).

Öz ve ark. (2011), 2006-2007 yılları arasında Güney Marmara'da yapılan çalışmada hem kıraç hem de sulu şartlar kullanılmıştır. Verim ve kalite özelliklerinin ortaya koyulduğu bu çalışmada, bin dane ağırlığı 17,5-68,0 g, tohum verimi 43,8-356,8 kg/da, yağ oranı %36,3-37,6, yağ veriminin ise 16,4-130,5 kg/da arasında olduğu bildirilmiştir.

Dudhe ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -1,6-1,8, 1000 tane ağırlığında -0,5-1,2, bitki boyunda -7,1-0,29 ve yağ oranında -1,5-1,5 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Melezlerin özel uyum yeteneği etkilerini tabla çapında 0,5-3,5, 1000 tane ağırlığında -24,7-17,9, bitki boyunda -13,1-2,6 ve yağ oranında -16,8-5,5 değerleri arasında bildirmişlerdir.

Evcı ve ark. (2011), Edirne ve Lüleburgaz lokasyonlarında 46 tane melez ayçiçeği çeşit adayı ve 4 tane kontrol hibrit ayçiçeği çeşitleri kullanarak oluşturdukları denemenin sonuçlarına göre, tane veriminin 183,5-425,5 kg/da, yağ oranının %35,7-52,6, yağ veriminin 71,3-199,1 kg/da, bin dane ağırlığının 38,8-83,6 g arasında, bitki boyunun 108-216 cm arasında ve tabla çapının 15-26 cm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Ghaffari ve ark. (2011), yaptıkları çalışmanın sonucunda restorer hatlarda genel uyum yeteneği etkilerini 1000 tane ağırlığında -3,4-5,4, tohum veriminde -254,6-217,8, bitki boyunda -7,7-7,9 ve yağ oranında -1,8-2,0 arasında belirlemişlerdir. CMS hatlarda genel uyum yeteneği etkilerini 1000 tane ağırlığında -3,1-7,5, tohum veriminde -553,8-318,7, bitki boyunda -7,5-3,5 ve yağ oranında -2,3-1,3 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Melezlerde özel uyum yeteneği etkilerinin 1000 tane ağırlığı için -155,9-145,6, tane verimi için -598,3-649,9, bitki boyu için -16.36-10,06 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Gejli ve ark. (2011), yaptıkları araştırmanın sonuçlarına göre 100 tane ağırlığında % 13,9-152,7, bitki boyunda % 14-121,9, tabla çapında % 55,4-153,7, yağ oranında % -7,5-43 değerleri arasında heterosis bulmuşlardır. Bitki boyunda % -22,4-116,1, 100 tane ağırlığında % -10,7-108,1, tabla çapında % 17,2-122,9 değerleri arasında heterobeltiosis belirlemişlerdir.

Athani ve Nandini (2012), yaptıkları araştırmada elde ettikleri melez populasyonunda heterosis değerlerinin çiçeklenme gün sayısında % -9,3, olgunlaşma gün sayısında % -4,5, 1000 tane ağırlığında % 39,6, tabla çapında % 33,8, bitki boyunda % 11,3 ve yağ oranında % -0,70 olarak belirlendiğini ileri srmuşlerdir.

Jondhale ve ark. (2012), yaptıkları bir araştırmada, CMS E002-92 ve CMS-AGR-6 hatlarının incelenen karakterler bakımından önemli genel uyum yeteneği sergilediğini bulmuşlardır. Ayrıca, R-27 ve R77-2III hatlarını bitki başına tohum verimi, tanede doluluk oranı, yağ oranı ve 1000 tane ağırlığı bakımından önemli saptamışlardır.

Poyraz (2012), 2010 yılında Kırklareli/Lüleburgaz koşullarında, farklı olgunlaşma grubundaki hibrit ayçiçeği çeşitlerinin verim ve kaliteleri üzerine bitki sıklığının etkisini saptamak için yaptığı çalışmada 3 farklı hibrit ayçiçeği çeşidi kullanmıştır. Elde edilen verilere göre; bitki boyunun 142,5-158,33 cm, tabla çapının 11,65-19,95 cm, tane veriminin 204,5-454,12 kg/da, yağ oranının % 40,36-45,05, hektolitreye ağırlığının 316,00-364,67 g olduğu bulunmuştur.

Tan (2013), 2009 ve 2010 yılları arasında hibrit ayçiçeği eşitlerinin Menemen ekolojik Őartlarındaki performanslarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 14 hibrit çeşit adayı ve 2 standart çeşit kullanmıştır. Denemeden alınan sonuçlara göre tane verimi 462-636 kg/da, bin tane ağırlığı 63,56-100,10 gram, yağ oranı %36,92-46,85, yağ verimi 194-275 kg/da ve kabuk oranını %20,45-27,41 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir.

Memon ve ark. (2015), yürüttükleri araştırmada ana hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -1,57-1,76, 1000 tane ağırlığında -3,52-2,50, bitki boyunda -25,69-24,76 ve yağ oranında -1,29-0,86 arasında değiştiği belirlemişlerdir. Baba hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerinin ise tabla çapında -4,24-2,64, 1000 tane ağırlığında -5,83-5,00, bitki boyunda -15,92-20,07 ve yağ oranında -7,74-4,46 arasında değiştiğini saptamışlardır. Melezlere ilişkin özel uyum yeteneği etkilerinin tabla çapında -1,60-2,36, 1000 tane ağırlığında -4,37-2,55, bitki boyunda -27,26-41,03 ve yağ oranında ise -2,59-2,74 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Kınay (2015), Tokat-Kazova şartlarında yaptıkları araştırmada 14 hibrit yağlık ayçiçeği çeşidinde verim ve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmanın ilk yılında alınan sonuçlara göre, tabladaki tane sayısı 1187-1883, 1000 tane ağırlığı 72-97 g, tohum verimi 426-631 kg/da, bitki boyu 122-153 cm, tabla çapı 19-25 cm ve yağ oranı % 34-46 arasında değerler almıştır. Araştırmanın ikinci yılında ise tabladaki tane sayısı 945-1911, 1000 tane ağırlığı 71-93 g, tohum verimi 398-663 kg/da, bitki boyu 118-157 cm, tabla çapı 22-27 cm ve yağ oranı % 33-44 arasında değerler almıştır. En verimli çeşitlerin LG-5580 (605 kg/da), Sirena (607 kg/da) ve P4223 (608 kg/da) olduğu tespit edilirken, en yüksek yağ içeriği ise Aitana (% 44,5), Sirena (% 44,4) ve Hornet (% 44,0) eşitlerinden elde edilmiştir. Dekara en yüksek tohum ve yağ verimine sahip olan Sirena eşidinin Tokat/Kazova yöresi için önerilebilir çeşit olduğunu vurgulamışlardır.

Sapkale ve ark. (2016), yaptıkları araştırmada 50 meleзде inceledikleri özellikler bakımından bitki boyunda % -1,9-44,9, tabla çapında % -22,5-114,7, 100 tane ağırlığında % -42,1-92,8 ve yağ oranında % -18,2-21,1 değerleri arasında heterosis belirlemişlerdir. Heterobeltiosis değerlerini ise bitki boyunda % -8,1-43,8, tabla çapında % -22,5-113,1, 100 tane ağırlığında % -42,7-78,1 ve yağ oranında % -26,2-11,3 değerleri arasında bulmuşlardır.

Gl ve ark. (2017), Orta Karadeniz Bölgesinde farklı lokasyonlarda yürüttükleri denemelerde yağlık ayçiçeği çeşitlerinin nem oranı haricinde diğer özellikler bakımından önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Araştırmada bulunan sonuçlara göre, ortalama tane boyu 11,4-10,6 mm, tane eni 5,4-4,9 mm ve tane kalınlığı 3,3-2,6 mm arasında değerler almıştır. Ayrıca yağ oranı % 41,57-45,67, kabuk oranı % 12,7-26,1, tane içi oranı % 58,7-

77,5, 1000 tane ağırlığı 49,0–65,0 g, nem içeriği % 7,0-8,7 arasında değişmiştir. Bu sonuçlara göre, bölgede Samsun-Bafra ve Tokat-Turhal'da üretilen yağlık ayçiçeği çeşitlerinin incelenen özellikler yönünden ön plana çıktığını belirlemişlerdir.

Çetin ve Öztürk (2018), bazı hibrit ayçiçeği çeşitlerinin Konya koşullarında farklı lokasyonlarda verim ve verim komponentlerini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada, tohum verimini en yüksek olarak Altınekin lokasyonunda 416,3 kg/da olarak, Çumra lokasyonunda 459,5 kg/da ve Obruk lokasyonunda ise 470,0 kg/da olarak bildirmişlerdir. Üç lokasyonun ortalamasını ise 428,1 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Şanver (2019), ayçiçeğinde orabaşa dayanıklı test melezlerinin geliştirilmesi ve verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada 25 melez kombinasyonu kullanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; bitki boyu ebeveynlerde 97-147,33 cm, melezlerde ise 146-122 cm arasında bulunmuştur. Heterosis değerleri ise % 8,85-55,22 arasında tespit edilmiştir. Tabla çapı ebeveynlerde 4,30-10,46 cm, melezlerde ise 6,53-8,86 cm arasında bulunmuştur. Heterosis oranları % -4,84-62,16 değerleri arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığı ebeveynlerde 53,18-67,75 g arasında, melezlerde ise 21,43-73,53 g arasında bulunmuştur. Heterosis oranları % -58,62-66,77 değerleri arasında bulunmuştur. Tane verimi ebeveynlerde 38,42-149,24 kg/da arasında değişirken melezlerde 101,95-214,93 kg/da olarak tespit edilmiştir. Heterosis değerleri % 2,09-162,01 arasında bulunmuştur. Yağ oranı ebeveynlerde % 42,53-53,86, melezlerde % 47,60-48,0 değerleri arasında değişmiştir. Heterosis oranları % -7,66-10,83 arasında tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma; Agromar A.Ş. tarafından geliştirilmiş olan yağlık ayçiçeği hatlarının ve melez kombinasyonlarının line x tester metodu uygulanarak bazı verim ve kalite özellikleri yönünden test edilerek kombinasyon yetenekleri yüksek olan ebeveyn ve hibrit çeşit adaylarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

“Mildiyöye (*Plasmopara halstedii* (Farlow) Berlese & de Toni) Dayanıklı Bazı Yağlık Ayçiçeği Ebeveyn Hatlarının Çoklu Dizi (Line x Tester) Analiz Yöntemi İle Melez Performanslarının Belirlenmesi” konulu bu tez çalışması, melezlemelerin yapıldığı 2016 yılında ve denemenin kurulduğu 2017 yılında Agromar Marmara Tarım Ürünleri A.Ş firmasına ait Bursa-Karacabey’deki ıslah istasyonunda yürütülmüştür. Ayrıca mildiyö dayanıklılık testi Agromar A.Ş laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.1.2. Toprak özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Deneme alanı topraklarına bakıldığında; killi bünyeli, hafif alkalın, tuzsuz, az kireçli, organik madde açısından orta düzeyde olan bir lokasyon olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarının analiz sonuçları

Test Adı	Birim	Sonuç	Değerlendirme
Bünye	%	11/57/32	Killi
pH (25 °C)		7,92	Hafif Alkalın
EC	mS/cm	0,19	Tuzsuz
Kireç	%	1,6	Az Kireçli
Organik Madde	%	2,71	Orta

3.1.3. İklim özellikleri

Deneme lokasyonunun Nisan-Eylül dönemini kapsayan 2017 yılı vejetasyon dönemine ait iklim verilerinin yer aldığı Çizelge 3.2 incelendiğinde; 2017 vejetasyon döneminde iklim verilerinin özellikle toplam ve ortalama değerler bakımından birbirine yakın seyrettiği görülmektedir. Bursa lokasyonunda 2017 yılı vejetasyon dönemi iklim değerleri sıcaklık ve oransal nem bakımından uzun yıllar ortalamasına yakın gerçekleşmiştir. Yağış miktarı ise uzun yıllar ortalamasının 30,4 mm altında kalmıştır.

Çizelge 3.2. 2017 Vejetasyon dönemine ait iklim verileri

Aylar	BURSA					
	2017 İklim Verileri			Uzun Yıllar Ortalaması		
	Sıcaklık (°C)	Oransal Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Oransal Nem (%)	Yağış (mm)
Nisan	12,2	75,2	11,2	13,2	79,0	25,1
Mayıs	19,2	68,4	21,0	18,4	66,8	17,8
Haziran	22,1	68,3	22,0	22,8	62,2	17,7
Temmuz	24,7	67,5	9,5	25	63	2,6
Ağustos	25,8	67,2	4,5	25,1	64,7	11
Eylül	22,8	72,8	10,2	21	69,4	34,6
Toplam	-	-	78,4	-	-	108,8
Ortalama	21,1	69,9	-	20,9	67,5	-

3.1.4. Bitki materyali

Araştırmada ilk yıl Agromar A.Ş tarafından geliştirilen ve genetik olarak mildiyö dayanıklılık geni (Pl) içerdiği bilinen beş CMS (sitoplazmik erkek kısır) ana hat ile dört restorer baba hat arasında Line x Tester modeline uygun olarak melezlenmiş olup, 20 hibrit kombinasyonu oluşturulmuştur (Çizelge 3.3). İkinci yıl (2017) yıl elde edilen 20 hibrit kombinasyonu ve dokuz ebeveyn hat üç tekerrürlü olarak Tesadüf Blokları deneme deseninde denemeye alınmıştır.

Çizelge 3.3. Melezlemelerde kullanılan ebeveyn hatlar

Hat Kodu	Ebeveyn Adı	Kullanım Şekli	Tipi	Kaynak
1	CMS1	Ana Hattı	CMS	Agromar A.Ş
2	CMS2	Ana Hattı	CMS	Agromar A.Ş
3	CMS3	Ana Hattı	CMS	Agromar A.Ş
4	CMS4	Ana Hattı	CMS	Agromar A.Ş
5	CMS5	Ana Hattı	CMS	Agromar A.Ş
6	Restorer1	Baba Hattı	Restorer	Agromar A.Ş
7	Restorer2	Baba Hattı	Restorer	Agromar A.Ş
8	Restorer3	Baba Hattı	Restorer	Agromar A.Ş
9	Restorer4	Baba Hattı	Restorer	Agromar A.Ş

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan hibrit kombinasyonları

KODU	CMS (Ana Hat)	Restorer (Baba Hat)
1 X 6	CMS1	Restorer1
1 X 7	CMS1	Restorer2
1 X 8	CMS1	Restorer3
1 X 9	CMS1	Restorer4
2 X 6	CMS2	Restorer1
2 X 7	CMS2	Restorer2
2 X 8	CMS2	Restorer3
2 X 9	CMS2	Restorer4
3 X 6	CMS3	Restorer1
3 X 7	CMS3	Restorer2
3 X 8	CMS3	Restorer3
3 X 9	CMS3	Restorer4
4 X 6	CMS4	Restorer1
4 X 7	CMS4	Restorer2
4 X 8	CMS4	Restorer3
4 X 9	CMS4	Restorer4
5 X 6	CMS5	Restorer1
5 X 7	CMS5	Restorer2
5 X 8	CMS5	Restorer3
5 X 9	CMS5	Restorer4

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma materyallerinde mildiyö dayanıklılık testi

Hastalık testinde kullanılacak inokülasyon için gerekli patojen materyali Agromar A.Ş tarafından Türkiye’de Ayçiçek tarımının yaygın olarak yapıldığı ve mildiyö hastalığının yoğun olarak görüldüğü bölgelerden (Trakya bölgesi, Karadeniz bölgesi, Adana) toplanmıştır. Toplanan hastalıklı bitki örnekleri testleme zamanına kadar -80 °C’ de muhafaza edilmiştir.

Hastalık testleri Agromar A.Ş bünyesinde gerçekleştirilmiştir. Patolojik testleme çalışmalarında aday hat ve çeşitlerimizin genetik dayanıklılık belirlemede inokulasyon yöntemi olarak Vrani, 1977; Gulya ve ark., 1991 ve 1998 protokolü kullanılmıştır. Test edilecek tohumların yüzeyi %1'lik NaOCl kullanılarak steril edilmiş ve saf su ile durularak çimlendirilmek üzere hazırlanmıştır. Çimlendirme işlemi kağıt havlu arasında yapılmıştır. Kağıt havlular steril edilmiş kum ile dolu tavaların içine dik olacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.1). Kum ve kağıt havlular saf su ile ıslatılarak çimlendirme kabinlerinde 25-26 °C' de çimlendirilmiştir. Çimlendirme işlemi ortalama olarak 48 saat sürmektedir. Bu sürenin sonunda çimlenmiş tohumlardaki kökçük uzunluğu 0,5-1 cm arasında olması istenir. Bu uzunluğa ulaşmış çimlenmiş tohumlar hastalığın bulaştırılması için petri kapları içerisine alınmıştır (Şekil 3.2). Hastalık solüsyonu elde etmek için çeşitli bölgelerden toplanmış hastalık etmenine sahip bitki yaprakları üzerindeki sporlar fırça yardımı ile saf su içerisine süpürülmüştür (Şekil 3.3). Hazırlanan solüsyon yoğunluğu 30000-50000 sporangium/ml olması istenir. Hazırlanan solüsyon tohumların içerisinde bulunduğu petri kaplarına ilave edilerek 15 °C' de 4 saat bekletilmiştir. Bu işlemin sonunda tohumlar kum dolu bardaklara ekilmiştir ve 25 °C' de 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olacak şekilde 5 gün iklim dolabında tutulmuştur (Şekil 3.4). Bitkilerin normal gelişimini sürdürebilmesi için bardaklar belli aralıklarda sulanmıştır. 5 günün sonunda %100 nem şartlarının sağlanabilmesi için bardaklar poşet içerisine koyularak ağızları kapatılmıştır (Şekil 3.5). Poşetlenen bardaklar 15 °C' de yine 12 saat aydınlık 12 saat karanlık olacak şekilde 48 saat tutulmuştur. Bu sürenin sonunda gerekli gözlemler alınarak Vrani ve Bartha 1981 (Çizelge 3.5) protokolüne göre dayanıklılık değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çizelge 3.5. Vrani ve Bartha 1981 mildiyö dayanıklılık değerlendirme protokolü

Grup	Mildiyöye Karşı Reaksiyon	Hastalık Belirtileri	Bitkideki Fungal Yaygınlık
1	Duyarlı	Çökerten, hipokotil, gerçek yapraklarda sporulasyon, yaprakta klorosis ve epikotilde sporulasyon	Tüm bitki
2	Orta derecede duyarlı	Hipokotil ve kotiledonlarda sporulasyon	Kökler hipokotil, kotiledon
3	Dayanıklı	Hipokotilde lezyon ve/veya sporulasyon	Kökler ve hipokotil
4	Çok dayanıklı	Belirti yok	Fungal gelişme yok

Yapılan testlemenin sonucunda materyallerin dayanıklılık tablosu Çizelge 3.6' da verilmiştir. Bu sonuçlara göre oluşturulan test melezlerinin hiçbirinde spor oluşumu gözlenmemiştir ve çok dayanıklı olarak gruplandırılmıştır. Sadece ebeveyn olarak kullanılan materyaller içerisinde CMS2 ve CMS5 isimli hatlarda yapılan testlerde 1'er tane bitkide spor oluşumu gözlenmiştir ve dayanıklı olarak gruplandırılmıştır.

Çizelge 3.6. Mildiyö dayanıklılık testine alınan deneme materyallerinin gözlem sonuçları

Materyal Adı	Teste Alınan Bitki Sayısı	Dayanıklı Bitki Sayısı	Hastalıklı Bitki Sayısı	Dayanıklılık Durumu
Kontrol Çeşit	10	0	10	Duyarlı
1 X 6	10	10	0	Çok Dayanıklı
1 X 7	10	10	0	Çok Dayanıklı
1 X 8	10	10	0	Çok Dayanıklı
1 X 9	10	10	0	Çok Dayanıklı
2 X 6	10	10	0	Çok Dayanıklı
2 X 7	10	10	0	Çok Dayanıklı
2 X 8	10	10	0	Çok Dayanıklı
2 X 9	10	10	0	Çok Dayanıklı
3 X 6	10	10	0	Çok Dayanıklı
3 X 7	10	10	0	Çok Dayanıklı
3 X 8	10	10	0	Çok Dayanıklı
3 X 9	10	10	0	Çok Dayanıklı
4 X 6	10	10	0	Çok Dayanıklı
4 X 7	10	10	0	Çok Dayanıklı
4 X 8	10	10	0	Çok Dayanıklı
4 X 9	10	10	0	Çok Dayanıklı
5 X 6	10	10	0	Çok Dayanıklı
5 X 7	10	10	0	Çok Dayanıklı
5 X 8	10	10	0	Çok Dayanıklı
5 X 9	10	10	0	Çok Dayanıklı
CMS1	10	10	0	Çok Dayanıklı
CMS2	10	9	1	Dayanıklı
CMS3	10	10	0	Çok Dayanıklı
CMS4	10	10	0	Çok Dayanıklı
CMS5	10	9	1	Dayanıklı
Restorer1	10	10	0	Çok Dayanıklı
Restorer2	10	10	0	Çok Dayanıklı
Restorer3	10	10	0	Çok Dayanıklı
Restorer4	10	10	0	Çok Dayanıklı



Şekil 3.1. Tohumların çimlenmeye alınması



Şekil 3.2. Çimlenmiş tohumlara inokülasyon sıvısı eklenmesi



Şekil 3.3. İnokülasyon sıvısının hazırlanması



Şekil 3.4. Çimlenmiş tohumların bardaklara ekilmesi ve bitkilerin gelişimi



Şekil 3.5. %100 nem için bardakların poşetlere geçirilmesi



Şekil 3.6. Duyarlı bitkilerde sporların oluşması

3.2.2 Deneme yöntemi ve uygulanan işlemler

Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her parsel 70 cm sıra arası, 30 cm sıra üzeri mesafesi olacak şekilde 2 sıralı olarak hazırlanmıştır. Ekim öncesi dekara 50 kg 15-15-15 (NPK) kompoze gübre uygulanmıştır. Ekim 25.04.2017 tarihinde el ile yapılmıştır. Kuş zararından kaynaklı verim kayıplarını engellemek amacıyla çiçeklenme bitiminden sonra parsellerin üzeri tüllerle kapatılmıştır (Şekil 3.9). Hasat 02.09.2017 tarihinde el ile yapılmıştır.



Şekil 3.7. Çıkış ve vejetasyon dönemine ait görüntüler



Şekil 3.8. Çiçeklenme dönemi görüntüleri



Şekil 3.9. Blokların file ile örtülmesi



Şekil 3.10. Hasatta daneleme ve ölçümler

3.2.3. İncelenen özellikler

Araştırmada; çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısı, bitki boyu, tabla çapı, kabuk oranı, tane verimi, bin tane ağırlığı, ham yağ oranı, tabla merkezine tohum bağlama, kendine dölllenme kabiliyeti ve üniformite özellikleri aşağıda açıklandığı şekilde belirlenmiştir.

Çiçeklenme Süresi (gün): Ekim zamanından itibaren parseldeki çiçeklerin % 50'sinin çiçeklendiği zamana kadar geçen süre gün olarak hesaplanmıştır (Anonim 2001).

Fizyolojik Olgunluk Sayısı (gün): Ekimden itibaren brakte yaprakların yarıya yakın kısmının sarıdan kahverengiye dönüştüğü ve tablanın arka kısmında % 1-10 kahverengileşmenin başladığı döneme kadar geçen süre gün olarak belirlenmiştir (Anonim 2001).

Bitki Boyu (cm): Her parselde rastgele seçilen 5 bitkinin hasat olgunluğuna yakın devrede kök boğazı ile sapın tablaya bağlandığı yer arasındaki mesafe metre ile ölçülerek ortalaması alınmıştır (Anonim 2001).

Tabla Çapı (cm): Her parselde rastgele seçilen 5 bitkinin hasat olgunluğuna yakın devrede tablalar en geniş yerinden dıştan dışa ölçülerek ortalaması alınmıştır (Anonim 2001).

Kabuk Oranı (%): Her parselden tesadüfen alınan 4x100 adet tohum numuneleri kabuklarından ayrılıp kabuk kısımları tartılarak ve toplam ağırlığa oranlanarak bulunmuştur.

Tane Verimi (kg/da): Her parselde yer alan bütün bitkilerin tane verimleri toplamı parsel tane verimi olarak tartılmış ve bulunan bu değerler %10 neme göre dekara çevrilmek suretiyle tane verimi tespit edilip kg/da olarak ifade edilmiştir (Anonim 2001).

Tablada Tane Sayısı (adet): Her parselden o parseli en iyi şekilde temsil eden 2 bitki seçilerek her bitkiye ait tabladaki tohum sayıları ayrı ayrı sayılmıştır ve ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

Bin Tane Ağırlığı (g): Her parselden hasat edilen tohumlardan 4x100 adet tohum sayılarak 0,01 gram duyarlı/hassas terazide tartılıp ortalaması alınmış, bulunan değer 10 ile çarpılarak hesaplanmıştır (Anonim 2001).

Yağ Oranı (%): Her parselden alınan 10 g tohum iyice temizlendikten sonra SPINLOCK-SLK200 marka NMR cihazında analiz edilmiştir.

Dekara Yağ Verimi (kg/da): Dekara tane verimi ile oransal yağ oranı çarpılarak elde edilen değer dekara yağ verimi olarak belirlenmiştir.

Kendine Döllenme: Her parselden 3 adet örnekleme bitkisi seçilerek çiçeklenme öncesi izolasyon bezi bağlanmıştır. Alınan gözlemler 1-çok iyi, 5-çok zayıf skalasına göre derecelendirilmiştir (Anonim 2001).

Tabla Merkezine Tohum Bağlama: Tabla ortasında döllenmeyen kısım gözlemlenmiştir. Alınan gözlemler 1-döllenmeyen kısım geniş, 5-döllenmeyen kısım dar skalasına göre derecelendirilmiştir (Anonim 2001).

Üniformite: Parselin genel görünümüne bakılarak puanlama yapılmıştır. Puanlama 1-çok üniform, 5-çok heterojen skalasına göre yapılmıştır (Anonim 2001).

3.2.4. Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi

Tarla denemeleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak 3 tekerrürlü kurulmuş ve veriler varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testlerinde %1 ve %5 olasılık düzeyleri kullanılmıştır.

Varyans analizi ve gruplandırma testleri JUMP-7 paket programında ve Line x Tester analizi Singh ve Chaudhary (1977)'nin uygulamaya koyduğu yöntemler kullanılarak TARPOGEN (Özcan 1999) paket programında yapılmıştır.

Line x Tester (çoklu dizi) analizleri ile ebeveyn hatlarının genel uyum yetenekleri, melezlerin ise özel uyum yeteneği etkileri aşağıdaki formüller ile belirlenmiştir (Kempthorne 1957).

Genotiplerin Genel Uyum Yeteneği Etkisi;

$$G.U.Y. (Genotip) = g_k = (x_{k.} / r) - (x_{..} / pr) \quad (3.1)$$

Mezlelere ait Özel Uyum Yeteneği Etkisi;

$$Ö.U.Y. (Mezleler) = S_{ij} = (x_{ij.} / r) - (x_{..} / mr) \quad (3.2)$$

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 řu şekilde belirlenmiştir;

$$SH_{G.U.Y. (Genotip)} = \sqrt{(Genotiplerin Hata K.O / r)} \quad (3.3)$$

$$SH_{Ö.U.Y. (Melez)} = \sqrt{(Mezlelerin Hata K.O / r)} \quad (3.4)$$

Melez gücüne ilişkin hesaplamalar;

$$\text{Heterosis (\%)} = [(F_1 - E.O.) / E.O.] \times 100 \quad (3.5)$$

$$\text{Heterobeltiosis (\%)} = [(F_1 - \ddot{U}.E.) / \ddot{U}.E.] \times 100 \quad (3.6)$$

formülleri kullanılarak hesaplanmıştır (Briggle 1963, Fonseca ve Patterson 1968, Patwary ve ark. 1986, Özgen 1989, Tan 2000).

E.O.= Meleze giren ebeveynlerin ortlaması

Ü.E.= Üstün anacın ortalama değeri

Bulunan heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin önemli olup olmadıklarının kontrolü için t testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Özellikler

Fenolojik özelliklere ait sonuçlar bu bölümde başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.1. Fenolojik özelliklere ait varyans analizi sonuçları

Araştırmada gözlenen fenolojik özelliklere ait varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Melez ayçiçeği populasyonunda fenolojik özelliklere ait Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Gün Sayısı
Tekerrürler	2	0,03	1,06
Genotipler	28	6,30**	47,5**
Ebeveynler	8	6,98**	53,3**
Ebeveynlere Karşı Melezler	1	52,2**	133,1**
Melezler	19	3,60**	40,6**
Hatlar	4	8,64**	21,7
Testerler	3	9,64**	15,7
Hat x Tester	12	0,40	53,1**
Hata	56	0,22	3,40

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

Çiçeklenme ve fizyolojik olum gün sayıları özelliklerine bakıldığında ebeveynlere ve genotiplere ait Kareler Ortalaması %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ebeveynlere karşı melezler hem çiçeklenme gün sayısı bakımından hem de olgunlaşma gün sayısı için %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Melezler her iki özellik bakımından istatistiksel anlamda %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Hatlar ve testerler çiçeklenme gün sayısı bakımından %1 olasılık düzeyinde

önemli bulunmuştur. Fizyolojik olum gün sayısı bakımından ise önemsiz bulunmuştur. Hat x Tester interaksyonu çiçeklenme gün sayısı bakımından önemsiz bulunurken, olgunlaşma gün sayısı bakımından %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

4.1.2. Çiçeklenme gün sayısı (gün)

Çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerler, kombinasyon yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis etkileri bu bölümde farklı başlıklar altında ele alınmıştır.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Ebeveynlerin çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalama değerler ve bunlara ait genel uyum yeteneği etkileri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Ebeveynlerin çiçeklenme gün sayıları 60 ile 65 gün arasında değişmiştir (Çizelge 4.2). Ebeveynlerin çiçeklenme gün sayıları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmasına rağmen, bu özellik bakımından 5-6 günlük farklılıkların tarla koşullarında önemli bir farklılık oluşturmadığı kabul edilmektedir.

Ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkileri -1,07 ile 1,23 değerleri arasında bulunmuştur. Ana hatlardan 2 (CMS2) hattı pozitif yönde, 5 (CMS5) hattı negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli, 1 (CMS1) hattı ise negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir. 3 (CMS3) ve 4 (CMS4) hatlarının çiçeklenme gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkileri önemsiz bulunmuştur.

Baba hatlardan 2 (Restorer2) hattının pozitif yönde, 8 (Restorer8) hattının ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkilerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bunların dışındaki 1 (Restorer1) ve 4 (Restorer4) hatlarının çiçeklenme gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkileri önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.2. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin çiçeklenme gün sayısına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)	
		Ortalama	G.U.Y.
CMS Hatlar			
1	CMS1	62,7 j-k	-0,35*
2	CMS2	62,0 k	1,23**
3	CMS3	65,3 b-d	0,15
4	CMS4	63,3 h-j	0,07
5	CMS5	63,7 g-ı	-1,10**
Restorer Hatlar			
6	Restorer1	60,3 l	0,00
7	Restorer2	63,0 ı-j	0,87**
8	Restorer3	64,0 f-h	-1,07**
9	Restorer4	65,0 c-e	0,20

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

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada oluşturulan hibrit kombinasyonlarının 63 ile 66 gün arasından %50 çiçeklenmeye ulaştığı gözlemlenmiştir. İstatiksel olarak önemli farklılıklar bulunmasına rağmen ebeveynlerde olduğu gibi 3-4 günlük farklılıkların tarla koşulları bakımından önemli olmadığı kabul edilir. Sefaoğlu (2008), yaptığı çalışmada çiçeklenme gün sayılarını 75,3-79,5 gün olarak bulmuştur. Kılıç (2010), yaptığı çalışmalarda çiçeklenme gün sayısını 61,81-66,31 gün olarak saptamıştır. Başka bir araştırmada Kayın (2011), ayçiçeği ebeveyn hatları ve melez kombinasyonlarının çiçeklenme gün sayılarını 65,6-70,6 gün arasında bulmuştur. Yapılan literatür taramaları sonucunda araştırmada kullanılan ebeveyn ve melezlerin çiçeklenme gün sayıları daha önce yapılan araştırmalarla örtüştüğü görülmektedir.

Araştırmada oluşturulan melezlerin çiçeklenme gün sayılarına ilişkin ortalama değerler, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından özel uyum yeteneği etkileri -0,60 ile 0,47 değerleri arasında belirlenmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi CMS3 x Restorer3, CMS3 x Restorer4, CMS5 x Restorer3 ve CMS5 x Restorer4 melezleri ebeveyn ortalamalarına göre daha erken çiçeklenmiştir. Araştırmada çiçeklenme gün sayısı bakımından pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi (+0,47) CMS4 x Restorer4 test melezinden elde edilirken, bu kombinasyonu yine pozitif yönde CMS4 x Restorer1 (+0,33), CMS3 x Restorer3 (+0,32), CMS2 x Restorer4 (+0,30) ve CMS5 x Restorer2 (+0,30) kombinasyonları izlemiştir. Negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkileri ise CMS4 x Restorer3 (-0,60), CMS2 x Restorer2 (-0,37) ve CMS5 x Restorer4 (-0,37) test melezlerinden elde edilmiştir. Negatif yönde önemli genel uyum yeteneği etkisi gösteren ebeveynlerin girdiği hibrit kombinasyonlarda çiçeklenme gün sayısı bakımından azaltıcı etkide bulunduğunu ve önemli özel uyum yeteneği etkisi gösteren melezlerde çiçeklenme gün sayısı bakımından dominant gen etkilerinin azaltıcı yönde rol oynadığını ortaya koymuştur. Jan ve ark. (2005), çiçeklenme gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkilerini -2,93–1,68 değerleri arasında; özel uyum yeteneği etkilerini -3,09-2,65 değerleri arasında saptamışlardır. Tavade ve ark. (2009), yaptıkları araştırmada çiçeklenme gün sayısı için genel uyum yeteneği etkilerini -2,2–2,5 arasında, özel uyum yeteneği etkilerini -3,9–5,7 değerleri arasında saptamışlardır. Daha önce yapılmış araştırma sonuçları ile araştırmadan elde edilen çiçeklenme gün sayısı değerleri karşılaştırıldığında araştırmadan elde edilen çiçeklenme gün sayısına ilişkin genel uyum ve özel uyum yeteneği etkilerine yönelik bulguların uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.3. Melez kombinasyonlarında çiçeklenme gün sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Çiçeklenme Gün Sayısı (Gün)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	64,7 d-f	0,08	5,15**	3,19**
1x7	CMS1 x Restorer2	65,7 b-c	0,22	4,51**	4,23**
1x8	CMS1 x Restorer3	63,3 h-j	-0,18	0,00	-1,04**
1x9	CMS1 x Restorer4	64,7 d-f	-0,12	1,31**	-0,51
2x6	CMS2 x Restorer1	66,0 a-b	-0,17	7,90**	6,45**
2x7	CMS2 x Restorer2	66,7 a	-0,37	6,67**	5,82**
2x8	CMS2 x Restorer3	65,3 b-d	0,23	3,70**	2,08**
2x9	CMS2 x Restorer4	66,7 a	0,30	4,99**	2,56**
3x6	CMS3 x Restorer1	65,0 c-e	-0,08	3,45**	-0,51
3x7	CMS3 x Restorer2	66,0 a-b	0,05	2,86**	1,02**
3x8	CMS3 x Restorer3	64,3 e-g	0,32	-0,52	-1,53**
3x9	CMS3 x Restorer4	65,0 c-e	-0,28	-0,26	-0,51
4x6	CMS4 x Restorer1	65,3 b-d	0,33	5,66**	3,16**
4x7	CMS4 x Restorer2	65,7 b-c	-0,20	3,96**	3,68**
4x8	CMS4 x Restorer3	63,3 h-j	-0,60*	-0,52	-1,04**
4x9	CMS4 x Restorer4	65,7 b-c	0,47	2,34**	1,03**
5x6	CMS5 x Restorer1	63,7 g-ı	-0,17	2,69**	0,00
5x7	CMS5 x Restorer2	65,0 c-e	0,30	2,63**	2,09**
5x8	CMS5 x Restorer3	63,0 ı-j	0,23	-1,31**	-1,56**
5x9	CMS5 x Restorer4	63,7 g-ı	-0,37	-1,04**	-2,05**

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

Araştırmada çiçeklenme gün sayısına ait heterosis değerleri % -1,31 ile 7,9 arasında belirlenirken, heterobeltiosis değerleri % -2,05 ile 6,45 arasında bulunmuştur. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin çoğu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Esasen çiçeklenme gün sayısı bakımından çok düşük heterosis ve heterobeltiosis değerleri istatistiksel açıdan önemli olmasına rağmen, pratik açıdan bu değerlerin önemli bir melez performansı göstergesi olmadığı söylenebilir. Gündüz (2008), yaptığı çalışmada

çiçeklenme gün sayısı bakımından heterosis değerlerini % -6,9-4,5, heterobeltiosis değerlerini % -4,4-5,7 arasında bulmuştur. Athani ve Nandini (2012), yaptıkları çalışmalarda çiçeklenme gün sayısı bakımından heterosis değerini % -9,3 olarak bulmuşlardır. İncelenen literatürde de çiçeklenme gün sayısı için saptanan heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bizim araştırmamızda olduğu gibi nispeten düşük olduğu görülmüştür.

4.1.3. Fizyolojik olum gün sayısı (gün)

Olgunlaşma gün sayısına ait ortalama değerler, kombinasyon yeteneği, heterosis ve heterobeltiosis etkileri farklı başlıklar altında incelenmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Araştırmada yer alan ebeveyn hatların fizyolojik olum gün sayısı 94 gün (Restorer1) ile 108 gün (CMS5) arasında bulunmuştur (Çizelge 4.4).

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkisi -1,52 ile 1,483 değerleri arasında değişmiştir. Ana hatlarda fizyolojik olum gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkisi -1,52 değeri ile CMS1 hattında negatif yönde %1 düzeyinde önemli çıkarken, -1,10 değeri ile CMS2 hattında negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, CMS5 hattı 1,48 değeri ile %1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli genel uyum yeteneği etkisi gösterirken, CMS3 hattının genel uyum yeteneği etkisi 1,23 değeri ile %5 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. Baba hatlardan Restorer3 hattında -1,07 değeri ile negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, Restorer4 hattında 1,40 değeri ile pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ana hatlardan CMS4 hattı ve baba hatlardan Restorer1 ve Restorer2 hatları istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin fizyolojik olum gün sayısına ait ortalama değerler ve genel uyum yetenekleri etkileri

Ebeveynler		Fizyolojik Olum Gün Sayısı (Gün)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	97,3 l-m	-1,52**
2	CMS2	101,3 g-j	-1,10*
3	CMS3	104,3 d-g	1,23*
4	CMS4	105,0 c-f	-0,10
5	CMS5	108,0 a-c	1,48**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	94,7 m	-0,13
7	Restorer2	102,3 f-ı	-0,20
8	Restorer3	104,3 d-g	-1,07*
9	Restorer4	97,7 h-k	1,40**

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

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada oluşturulan hibrit kombinasyonları 97 ile 108 gün arasında fizyolojik olgunluğa ulaşmışlardır. . Kaya ve Atakişi (2003), ayçiçeği genotiplerinde fizyolojik olum süresini 98,7 – 104,2 değerleri arasında belirlemişlerdir. Güzdüz (2008), yaptığı çalışmada fizyolojik olum gün sayısını 100-120 gün arasında bulmuştur. Kılıç (2010), ise ayçiçeğinde fizyolojik olum süresini 94-107,5 gün olarak saptamıştır. Bu sonuçlarla denemeden elde edilen fizyolojik olum gün sayısı değerlerinin uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Hibrit kombinasyonlarında fizyolojik olum gün sayılarına ait ortalama değerler, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından mezlelere ait özel uyum yeteneği etkileri -6,15 ile 5,32 değerleri arasında değişmiştir. Araştırmada, fizyolojik olum gün sayısı bakımından pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi (5,32) CMS1 x Restorer3 test

melezinden elde edilirken bunu, (4,97) CMS4 x Restorer1, (3,77) CMS2 x Restorer4 ve (3,37) CMS3 x Restorer2 kombinasyonları takip etmiştir. Negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkileri ise (-4,55) CMS1xRestorer2, (-4,03) CMS2 x Restorer1 ve (-2,28) CMS1 x Restorer1 melez kombinasyonlarından elde edilmiştir. Gündüz (2008), fizyolojik olum gün sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkilerini -2,307 ile 1,160 değerleri arasında, özel uyum yeteneği etkilerini -3,293 ile 4,107 değerleri arasında bulmuştur. Başka bir araştırmada; Dudhe ve ark. (2011), genel uyum yeteneği etkilerini -1,2 ile 0,9 değerleri arasında, özel uyum yeteneği etkilerini -2,7 ile 1,09 değerleri arasında saptamışlardır. Araştırmadan elde edilen genel uyum ve özel uyum yeteneği etkileri daha önceki benzer araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Araştırmada fizyolojik olum gün sayısı bakımından heterosis değerleri %-2,75 ile %8,85 arasında, heterobeltiosis değerleri ise %-6,80 ile %7,85 arasında bulunmuştur. Araştırmada CMS4 x Resstorer1 (%8,85), CMS2 x Restorer4 (%8,55) ve CMS1 x Restorer4 (%8,04) melez kombinasyonları pozitif yönde en yüksek heterosis değerlerini verirken, CMS4 x Restorer3 (%-6,05) kombinasyonu negatif yönde en yüksek heterosis değerini vermiştir. Heterobeltiosis bakımından incelendiğinde pozitif yönde en yüksek değerleri CMS1 x Restorer4 (%7,85) ve CMS2 x Restorer4 (%6,58) kombinasyonları verirken, CMS5 x Restorer4 (%-6,80) ve CMS4 x Restorer3 (%-6,35) kombinasyonları negatif yönde en yüksek heterobeltiosis değerlerini vermiştir. Önceki çalışmalarda; Tan (1993), ana ürün olarak yetiştirilen hibrit ayçiçeği genotiplerinde fizyolojik olgunlaşma gün sayısı bakımından heterosis değerlerini % -5,24-9,35 arasında, ikinci ürün olarak yetiştirilenlerde ise % -2,95-7,22 değerleri arasında saptamıştır. Heterobeltiosis değerleri ana üründe % -6,57-2,97, ikinci üründe % -3,62-2,47 değerleri arasında belirlemiştir. Gündüz (2008) söz konusu özellik için ayçiçeğinde heterosis değerlerini % -6,9-4,5 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -2,0-8 arasında bulmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlarla konuyla ilişkili önceki araştırmaların bulguları karşılaştırıldığında, uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.5. Hibrit kombinasyonlarında fizyolojik olum gün sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Fizyolojik Olum Gün Sayısı (Gün)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	100,0 i-l	-2,28*	4,17**	2,74
1x7	CMS1 x Restorer2	97,7 k-m	-4,55**	-2,17	-4,56**
1x8	CMS1 x Restorer3	106,7 a-d	5,32**	5,78**	2,23
1x9	CMS1 x Restorer4	105,3 b-f	1,52	8,04**	7,85**
2x6	CMS2 x Restorer1	98,7 j-l	-4,03**	0,68	-2,63
2x7	CMS2 x Restorer2	104,7 d-f	2,03	2,78	2,28
2x8	CMS2 x Restorer3	100,0 i-l	-1,77	-2,75	-4,15**
2x9	CMS2 x Restorer4	108,0 a-c	3,77**	8,55**	6,58**
3x6	CMS3 x Restorer1	103,3 e-h	-1,70	3,85*	-0,96
3x7	CMS3 x Restorer2	108,3 a-b	3,37**	4,84**	3,83*
3x8	CMS3 x Restorer3	102,3 f-i	-1,77	-1,92	-1,92
3x9	CMS3 x Restorer4	106,7 a-d	0,10	5,61**	2,23
4x6	CMS4 x Restorer1	108,7 a	4,97**	8,85**	3,49*
4x7	CMS4 x Restorer2	102,3 f-i	-1,30	-1,29	-2,54
4x8	CMS4 x Restorer3	98,3 j-l	-4,43**	-6,05**	-6,35**
4x9	CMS4 x Restorer4	106,0 a-e	0,77	4,61**	0,95
5x6	CMS5 x Restorer1	108,3 a-b	3,05**	6,91**	0,31
5x7	CMS5 x Restorer2	105,7 a-e	0,45	0,47	-2,17
5x8	CMS5 x Restorer3	107,0 a-d	2,65*	0,79	-0,93
5x9	CMS5 x Restorer4	100,7 h-k	-6,15**	-2,11	-6,80**

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

4.1.4. Kendine dölleme, tohum tutumu ve üniformite gözlemleri

Bu bölümde, tabla merkezinde tohum bağlama, kendine dölleme kabiliyeti ve üniformite ile ilgili gözlemlere yer verilmiştir. İncelenen özellikler sonucu melez kombinasyonlarının genel durumunu ve kalitesini olumsuz etkileyecek herhangi bir duruma rastlanmamıştır. Gözlemler; tabla merkezine tohum bağlamada 1=merkezde

tohum bağlamayan kısım geniş, 5=merkezde tohum bağlamayan kısım dar, kendine dölleme kabiliyetinde 1=iyi, 5=kötü, üniformitede 1=çok homojen, 5=çok heterojen skalasında göre belirlenmiştir.

Çizelge 4.6. Ebeveyn ve melezlerin diğer fenolojik gözlemlerine ait sonuçlar

Kodu	Adı	Tabla Merkezinde Tohum Bağlama (1-5)	Kendine Dölleme Kabiliyeti (1-5)	Üniformite (1-5)
1x6	CMS1 x Restorer1	5	2	2
1x7	CMS1 x Restorer2	5	2	2
1x8	CMS1 x Restorer3	5	2	2
1x9	CMS1 x Restorer4	5	1	2
2x6	CMS2 x Restorer1	5	1	2
2x7	CMS2 x Restorer2	5	1	2
2x8	CMS2 x Restorer3	4	2	3
2x9	CMS2 x Restorer4	4	2	3
3x6	CMS3 x Restorer1	4	2	3
3x7	CMS3 x Restorer2	4	1	1
3x8	CMS3 x Restorer3	4	1	1
3x9	CMS3 x Restorer4	4	1	1
4x6	CMS4 x Restorer1	4	3	2
4x7	CMS4 x Restorer2	4	3	2
4x8	CMS4 x Restorer3	4	3	2
4x9	CMS4 x Restorer4	5	1	1
5x6	CMS5 x Restorer1	5	1	1
5x7	CMS5 x Restorer2	5	1	1
5x8	CMS5 x Restorer3	5	2	3
5x9	CMS5 x Restorer4	5	2	3
1	CMS1	5	-	1
2	CMS2	4	-	3
3	CMS3	5	-	1
4	CMS4	4	-	2
5	CMS5	3	-	2
6	Restorer1	4	1	2
7	Restorer2	3	2	2
8	Restorer3	3	1	2
9	Restorer4	4	3	2

4.2. Verim ve Verim Özellikleri

Araştırma sonunda elde edilen verim ve verim özelliklerine ait verilerin varyans analizi, ortalama değerleri, genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneği etkileri ve melez performanslarına ilişkin sonuçlar bu bölümde alt başlıklar halinde açıklanmıştır.

4.2.1. Verim ve verim özelliklerine ait varyans analizi sonuçları

Araştırmadan elde edilen verim ve verim özellikleri ile ilgili varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Melez ayçiçeği populasyonunda verim ve verim özelliklerine ilişkin Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Tabla Çapı	1000 Tane Ağırlığı	Tablada Tane Sayısı	Tane Verimi
Tekerrürler	2	46,3	4,01	2,20	9507,9	1048,8
Genotipler	28	2343,9**	67,1**	504,2**	394698,0**	45456,5**
Ebeveynler	8	1295,7**	71,8**	1098,3**	219108,7**	42702,4**
Ebeveyn x Melez	1	29399,9**	762,7**	3125,3**	5669649,9**	622096,7**
Melezler	19	1361,2**	28,5**	116,1**	191001,3**	16266,6**
Hatlar	4	2100,6	47,6	177,6	134302,9	4357,2
Testerler	3	683,1	28,6	98,9	196174,7	20979,2
Hat x Tester	12	1284,3**	22,1**	99,9**	208607,4**	19058,3**
Hata	56	48,2	2,07	1,33	4298,6	439,8

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

Çizelde 4.7’de de görülebileceği gibi bitki boyu, tabla çapı, 1000 tane ağırlığı, tablada tane sayısı ve tane verimi bakımından genotipler, ebeveynler, ebeveynlere karşı melezler, melezler, hat ve tester interaksiyonu %1 olasılık düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur.

4.2.2. Bitki boyu (cm)

Bitki boyuna ait ortalama değerler, genel ve özel uyum (kombinasyon) yetenekleri ile mezezlere ait heterosis ve heterobeltiosis etkileri bu bölümde farklı başlıklar altında incelenmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Hibrit kombinasyonlarını oluşturan ebeveynlerin bitki boyuna ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Bitki boyu ana hatlarda 121,3 ile 181,0 cm arasında değişirken, en yüksek değeri CMS5 (181,0) hattı verirken, en düşük değeri CMS3 (121,3) hattı vermiştir. Baba hatlarda ise bitki boyu 123,33 ile 160,00 cm arasında değişmiş ve en yüksek değeri Restorer4 (160,0) restorer hattı verirken, en düşük değeri Restorer2 (123,3) hattı vermiştir.

Çizelge 4.8. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Bitki Boyu (cm)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	159,0 ı-j	-20,2**
2	CMS2	143,3 k	-2,88
3	CMS3	121,3 m	0,28
4	CMS4	158,0 ı-j	14,8**
5	CMS5	181,0 f-g	8,03**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	127,3 l-m	-8,35**
7	Restorer2	123,3 m	2,52
8	Restorer3	130,0 l-m	7,58**
9	Restorer4	160,0 ı	-1,75

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

Baba hatların bitki boyu bakımından genel uyum yeteneği etkileri -8,35 ile 7,58 değerleri arasında değişirken, ana hatların genel uyum yeteneği etkileri -20,2 ile 14,8 arasında değerler almıştır. Baba hatlardan Restorer3 hattı 7,58 değeri ile bitki boyu özelliği açısından pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir. Ayrıca Restorer1 hattı -8,35 değerleri ile negatif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel anlamda önemli genel uyum yeteneği etkisine sahip olmuştur. Ana hatlara bakıldığında ise CMS4 (14,8) ve CMS5 (8,03) hatları pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, CMS1 (-20,2) hattı negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Diğer ebeveyn hatların genel uyum yeteneği etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bun sonuçlara göre, Restorer3, CMS4 ve CMS5 hatlarının girdiği melez kombinasyonlarda bitki boyunu arttırıcı etkide bulunduğu, buna karşılık Restorer1 ve CMS1 hatlarının girdiği melez kombinasyonlarında bitki boyunu azaltıcı etki gösterdiği söylenebilir.

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada melezlerin bitki boyuna ait ortalamaları, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Söz konusu çizelgeden de anlaşılacağı gibi araştırmada kullanılan melez kombinasyonların bitki boyları 137,0 cm ile 219,3 cm arasında değişmiştir. CMS2 x Restorer2 melezi en uzun bitki boyu değerini vermiştir. Tan (1993), yaptığı çalışmada ebeveynlerde bitki boyunu 107,1-160 cm arasında, melezlerde ise 122,0-178,2 cm arasında bulmuştur. Dağlı (1994), bitki boyunu ebeveynlerde 149,7-161,74 cm değerleri arasında, melezlerde 142,0-168,27 cm arasında saptamıştır. Sezer (1996), araştırmasında bitki boyu değerlerini 83,3-140,3 cm arasında tespit etmiştir. Kömeağaç (2001), yaptığı denemeler sonucunda bitki boyu değerlerinin 103-135 cm arasında değiştini bildirmiştir. Seferoğlu (2008), araştırmasında bitki boyunu 130,9-161 cm değerleri arasında bulmuştur. Kılıç (2010), bitki boyunu 128,1-173,1 cm değerleri arasında belirlemiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular daha önce yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında büyük oranda uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Bitki boyu bakımından hibrit kombinasyonlara ait özel uyum yeteneği etkileri -27,6 ile 35,1 arasında değerler almıştır ve özel uyum yeteneği (ö.u.y.) etkisi tüm melezlerde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi CMS2 x Restorer2 (32,1) kombinasyonundan alınırken, bunu CMS1 x Restorer4 (32,4), CMS4 x Restorer1 (19,0) ve CMS5 x Restorer3 (16,2) hatları melez kombinasyonları takip etmiştir. Negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi ise CMS2 x Restorer3 (-27,6) melezinden alınırken bunu CMS1 x Restorer2 (-19,2) ve CMS1 x Restorer1 (-19,0) melezleri takip etmiştir. Tan (1993), araştırmasında genel uyum yeteneği etkisini -15,808 ile 14,243 değerleri arasında, özel uyum yeteneği etkisini ise -10,894 ile 14,871 değerleri arasında tespit etmiştir. Dağlı (1994), yaptığı çalışmada ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerini -5,21 ile 4,60 değerleri arasında, melezlerin özel uyum yeteneklerini ise -5,86 ile 7,27 değerleri arasında bulmuştur. Gündüz (2008) yaptığı araştırmada genel uyum yeteneği etkilerini -9,680 ile 14,987 arasında, özel uyum yeteneği etkilerini ise -7,45 ile 10,32 değerleri arasında belirlemiştir. Memon ve ark. (2015), bitki boyunda ana ebeveyn hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerini -25,69 ile 24,76, baba ebeveyn hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerini -15,92 ile 20,07 ve mezlere kombinasyonlara ait özel uyum yeteneği etkilerini -27,26 ile 41,03 değerleri arasında saptamıştır. Araştırmadan elde edilen bitki boyuna ait genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin önceki araştırmalardan elde edilen değerler ile uyum içerisinde olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.9. Melez kombinasyonlarında bitki boyuna ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Bitki Boyu (cm)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	137,0 k-l	-19,0**	3,14	-7,13
1x7	CMS1 x Restorer2	147,7 j-k	-19,2**	4,60	-7,13
1x8	CMS1 x Restorer3	177,7 f-g	5,75	22,9**	11,7*
1x9	CMS1 x Restorer4	195,0 d-e	32,4**	22,3**	21,9**
2x6	CMS2 x Restorer1	174,0 g	0,68	28,6**	21,4**
2x7	CMS2 x Restorer2	219,3 a	35,1**	64,5**	53,0**
2x8	CMS2 x Restorer3	161,7 h-i	-27,6**	18,3**	12,8*
2x9	CMS2 x Restorer4	171,7 g-h	-8,25*	13,2*	7,3
3x6	CMS3 x Restorer1	173,3 g	-3,15	39,4**	36,1**
3x7	CMS3 x Restorer2	186,0 e-f	-1,35	52,0**	50,8**
3x8	CMS3 x Restorer3	206,7 b-c	14,2**	64,4**	59,0**
3x9	CMS3 x Restorer4	173,3 g	-9,75*	23,2**	8,33
4x6	CMS4 x Restorer1	210,0 a-b	19,0**	47,2**	32,9**
4x7	CMS4 x Restorer2	194,3 d-e	-7,52	38,1**	23,0**
4x8	CMS4 x Restorer3	198,3 c-d	-8,58*	37,7**	25,5**
4x9	CMS4 x Restorer4	194,7 d-e	-2,92	22,4**	21,7**
5x6	CMS5 x Restorer1	186,7 e-f	2,43	21,1**	3,13
5x7	CMS5 x Restorer2	188,0 d-f	-7,10	23,5**	3,87
5x8	CMS5 x Restorer3	216,3 a-b	16,2**	39,1**	19,5**
5x9	CMS5 x Restorer4	179,3 f-g	-11,5**	5,18	-0,92

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

Araştırmada bitki boyu bakımından heterosis değerleri %3,14 ile %64,5 arasında belirlenmiştir ve CMS1 x Restorer1, CMS1 x Restorer2 ve CMS5 x Restorer4 dışındaki tüm melez kombinasyonlar heterosis bakımından pozitif yönde ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bulunan en yüksek heterosis değeri %64,5 ile CMS2 x Restorer2 kombinasyonundan elde edilmiştir. Pozitif yönde en düşük heterosis değeri ise %3,14 ile CMS1 x Restorer1 melezinde bulunmuştur. Bunun yanında mezlere ait heterobeltiosis

oranları da incelenmiş ve yapılan ölçüm ve gözlemlere göre heterobeltiosis değerleri % -7,13 ile %59,0 arasında bulunmuştur. Pozitif yönde en yüksek değeri CMS3 x Restorer3 kombinasyonu vermiş olup, bunu CMS2 x Restorer2, CMS3 x Restorer2 ve CMS3 x Restorer1 kombinasyonları takip etmiştir. Negatif yönde heterobeltiosis değeri veren kombinasyonların hiçbiri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Tan (1993), araştırmasında heterosis değerlerini %1,38 ile %40,14 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -8,24 ile %25,92 arasında bulmuştur. Dağlı (1994), yaptığı çalışmada heterosis değerlerini % -6,57 ile %4,96 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -7,96 ile %4,03 arasında tespit etmiştir. Gündüz (2008), heterosis oranlarını % -6,2 ile %41,9, heterobeltiosis oranlarını ise % -23,9 ile %25,6 değerleri arasında olduğunu ortaya koymuştur. Kayın (2011) yaptığı çalışmada heterosis değerlerinin % 23,2 ile %43,5, heterobeltiosis değerlerinin ise % 6,9 ile % 36,6 arasında olduğunu vurgulamıştır. Önceki araştırmalardan elde edilen bitki boyuna ait heterosis ve heterobeltiosis değerleri yapılan çalışmada bulunan değerler ile büyük oranda uyum içerisindedir.

4.2.3. Tabla çapı (cm)

Araştırmadan elde edilen tabla çapına ilişkin ortalama değerler, genel uyum yeteneği etkileri ile hibrit kombinasyonlarına ait özel uyum yetenekleri, heterosis ve heterobeltiosis etkileri bu bölümde farklı başlıklar altında ayrı ayrı incelenmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Tabla çapı bakımından ebeveynlere ait ortalamalar ve genel uyum yeteneği etkileri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Araştırmada kullanılan ebeveyn hatların tabla çapları 10,7 cm ile 25,0 cm arasında değişmiştir. En yüksek değer CMS4 hattından elde edilirken, en düşük değer ise Restorer3 hattından alınmıştır.

Tabla çapı özelliği bakımından ana ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri -2,32 ile 3,10 değerleri arasında bulunmuştur. CMS2 hattının genel uyum yeteneği etkisi (3,10)

%1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli olurken, CMS4 hattının %1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli (-2,32) bulunmuştur. Baba ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri ise -1,20 ile 1,67 değerleri arasında bulunmuştur. Restorer3 hattında %1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli (1,67) bulunurken, Restorer1 ve Restorer4 hatlarında negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli (sırasıyla; -1,07 ve -1,20) çıkmıştır.

Çizelge 4.10. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin tabla çapına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Tabla Çapı (cm)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	14,7 j-k	-0,32
2	CMS2	16,7 ı-j	3,10**
3	CMS3	19,7 g-h	0,35
4	CMS4	25,0 b	-2,32**
5	CMS5	22,0 d-g	-0,82
Baba Hatlar			
6	Restorer1	13,0 k-l	-1,07**
7	Restorer2	13,0 k-l	0,60
8	Restorer3	10,7 l	1,67**
9	Restorer4	12,3 k-l	-1,20**

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

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada oluşturulan hibrit kombinasyonlara ait ortalama değerler ile istatistiksel farklı gruplar Çizelge 4.11’de verilmiştir. Hibrit kombinasyonlar tabla çapı bakımından 16,0 cm (CMS1 x Restorer4) ile 28,3 cm (CMS2 x Restorer3) arasında değerler almışlardır. Dağlı (1994), yaptığı araştırmada hatlarda tabla çapını 17,87-19,24 cm, testerlerde 17,77-20,24 cm, melezlerde ise 16,33-21,93 cm arasında belirlemişlerdir. Gündüz (2008), araştırmasında tabla çapını ana ebeveynlerde 18,7-21,7 cm, baba ebeveynlerde 10,7-15,3 cm, melezlerde ise 17,33-26 cm arasında tespit etmiştir. Sefaoğlu

(2008), araştırmasında tabla çapının 19,6-21,6 cm arasında olduğunu belirlemiştir. Kılıç (2010), yaptığı çalışmada ayıeği çeşitlerinde tabla çapının 14,1-17,9 cm arasında olduğunu ortaya koymuştur. Bu literatür bilgilerinden önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlar ile araştırmamızdan elde edilen sonuçların benzer olduğu anlaşılmaktadır.

Tabla çapına ait özel uyum yeteneği etkisi, heterosis ve heterobeltiosis etkileri izelge 4.11’de verilmiştir. Tabla apı özelliği bakımından özel uyum yeteneği etkileri -5,22 ile 3,95 değerleri arasında değişmiştir. CMS5 x Restorer4 ve CMS1 x Restorer1 kombinasyonları pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli özel uyum yeteneği etkileri göstermiştir. CMS1 x Restorer3 ve CMS3 x Restorer4 kombinasyonları ise yine pozitif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS1 x Restorer4 ve CMS5 x Restorer1 kombinasyonları ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli özel uyum yeteneği etkilerine sahip olmuştur. Dağlı (1994), tabla çapında hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerini -0,7 ile 0,62 değerleri arasında, testerlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -0,72 ile 1,61 değerleri arasında, melezlere ait özel uyum yeteneği etkilerini ise -1,55 ile 1,98 değerleri arasında olduğunu tespit etmiştir. Gündüz (2008), araştırmasında tabla çapı bakımından ana ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkisini -1,120 ile 0,813 değerleri arasında, baba ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkisini -0,787 ile 0,813 değerleri arasında, melezlere ait özel uyum yeteneği etkisini ise -3,680 ile 4,720 değerleri arasında bulmuştur. Memon ve ark. (2015), ana ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerininin -1,57 ile 1,76 arasında, baba ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerininin -4,24 ile 2,64 arasında, melez kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkilerininin -1,60 ile 2,36 değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ile önceki benzer çalışmalardan elde edilen bulgular birbiriyle büyük oranda örtüşmektedir. Sonuçlar arasında az da olsa oluşan farklılıkların nedeni ebeveynler arasındaki farklı genetik yapılardan oluşabileceği düşünölmektedir.

Çizelge 4.11. Melez kombinasyonlarında tabla çapına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Tabla Çapı (cm)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	24,0 b-d	2,65**	73,5**	63,7**
1x7	CMS1 x Restorer2	23,7 b-e	0,65	71,1**	61,4**
1x8	CMS1 x Restorer3	26,0 a-b	1,92*	105,4**	77,3**
1x9	CMS1 x Restorer4	16,0 i-j	-5,22**	18,6**	29,8**
2x6	CMS2 x Restorer1	24,7 b-c	-0,10	66,3**	48,0**
2x7	CMS2 x Restorer2	25,0 b	-1,43	68,6**	50,1**
2x8	CMS2 x Restorer3	28,3 a	0,83	107,4**	70,1**
2x9	CMS2 x Restorer4	25,3 b	0,70	74,7**	105,4**
3x6	CMS3 x Restorer1	22,3 c-f	0,32	36,7**	13,6**
3x7	CMS3 x Restorer2	22,3 c-f	-1,35	36,7**	13,6**
3x8	CMS3 x Restorer3	24,0 b-d	-0,75	58,3**	22,1**
3x9	CMS3 x Restorer4	23,7 b-e	1,78*	47,9**	20,3**
4x6	CMS4 x Restorer1	20,7 f-g	1,32	8,7**	-17,4**
4x7	CMS4 x Restorer2	21,7 d-g	0,65	14,0**	-13,4**
4x8	CMS4 x Restorer3	21,3 e-g	-0,75	19,6**	-14,7**
4x9	CMS4 x Restorer4	18,0 h-i	-1,22	-3,6**	-28,0**
5x6	CMS5 x Restorer1	16,7 i-j	-4,18**	-4,8**	-24,3**
5x7	CMS5 x Restorer2	24,0 b-d	1,48	37,1**	9,1**
5x8	CMS5 x Restorer3	22,3 c-f	-1,25	36,7**	1,50
5x9	CMS5 x Restorer4	24,7 b-c	3,95**	43,7**	12,1**

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

Denemede kullanılan hibrit kombinasyonlarına ait heterosis değerleri %-4,80 ile %107,4 arasında olup, bütün kombinasyonlar %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Sadece CMS4 x Restorer4 ve CMS5 x Restorer1 kombinasyonları negatif yönde ve önemli heterosis etkisi göstermiştir. Heterobeltiosis etkileri incelendiğinde, değerler %-28,0 ile %105,4 arasında bulunmuştur. CMS5 x Restorer3 dışındaki bütün kombinasyonlar heterobeltiosis bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Gündüz (2008),

tabla çapına ait heterosis değerlerini % 0,0 ile % 64,1 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -10,3 ile % 28,1 arasında tespit etmiştir. Gejli ve ark. (2011), tabla çapında heterobeltiosis oranının % 17,2 ile % 122,9 değerleri arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Sapkale ve ark. (2016), tabla çapında heterosis oranlarını % -22,5 ile % 114,7 değerleri arasında, heterobeltiosis oranlarını ise % -22,5 ile % 113,1 değerleri arasında olduğunu ortaya koymuşlardır.

4.2.4. 1000 tane ağırlığı (g)

1000 tane ağırlığı bakımından ebeveynlere ve melez kombinasyonlarına ait ortalama değerler, genel ve özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis etkileri aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Araştırmadan elde edilen 1000 tane ağırlığına ilişkin ebeveyn hatların ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri izelge 4.12’de verilmiştir.

Araştırmada kullanılan ana ebeveynlerde 1000 tane ağırlığı 51,1 g. ile 82,8 g. arasında değişmiştir. Baba ebeveynlerde ise bu değerlerin 31,8 g. ile 46,4 g. arasında olduğu tespit edilmiştir.

Ana ebeveynlerin 1000 tane ağırlığı bakımından genel uyum yeteneği etkileri -3,99 ile 4,31 değerleri arasında değişmektedir. Ana ebeveynlerden CMS2 (-3,83) ve CMS3 (-3,99) hatları negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir. Buna karşılık, CMS5 hattının genel uyum yeteneği etkisi 4,31 değeri ile pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Baba ebeveynlerin 1000 tane ağırlığı bakımından genel uyum yeteneği etkilerine bakıldığında ise; Restorer1 (1,23) ve Restorer4 (2,60) hatlarında söz konusu etki %1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. Restorer2 (-3,36) hattı ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir.

Çizelge 4.12. Ebeveynlerin 1000 tane ağırlığına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		1000 tane ağırlığı (g)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	51,1 l	3,13**
2	CMS2	51,4 l	-3,83**
3	CMS3	73,2 d	-3,99**
4	CMS4	80,5 b	0,38
5	CMS5	82,8 a	4,31**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	39,6 n	1,23**
7	Restorer2	37,7 n	-3,36**
8	Restorer3	31,8 o	-0,48
9	Restorer4	46,4 m	2,60**

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

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada kullanılan hibrit kombinasyonlarının 1000 tane ağırlığına ilişkin ortalama değerleri, istatistiksel farklı grupları, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Hibrit kombinasyonlarının 1000 tane ağırlığı değerleri 60,6 g. (CMS2 x Restorer2) ile 80,3 g (CMS1 x Restorer1) arasında değişmiştir. Gündüz (2008), ana ebeveynlerde bin tane ağırlığının 47,19-74,32 g, baba ebeveynlerde 19,83-27,72 g, melezlerde ise 45,5-67,4 g değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Sefaoğlu (2008), bin tane ağırlığı değerlerini 59,1-76,7 g arasında bulmuştur. Tan (2013), araştırmada bin tane ağırlığını 2009 yılında 63,5-100,10 g arasında, 2010 yılında ise 54,79-75,76 g değerleri arasında tespit etmiştir. Gül ve ark. (2017), bin tane ağırlığına ilişkin değerleri 49,0-65,0 g olarak ortaya koymuştur. Önceki çalışmalardan elde edilen bin dane ağırlığı değerleri ile çalışmamızdan elde edilen değerlerin birbiri ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan araştırmada 1000 tane ağırlığı bakımından hibrit kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri -10,18 ile 8,03 değerleri arasında bulunmuştur. Melezlerden CMS1 x Restorer1 kombinasyonu 1000 tane ağırlığı bakımından 8,03 değerleri ile pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken bunu, CMS2 x Restorer3 (7,34), CMS5 x Restorer4 (5,15) ve CMS5 x Restorer2 (4,11) kombinasyonları takip etmiştir. CMS5 x Restorer1 (-10,18) melezi negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken bunu CMS1 x Restorer3 (-5,98), CMS2 x Restorer4 (-5,47) ve CMS1 x Restorer2 (-4,77) kombinasyonları izlemiştir (Çizelge 4.13). Gündüz (2008), genel uyum yeteneği etkilerinin ana ebeveynlerde -2,454 ile 2,950 değerleri arasında, baba ebeveynlerde -1,311 ile 1,630 değerleri arasında ve melezlerde özel uyum yeteneği etkilerinin ise -6,04 ile 10,55 değerleri arasında değiştiğini belirlemiştir. Dudhe ve ark. (2011), melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerini -24,7 ile 17,9 arasında bulmuşlardır. Memon ve ark. (2015), bin tane ağırlığı bakımından ana ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -3,52 ile 2,50 değerleri arasında, baba ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -5,83 ile 5,00 ve mezlere ait özel uyum yeteneği etkilerini ise -4,37 ile 2,55 değerleri arasında olduğunu ortaya koymuşlardır. Konu ile ilgili yapılan önceki çalışmalar incelendiğinde bulunan genel uyum ve özel uyum yeteneği etkilerinin araştırmamızdan elde edilen değerler ile uyum içerisinde olduğu görülebilmektedir.

Araştırmada 1000 tane ağırlığına ilişkin heterosis değerleri %3,42 ile %70,4 arasında, heterobeltiosis değerleri ise %-23,6 ile %57,2 arasında bulunmuştur. Hem heterosis hem de heterobeltiosis değerleri tüm melez kombinasyonlarında %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Heterosis değerleri tüm hibrit kombinasyonlarda pozitif yönde iken, heterobeltiosis değerleri CMS1 ve CMS2 ebeveynlerinin girdiği bütün kombinasyonlarda pozitif değerler alırken, CMS3, CMS4 ve CMS5 ebeveynlerinin girdiği tüm kombinasyonlarda ise negatif yönde değişim göstermiştir. Kaya ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada heterosis değerlerini % -17,8 ile % 66,0 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -38,7 ile % 27,2 arasında saptamışlardır. Hladni ve ark. (2005), araştırmasında heterosis oranlarını % -10,8 ile % 48,8 arasında, heterobeltiosis oranlarını ise % -47,4 ile % 30,9 değerleri arasında elde etmişlerdir. Gündüz (2008), heterosis değerlerini % 28,0 ile % 65,4 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % 2,5 ile % 15,7 arasında tespit etmiştir. Araştırmamızdan elde edilen heterosis değerleri önceki yıllarda yapılan

çalışmalarla uyum içerisinde sonuç verirken, heterobeltiosis değerleri önceki çalışmalara göre yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Melez kombinasyonlarında 1000 tane ağırlıklarına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		1000 tane ağırlığı (g)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	80,3 b	8,03**	77,1**	57,2**
1x7	CMS1 x Restorer2	62,9 i-j	-4,77**	41,7**	23,2**
1x8	CMS1 x Restorer3	64,6 g-1	-5,98**	55,8**	26,4**
1x9	CMS1 x Restorer4	76,4 c	2,72**	56,6**	49,5**
2x6	CMS2 x Restorer1	63,6 h-1	-1,74*	39,7**	23,6**
2x7	CMS2 x Restorer2	60,6 k	-0,13	35,9**	17,8**
2x8	CMS2 x Restorer3	70,9 e-f	7,34**	70,4**	37,9**
2x9	CMS2 x Restorer4	61,2 j-k	-5,47**	25,1**	19,0**
3x6	CMS3 x Restorer1	65,1 g-h	-0,08	15,4**	-11,1**
3x7	CMS3 x Restorer2	60,3 k	-0,28	8,70**	-17,6**
3x8	CMS3 x Restorer3	64,7 g-1	1,30	23,3**	-11,5**
3x9	CMS3 x Restorer4	65,6 g	-0,94	9,65**	-10,4**
4x6	CMS4 x Restorer1	73,5 d	3,97**	22,4**	-8,73**
4x7	CMS4 x Restorer2	66,0 g	1,07	11,6**	-18,0**
4x8	CMS4 x Restorer3	64,2 g-1	-3,58**	14,3**	-20,2**
4x9	CMS4 x Restorer4	69,4 f	-1,47*	9,4**	-13,8**
5x6	CMS5 x Restorer1	63,3 h-1	-10,2**	3,4**	-23,6**
5x7	CMS5 x Restorer2	73,0 d	4,11**	21,1**	-11,8**
5x8	CMS5 x Restorer3	72,7 d-e	0,92	26,8**	-12,2**
5x9	CMS5 x Restorer4	80,0 b	5,15**	23,8**	-3,41**

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

4.2.5. Tablada tane sayısı (adet)

Tablada tane sayısı bakımından ebeveynlere ve melez kombinasyonlarına ait ortalama değerleri, genel ve özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis etkileri farklı başlıklar halinde verilmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Araştırmada elde edilen tablada tane sayısına ait ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri izelge 4.14'de verilmiştir.

Araştırmada kullanılan ana ebeveynlerde tablada tane sayısı 88,7 adet ile 830,7 adet arasında değişmiştir. Baba ebeveynlerde ise bu değerlerin 84,3 adet ile 117,7 adet arasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. Ebeveynlerin tablada tane sayısına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Tablada Tane Sayısı (adet)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	336,7 j-k	-60,0**
2	CMS2	88,7 l	124,2**
3	CMS3	316,3 k	85,1**
4	CMS4	607,7 h-1	-14,0
5	CMS5	830,7 d-e	-135,3**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	92,3 l	-144,3**
7	Restorer2	98,3 l	39,3*
8	Restorer3	117,7 l	-22,8
9	Restorer4	84,3 l	127,8**

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

Ana ebeveynlerin tablada tane sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkileri -135,3 ile 124,2 değerleri arasında değişmektedir. CMS4 dışındaki bütün ana ebeveynler istatistiksel açıdan %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS2 ve CMS3 hatları pozitif yönde önemli değişim gösterirken, CMS1 ve CMS5 hatları ise negatif yönde önemli değişim göstermişlerdir. Baba ebeveynlerin tablada tane sayısı bakımından genel uyum yeteneği etkilerine bakıldığında ise; Restorer4 (127,8) hattı pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde, Restorer2 hattı ise yine pozitif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Restorer1 (-144,3) hattının ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada kullanılan hibrit kombinasyonlarının tablada tane sayılarına ilişkin ortalama değerleri, istatistiksel farklı grupları, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Hibrit kombinasyonlarının tablada tane sayıları 432,0 adet (CMS2 x Restorer3) ile 1431,3 adet (CMS2 x Restorer4) arasında değişmiştir. Şimşek (2001), Çukurova koşullarında tablada tohum sayısını 1455,44-2300,33 adet olarak bulmuştur. Arslan ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada Van koşullarında ticari çeşitlerde tablada tohum sayısının 652–936 adet arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gündüz (2008), çalışmasında ana ebeveynlerde tablada tane sayısını 564,7-1131,2 adet, baba ebeveynlerde 173,9-542,4 adet, melezlerde ise 910-1816 adet arasında tespit etmiştir. Memon ve ark. (2015) çalışmalarında ayçiçeğinde bitki başına tane sayısının 1103-1528 adet arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Daha önceki araştırma sonuçlarının ışığında tablada tane sayısı bakımından lokasyon ve özellikle iklim koşullarındaki değişime bağlı olarak çok geniş bir varyasyon olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmada tablada tane sayısı bakımından hibrit kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri -507,0 ile 341,7 değerleri arasında bulunmuştur. Melezlerden CMS2 x Restorer4 kombinasyonu tablada tane sayısı bakımından pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken bunu CMS2 x Restorer2 (304,1), CMS4 x Restorer3 (228,2) ve CMS1 x Restorer4 (166,6) kombinasyonları takip etmiştir. CMS5 x Restorer3

melezi negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken bunu CMS5 x Restorer4 (-227,8), CMS1 x Restorer4 (-218,5) ve CMS4 x Restorer2 (-203,0) kombinasyonları takip etmiştir (Çizelge 4.15). Gündüz (2008), ana ebeveynlerde genel uyum yeteneğini -127,984 ile 73,349 değerleri arasında, baba ebeveynlerde -72,111 ile 67,056 değerleri arasında, melezlerde özel uyum yeteneği etkileri ise -343,52 ile 407,68 değerleri arasında tespit etmiştir. Konuyla ilgili çok fazla literatür olmamasıyla birlikte denemeden elde edilen genel uyum yetenekleri ana ebeveynlerde daha önceki araştırmalarla uyumlu, baba ebeveynlerde ise yüksek olarak bulunmuştur. Melezlerde özel uyum yeteneği etkileri ise nispeten düşük olarak belirlenmiştir.

Araştırmada heterosis değerleri %1554,8 ile %31,7 arasında değişmektedir. En yüksek heterosis değeri CMS2 x Restorer4 kombinasyonundan elde edilmiştir. CMS5 ebeveyninin girdiği tüm kombinasyonlar ile CMS4 x Restorer1 ve CMS4 x Restorer2 kombinasyonları hariç diğer tüm melezler heterosis bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise %-27,5 ile %1514,4 arasında bulunmuştur. En yüksek heterobeltiosis değeri CMS2 x Restorer4 kombinasyonundan elde edilmiştir. Heterobeltiosis bakımından sekiz melez kombinasyonu %1 olasılık düzeyinde, iki melez kombinasyonu ise %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bu denli yüksek çıkması, araştırmada baba olarak kullanılan restorer hatların dallı yapıda olması buna bağlı olarak tabladan elde edilen tohum miktarlarının normal hibritlere oranla çok az olmasından kaynaklanmaktadır. Hladni ve ark. (2005) tabla başına tane sayısı bakımından % 69,6-183,3 arasında değişen heterosis ve % 47,6-183,3 arasında değişen heterobeltiosis değerlerini saptamışlardır. Araştırmacıların heterosis ve heterobeltiosis değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden daha düşük düzeyde bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Melez kombinasyonlarında tablada tane sayısına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Tablada tane sayısı (adet)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	800,0 d-f	166,6**	273,0**	137,6*
1x7	CMS1 x Restorer2	833,0 d-e	16,0	283,0**	147,4**
1x8	CMS1 x Restorer3	790,7 e-g	35,8	248,0**	134,8*
1x9	CMS1 x Restorer4	687,0 g-h	-218,5**	226,4**	104,0
2x6	CMS2 x Restorer1	678,7 h-ı	-138,8**	649,9**	635,0**
2x7	CMS2 x Restorer2	1305,3 b	304,1**	1296,1**	1227,5**
2x8	CMS2 x Restorer3	432,0 j	-507,0**	318,8**	267,2**
2x9	CMS2 x Restorer4	1431,3 a	341,7**	1554,8**	1514,4**
3x6	CMS3 x Restorer1	578,0 ı	-200,4**	182,9**	82,7
3x7	CMS3 x Restorer2	882,3 d-e	-79,8*	325,6**	178,9**
3x8	CMS3 x Restorer3	1023,7 c	123,8**	371,7**	223,6**
3x9	CMS3 x Restorer4	1207,0 b	156,4**	502,5**	281,6**
4x6	CMS4 x Restorer1	706,0 f-h	26,6	101,7	16,2
4x7	CMS4 x Restorer2	660,0 h-ı	-203,0**	87,0	8,61
4x8	CMS4 x Restorer3	1029,0 c	228,2**	183,7**	69,3
4x9	CMS4 x Restorer4	899,7 d	-51,8	160,0**	48,0
5x6	CMS5 x Restorer1	704,0 f-h	146,0**	52,5	-15,2
5x7	CMS5 x Restorer2	704,3 f-h	-37,3	51,6	-15,2
5x8	CMS5 x Restorer3	798,7 d-f	119,2**	68,4	-3,85
5x9	CMS5 x Restorer4	602,3 h-ı	-227,8**	31,7	-27,5

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

4.2.6. Tane verimi (kg/da)

Hibrit kombinasyonlarına ait tane verimine ilişkin ortalama değerler, genel ve özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis etkilerine ait veriler bu bölümde farklı başlıklar halinde incelenmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Araştırmada kullanılan ebeveyn hatlarının tane verimi bakımından ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri izelge 4.16’da verilmiştir.

Tane verimi yönünden ebeveynler incelendiğinde, ana ebeveynlerde ortalama tane verimi 23,4 kg/da (CMS2) ile 351 kg/da (CMS5) arasında değişirken, baba ebeveynlerde 23,8 kg/da (Restorer3) ile 28,4 kg/da (Restorer4) arasında değerler aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.16. Melez ayçiçeği populusyonunda ebeveynlerin tane verimine ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Tane Verimi (kg/da)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	87,8 k	-5,34
2	CMS2	23,4 l	20,1**
3	CMS3	118,6 k	14,3*
4	CMS4	249,3 f-h	-0,55
5	CMS5	351,0 c	-28,5**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	24,3 l	-39,8**
7	Restorer2	24,9 l	-1,75
8	Restorer3	23,8 l	-8,79
9	Restorer4	28,4 l	50,3**

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

Tane verimine ilişkin ana ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkileri -28,5 ile 20,1 arasında değişmiştir. Ana ebeveynlerden CMS5 hattı -28,5 değeri ile negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir. CMS2 hattı 20,1 değeri ile pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli genel uyum yeteneği etkisi gösterirken, CMS3 hattı 14,3 değeriyle %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Baba hatların tane verimine ilişkin genel uyum yeteneği etkileri incelendiğinde; Restorer4 hattı %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi

gösterirken, Restorer1 hattı ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisine sahip olmuştur.

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada kullanılan hibrit kombinasyonlarına ait ortalama değerler, istatistiksel gruplandırma sonuçları, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Hibrit kombinasyonlarında tane verimine ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Tane verimi (kg/da)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	327,8 c-d	86,6**	485,0**	273,3**
1x7	CMS1 x Restorer2	267,1 e-f	-12,1	374,2**	204,2**
1x8	CMS1 x Restorer3	260,5 f-g	-11,7	366,8**	196,6**
1x9	CMS1 x Restorer4	268,4 e-f	-62,8**	362,0**	205,7**
2x6	CMS2 x Restorer1	220,1 h-ı	-46,5**	823,2**	807,4**
2x7	CMS2 x Restorer2	402,3 b	97,7**	1566,2**	1518,3**
2x8	CMS2 x Restorer3	156,7 j	-140,9**	563,7**	558,5**
2x9	CMS2 x Restorer4	446,4 a	89,7**	1622,7**	1471,9**
3x6	CMS3 x Restorer1	192,2 ı	-68,6**	169,0**	62,0**
3x7	CMS3 x Restorer2	268,4 e-f	-30,4*	274,2**	126,3**
3x8	CMS3 x Restorer3	337,8 c	46,1**	374,5**	184,8**
3x9	CMS3 x Restorer4	403,9 b	53,0**	449,5**	240,6**
4x6	CMS4 x Restorer1	265,2 e-f	19,2	93,9**	6,37
4x7	CMS4 x Restorer2	221,9 h-ı	-62,1**	61,9**	-11,0
4x8	CMS4 x Restorer3	337,0 c	60,1**	146,8**	35,2
4x9	CMS4 x Restorer4	318,9 c-d	-17,2	129,6**	27,9
5x6	CMS5 x Restorer1	227,2 g-h	9,2	21,1	-35,3*
5x7	CMS5 x Restorer2	262,9 e-f	6,9	39,9*	-25,1
5x8	CMS5 x Restorer3	295,4 d-e	46,4**	57,6**	-15,8
5x9	CMS5 x Restorer4	245,5 f-h	-62,6**	29,4	-30,1

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

Araştırmada melez kombinasyonların tane verimi değerleri 156,7 kg/da (CMS2 x Restorer3) ile 446,4 kg/da (CMS2 x Restorer4) arasında değişmiştir. Konu ile ilgili incelenen literatürde de çok farklı tane verimi değerlerine rastlanmıştır. Dağlı (1994), çalışmasında tane verimine ilişkin değerleri 137,77-276,5 kg/da arasında tespit etmiştir. Sezer (1996), araştırmasında tane verimini 125,4-207,6 kg/da değerleri arasında tespit etmiştir. Kömeağaç (2001), tane verimini 146-246 kg/da değerleri arasında tespit etmiştir. Sefaoğlu (2008), ayçiçeği çeşitlerinde tane verimi değerlerini 324,7-382,5 kg/da arasında belirlemiştir. Gündüz (2008), ana ebeveynlerde tane verimini 148,6-263,0 kg/da, baba ebeveynlerde 42,5-120,1 kg/da, melezlerde ise 296,9-451,4 kg/da değerleri arasında tespit etmiştir. Bu bilgilerin ışığında araştırmamızdan elde ettiğimiz tane verimi değerleri ile önceki çalışmalarda bulunan tane verimi değerlerinin birbirleri ile uyduğu anlaşılmaktadır.

Tane verimi bakımından hibrit kombinasyonlarının özel uyum yeteneği etkileri -140,9 ile 97,7 arasında bulunmuştur. Pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi CMS2 x Restorer2 (97,7) melezinden elde edilirken, bunu CMS1 x Restorer4 (89,7), CMS1 x Restorer1 (86,6) ve CMS4 x Restorer3 (60,1) melezleri takip etmiştir. Toplamda yedi melez kombinasyonu özel uyum yeteneği etkisi bakımından pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. CMS2 x Restorer3 (-140,9) kombinasyonu negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken, bunu CMS3 x Restorer1 (-68,6), CMS1 x Restorer4 (-62,8) ve CMS5 x Restorer4 (-62,6) melezleri takip etmiştir. Toplamda altı melez kombinasyonunun özel uyum yeteneği etkisi %1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli çıkarken, CMS3 x Restorer2 (-30,4) kombinasyonu yine negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Önceki benzer çalışmalarda da tane verimi bakımından genel ve özel uyum yeteneği yüksek olan ebeveyn ve melez kombinasyonlar belirlenmiştir. Dağlı (1994), hatların tane verimlerine ait genel uyum yeteneği etkilerini -20,87 ile 23,32 arasında, testerlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -14,12 ile 15,3 değerleri arasında, mezlemlere ait özel uyum yeteneği etkilerini ise -5,28 ile 48,83 değerleri arasında saptamıştır. Jan ve ark. (2005), ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -70,0 ile 78,5, mezlemlere ait özel uyum yeteneği etkilerini ise 378,2 ile 114,5 değerleri arasında belirlemişlerdir. Gündüz (2008), ana ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -41,253 ile 33,413 değerleri arasında, baba ebeveynlere ait genel uyum

yeteneği etkilerini -24,253 ile 26,080 değerleri arasında, melezlere ait özel uyum yeteneği etkilerini ise 12,8 ile 186,1 değerleri arasında belirlemiştir. Ghaffari ve ark. (2011), baba ebeveyn hatlarda genel uyum yeteneği etkilerinin -254,6 ile 217,8 değerleri arasında, ana ebeveyn hatlarda genel uyum yeteneği etkilerinin -553,8 ile 318,7 değerleri arasında, melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerinin -598,3 ile 649,9 değerleri arasında değiştiğini saptamışlardır. Bizim araştırmamızdan elde edilen sonuçların daha önceki araştırmalardan elde edilen bulgularla uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan araştırmada tane verimi bakımından heterosis değerleri %21,1 ile %1622,7 arasında değişiklik göstermiştir. CMS5 x Restorer1, CMS5 x Restorer2 ve CMS5 x Restorer4 melezleri hariç diğer bütün melez kombinasyonlar %1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli heterosis göstermiştir. CMS5 x Restorer2 kombinasyonu ise %5 olasılık düzeyinde yine pozitif yönde önemli heterosis göstermiştir. Hibrit kombinasyonları için heterobeltiosis değerlerine bakıldığında %-35,3 ile %1518,3 arasında değiştiği görülmektedir. CMS4 ve CMS5 ebeveynlerinin girdiği tüm kombinasyonlar dışındaki diğer melezler %1 olasılık düzeyinde ve pozitif yönde önemli heterobeltiosis etkisi göstermiştir. CMS5 x Restorer1 kombinasyonu ise %-35,3 değerleri ile %5 olasılık düzeyinde ve negatif yönde önemli heterobeltiosis etkisi göstermiştir. Habib ve ark. (2007), tane verimine ilişkin heterosis değerlerini % -2,5 ile % 437,2 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -20,6 ile % 343,3 arasında belirlemiştir. Gündüz (2008), araştırmasında tane verimi için heterosis oranlarını % 12,8 ile % 186,1 arasında, heterobeltiosis oranlarını ise %14,7 ile % 95,9 değerleri arasında saptamıştır. Dudhe ve ark. (2011), tane veriminde heterosis oranlarını % 110,3 ile % 174,6 değerleri arasında elde etmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin önceki araştırmalarda bulunan değerlere göre yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmalar arasında ortaya çıkan bu farklılıkların kullanılan ebeveynlerin genotipik farklılıklarından kaynaklandığı dşnlmektedir.

4.3. Kalite Özellikleri

Denemeden elde edilen kalite özelliklerine ait varyans analizi sonuçları, ortalama değerler, genel ve özel uyum yeteneği etkileri ve melez performansları ile ilgili sonuçlar bu bölümde farklı başlıklar halinde açıklanmıştır.

4.3.1. Kalite özelliklerine ait varyans analizi sonuçları

Araştırmadan elde edilen kalite özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18’den de anlaşılacağı gibi kabuk oranı, yağ oranı ve dekara yağ verimi bakımından genotipler, ebeveynler, melezler, hat ve tester interaksyonu %1 olasılık düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Ebeveynlere karşı melezler yağ oranı ve yağ verimi özellikleri açısından %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, kabuk oranı açısından %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca hatlar yağ oranı bakımından %5 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, kabuk oranı ve yağ verimi açısından önemsiz bulunmuştur. Testerler incelenen tüm kalite özellikleri bakımından önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Melez ayçiçeği populasyonunda kalite özelliklerine ilişkin Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Yağ Oranı	Kabuk Oranı	Yağ Verimi
Tekerrürler	2	0,14	0,24	229,6
Genotipler	28	20,7**	22,2**	9135,1**
Ebeveynler	8	25,4**	34,0**	7285,0**
Ebeveynlere karşı Melezler	1	20,4**	10,4*	124469,6**
Melezler	19	18,8**	17,8**	3843,9**
Hatlar	4	49,5*	21,9	2444,6
Testerler	3	15,7	28,4	5186,9
Hat x Tester	12	9,30**	13,8**	3974,6**
Hata	56	0,26	2,55	86,0

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

4.3.2. Yağ oranı (%)

Araştırmada yağ oranına ilişkin ortalama değerler, istatistiksel gruplar, genel ve özel uyum yeteneği etkileri ile mezlere ait heterosis ve heterobeltiosis etkileri farklı başlıklar altında açıklanmıştır.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Yağ oranı özelliği ile ilgili ebeveyn hatların ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri değerleri Çizelge 4.19’da verilmiştir. Denemede kullanılan ebeveyn hatların yağ oranları %39,46 (CMS4) ile %48,96 (CMS2) değerleri arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Ebeveynlerin yağ oranına ait ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Yağ Oranı (%)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	45,2 g-h	-0,03
2	CMS2	49,0 a	1,93**
3	CMS3	47,1 c-e	1,99**
4	CMS4	39,5 o	-1,15**
5	CMS5	42,5 m-n	-2,73**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	47,3 b-d	-0,94**
7	Restorer2	45,3 g	1,45**
8	Restorer3	46,3 e-f	-0,38**
9	Restorer4	43,2 j-m	-0,13

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

Yağ oranı bakımından ebeveyn hatların genel uyum yeteneği etkileri -2,73 ile 1,93 değerleri arasında bulunmuştur. Ana ebeveynlerden CMS1 dışındaki diğer tüm ebeveynler %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. CMS2 ve CMS3 hatları pozitif yönde önemli etki gösterirken, CMS4 ve CMS5 hatları negatif yönde

önemli etki göstermiştir. Baba ebeveynlerden Restorer4 dışındaki bütün hatların genel uyum yeteneği etkileri %1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Restorer2 hattı pozitif yönde etki gösterirken Restorer1 ve Restorer3 hatları negatif yönde etki göstermiştir.

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada hibrit kombinasyonlarının yağ oranlarına ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı grupları Çizelge 4.20’de verilmiştir. Araştırmada elde edilen yağ oranları hibrit kombinasyonlarında %39,8 (CMS1 x Restorer1) ile %48,1 (CMS2 x Restorer4) değerleri arasında değişmiştir. Kömeağaç (2001), yağ oranı değerlerini %46-50 arasında bulmuştur. Güzdüz (2008), araştırmada yağ oranlarını %36,5-46,3 değerleri arasında tespit etmiştir. Sefaoğlu (2008), yağ oranı değerlerini 40,05-43,8 arasında belirlemiştir. Kılılı (2010), yağ oranlarını %42,5-47 değerleri arasında belirlemiştir. Kayın (2011), araştırmasında yağ oranlarını %38,2-41,9 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Memon ve ark. (2015), ana ebeveyn hatların yağ oranını % 33–41 olarak, baba ebeveyn hatların yağ oranını % 36–40 olarak, melezlerin yağ oranını ise % 37-51 değerleri arasında belirlemişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda önceki araştırma bulguları ile araştırma sonuçlarının uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Yağ oranı ile ilgili mezlelere ait ortalama değerler, özel uyum yeteneği ve heterotik etki değerleri Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Yağ oranı bakımından melez kombinasyonlarında özel uyum yeteneği etkileri -3,20 ile 2,36 değerleri arasında bulunmuştur. CMS5 x Restorer1 (2,36) melezi pozitif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken bunu CMS2 x Restorer4 (2,32), CMS1 x Restorer2 (2,07), CMS3 x Restorer1 (1,54) ve CMS1 x Restorer3 (1,51) kombinasyonları takip etmiştir. CMS1 x Restorer1 (-3,20) melezi negatif yönde en yüksek özel uyum yeteneği etkisi gösterirken, toplamda beş melez kombinasyonu negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS4 x Restorer2 ve CMS5 x Restorer3 kombinasyonları ise yine negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Gündüz (2008), ebeveynlerde genel uyum yeteneği etkilerini -1,637-2,016 değerleri arasında, melezlerin özel uyum yeteneği etkilerini ise -2,68-3,62 değerleri arasında

belirlemiştir. Ghaffari ve ark. (2011), ana ebeveyn hatlarda genel uyum yeteneği etkilerini -2,3–1,3, arasında, baba ebeveyn hatlarda ise -1,8–2,0 değerleri arasında bulmuştur. Dudhe ve ark. (2011), ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -1,5–1,5 arasında, melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerini ise -16,8– 5,5 değerleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Memon ve ark. (2015), ana ebeveyn hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerinin -1,29 ile 0,86 değerleri arasında, baba ebeveyn hatlara ait genel uyum yeteneği etkilerinin -7,74 ile 4,46 değerleri arasında, melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerinin ise -2,59 ile 2,74 değerleri arasında olduğunu bildirmişlerdir. Görüldüğü gibi, araştırmadan elde edilen yağ oranına ait genel uyum ve özel uyum yeteneği etkileri önceki araştırmalarla uyum içerisindedir.

Melez kombinasyonlarının yağ oranlarına ilişkin heterosis değerleri %-13,9 ile %4,98 arasında değişiklik göstermiştir. CMS4 x Restorer3 ve CMS3 x Restorer4 melezleri dışındaki bütün kombinasyonlar %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Kombinasyonlardan on üç tanesi negatif yönde heterosis gösterirken sadece beş kombinasyon pozitif yönde heterosis göstermiştir. CMS3 x Restorer4 kombinasyonu ise pozitif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri %-15,9 ile 4,86 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. CMS3 x Restorer2 kombinasyonu hariç bütün melez kombinasyonları %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, bunlardan sadece CMS1 x Restorer2 kombinasyonu pozitif yönde etki göstermiştir. İstatistiki açıdan önemli çıkan diğer tüm melezler negatif yönde değişim göstermiştir. Sezer (1996), araştırmasında yağ oranında % -11,9 – 6,21 heterosis değerleri elde etmiştir. Gündüz (2008), yaptığı araştırmada yağ oranında % -10,9-12,3 heterosis değerleri, % -12,8-6,2 heterobeltiosis değerleri saptamıştır. Bir başka araştırmada Kayın (2011), yağ oranında heterosis değerlerini % -2,6-7 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -6,2-4,4 değerleri arasında belirlemiştir. Önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlarla araştırmamızdan elde edilen sonuçlar büyük oranda uyum içerisindedir.

Çizelge 4.20. Melez kombinasyonlarında yağ oranına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Yağ Oranı (%)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	39,8 o	-3,20**	-13,9**	-15,9**
1x7	CMS1 x Restorer2	47,5 b-c	2,07**	4,98**	4,86**
1x8	CMS1 x Restorer3	45,1 g-h	1,51**	-1,47**	-2,68**
1x9	CMS1 x Restorer4	43,4 j-l	-0,38	-1,65**	-3,83**
2x6	CMS2 x Restorer1	43,9 ı-j	-1,10**	-8,90**	-10,4**
2x7	CMS2 x Restorer2	46,5 e	-0,89**	-1,38**	-5,11**
2x8	CMS2 x Restorer3	45,2 g-h	-0,32	-5,10**	-7,68**
2x9	CMS2 x Restorer4	48,1 b	2,32**	4,43**	-1,76**
3x6	CMS3 x Restorer1	46,6 d-e	1,54**	-1,35**	-1,63**
3x7	CMS3 x Restorer2	47,4 b-d	-0,05	2,60**	0,64
3x8	CMS3 x Restorer3	44,4 h-ı	-1,15**	-4,82**	-5,59**
3x9	CMS3 x Restorer4	45,5 f-g	-0,34	0,86*	-3,31**
4x6	CMS4 x Restorer1	42,3 n	0,41	-2,52**	-10,6**
4x7	CMS4 x Restorer2	43,6 j-k	-0,67*	2,93**	-3,67**
4x8	CMS4 x Restorer3	43,0 k-n	0,56	0,28	-7,13**
4x9	CMS4 x Restorer4	42,4 m-n	-0,29	2,64**	-1,76**
5x6	CMS5 x Restorer1	42,7 l-n	2,36**	-4,98**	-9,87**
5x7	CMS5 x Restorer2	42,2 n	-0,46	-3,72**	-6,69**
5x8	CMS5 x Restorer3	40,3 o	-0,59*	-9,28**	-13,0**
5x9	CMS5 x Restorer4	39,8 o	-1,31**	-7,03**	-7,78**

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

4.3.3. Kabuk oranı (%)

Bu bölümde, denemede kullanılan ebeveynler ve melez kombinasyonlarının kabuk oranına ait genel ve özel uyum yeteneği etkileri ile heterosis ve heterobeltiosis etkileri farklı başlıklar altında verilmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Kabuk oranına ilişkin ebeveyn hatların ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri Çizelge 4.21’de sunulmuştur. Denemede kullanılan ebeveyn hatların kabuk oranı %20,01 ile %30,29 değerleri arasında bulunmuştur. En yüksek kabuk oranı Restorer4 hattından elde edilirken, en düşük kabuk oranı ise CMS2 hattından elde edilmiştir.

Çizelge 4.21. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin kabuk oranına ait ortalama değerler ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Kabuk Oranı (%)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	24,5 i-l	0,06
2	CMS2	20,0 n	-1,21*
3	CMS3	21,5 m-n	-1,36**
4	CMS4	29,6 a-c	0,60
5	CMS5	25,2 g-l	1,91**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	24,2 j-l	-1,21**
7	Restorer2	25,7 f-k	-1,05*
8	Restorer3	26,9 d-i	0,59
9	Restorer4	30,3 a-b	1,66**

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

Kabuk oranı bakımından ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkileri -1,36 ile 1,91 değerleri arasında bulunmuştur. Ana ebeveynlerde kabuk oranı bakımından genel uyum yeteneği etkileri CMS3 hattında -1,36 değeri ile negatif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunurken, CMS2 hattında -1,21 değeri ile negatif yönde %5 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli olmuştur. CMS5 hattı ise 1,91 değeri ile pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Baba ebeveynlerde kabuk oranı bakımından genel uyum yeteneği etkilerine bakıldığında Restorer1 hattı %1 olasılık düzeyinde, Restorer2 hattı ise %5 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Restorer4 hattı ise %1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur.

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada melez kombinasyonlarının kabuk oranlarına ait ortalama değerleri, istatistiksel farklı grupları ve heterotik etkileri izelge 4.22’de verilmiştir. Kabuk oranı melez kombinasyonlarına göre %20,1 (CMS3 x Restorer1) ile %30,6 (CMS5 x Restorer4) arasında değerler almıştır. Tan (1993), araştırmasında ebeveynlere ait kabuk oranını %15,6-28,66 değerleri arasında, mezelere ait kabuk oranını ise %17,84-25,94 değerleri arasında tespit etmiştir. Dağlı (1994), yaptığı araştırmada hatların kabuk oranını %25,98-27,54; testerlerin kabuk oranını %25,28-28,56; mezlelerin kabuk oranını ise %24,22-30,32 değerleri arasında bulmuştur. Sezer (1996), ebeveynlerde kabuk oranını %26,3-30,5 arasında, melezlerde ise %22,9-30,6 değerleri arasında belirlemiştir. Kömeağaç (2001), ayçiçeği çeşitlerinde kabuk oranını %20,0-24,0 değerleri arasında olduğunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçları ile önceki yıllarda yapılan araştırmaların sonuçları birbiri ile rtuşmektedir.

Ayçiçeğinde kabuk oranı ile diğer kalite özellikleri arasında zıt yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Kabuk oranının artması yağ verimi için asıl önemli kısım olan i oranını azaltacağından, yüksek kabuk oranı değerleri yağ oranı ve dekara yağ veriminin azalmasına neden olacaktır. Bu yüzden kabuk oranının mümkün olduğunca düşük düzeylerde olması istenir. Diğer zelliklerin aksine kabuk oranında heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif yönlü çıkması melez kombinasyonlarının kabuk oranı bakımından daha iyi özellikte olduğuna işarettir.

Araştırmada protein oranına ilişkin özel uyum yeteneği etkileri -3,41 ile 2,98 arasında değişiklik göstermiştir. CMS3 x Restorer1 (-3,41) ve CMS2 x Restorer4 (-2,64) mezleleri negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, CMS1 x Restorer2 (-1,87) melezi yine negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS3 x Restorer4 (2,98) ve CMS1 x Restorer1 (2,87) mezleleri ise pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Tan (1993), ebeveynlerin genel uyum yeteneği etkilerini -3,25-1,960 değerleri arasında, mezlelerin özel uyum yeteneğini ise -1,843-1,091 değerleri arasında belirlemiştir. Dağlı (1994), araştırmasında hatların genel uyum yeteneği etkilerini -0,81-0,75 değerleri arasında, testerlerin genel uyum yeteneği etkilerini -1,53-

1,77 değerleri arasında, melezlerin özel uyum yeteneği etkilerini ise -2,38-2,5 değerleri arasında saptamıştır. Önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlarla araştırmadan elde edilen sonuçlar büyük oranda birbiri ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.22. Melez kombinasyonlarında kabuk oranına ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Kabuk Oranı (%)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	27,8 b-g	2,87**	14,1**	13,3**
1x7	CMS1 x Restorer2	23,2 k-m	-1,87*	-7,55**	-9,6**
1x8	CMS1 x Restorer3	25,3 g-l	-1,47	-1,73	-5,99**
1x9	CMS1 x Restorer4	28,3 a-f	0,47	3,12*	-6,67**
2x6	CMS2 x Restorer1	25,2 g-l	1,55	14,1**	4,26**
2x7	CMS2 x Restorer2	25,0 h-l	1,14	9,28**	-2,77*
2x8	CMS2 x Restorer3	25,4 g-l	-0,05	8,40**	-5,43**
2x9	CMS2 x Restorer4	23,8 k-m	-2,64**	-5,01**	-21,1**
3x6	CMS3 x Restorer1	20,1 n	-3,41**	-12,0**	-16,9**
3x7	CMS3 x Restorer2	22,9 l-m	-0,78	-2,95*	-10,8**
3x8	CMS3 x Restorer3	26,5 e-j	1,21	9,65**	-1,30
3x9	CMS3 x Restorer4	29,4 a-d	2,98**	13,4**	-3,07*
4x6	CMS4 x Restorer1	25,4 g-l	-0,04	-5,56**	-14,3**
4x7	CMS4 x Restorer2	27,3 c-h	1,69	-1,25	-7,86**
4x8	CMS4 x Restorer3	27,4 c-h	0,11	-3,13*	-7,66**
4x9	CMS4 x Restorer4	26,6 e-j	-1,76	-11,3**	-12,2**
5x6	CMS5 x Restorer1	25,8 f-k	-0,97	4,43**	2,26
5x7	CMS5 x Restorer2	26,7 d-j	-0,18	5,13**	4,21**
5x8	CMS5 x Restorer3	28,8 a-e	0,20	10,5**	7,07**
5x9	CMS5 x Restorer4	30,6 a	0,95	10,2**	0,99

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

Melez kombinasyonlarının kabuk oranına ilişkin heterosis değerleri %-12,0 ile %14,1 arasında değişim göstermektedir. Pozitif yönde en yüksek heterosis değeri CMS1 x

Restorer1 kombinasyonundan elde edilirken, toplamda on melez kombinasyonu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS1 x Restorer4 kombinasyonu ise yine pozitif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Negatif yönde en yüksek heterosis değeri CMS3 x Restorer1 kombinasyonundan elde edilirken, toplamda beş melez kombinasyonu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS4 x Restorer3 ve CMS3 x Restorer2 kombinasyonları ise %5 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis oranı bakımından melez kombinasyonları %-21,1 ile %13,3 değerleri arasında değişim göstermektedir. Pozitif yönde en yüksek heterobeltiosis değeri CMS1 x Restorer1 melezinden alınırken bunu CMS5 x Restorer3, CMS2 x Restorer1 ve CMS5 x Restorer2 melezleri izlemiştir. Negatif yönde en yüksek heterobeltiosis değeri CMS2 x Restorer4 kombinasyonundan alınmıştır ve toplamda on bir melez kombinasyonu negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. CMS3 x Restorer4 ve CMS2 x Restorer2 melezleri ise yine negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Tan (1993), kabuk oranına ait heterosis değerlerini % -13,15-14,62 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise % -24,55-26,99 arasında saptamıştır. Dağlı (1994), araştırmada heterosis değerlerini % -9,25-9,25 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise -11,11-7,07 arasında belirlemiştir. Başka bir araştırmada Sezer (1996), heterosis oranlarını % -16,59-11,38 olarak, heterobeltiosis oranları ise % -20,02-12,54 olarak bildirmiştir.

4.3.4. Tohumluk yağ verimi (kg/da)

Araştırmada yağ verimi için ortalama değerler, genel ve özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis etkilerine ait bulgular aşağıda verilmiştir.

Ebeveynlere ilişkin ortalama değerler ve kombinasyon yeteneği etkileri:

Yağ verimi bakımından araştırmada kullanılan ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkileri ve ortalama değerleri Çizelge 4.23'te gösterilmiştir. Yağ verimi ana olarak kullanılan ebeveynlerde 11,5 kg/da (CMS2) ile 149,0 kg/da (CMS5) arasında, baba ebeveynlerde ise 11,0 kg/da (Restorer3) ile 12,2 kg/da (Restorer4) arasında değişmiştir.

Ebeveynlerin yağ verimi bakımından genel uyum yeteneği etkileri -21,1 ile 23,4 arasında değerler almıştır. Ana ebeveynlerden CMS2 ve CMS3 hatları pozitif yönde %1 olasılık

düzeyinde önemli çıkarken, CMS5 hattı negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Baba ebeveynlerden Restorer1 hattı negatif yönde, Restorer4 hattı ise pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli genel uyum yeteneği etkisi gösterirken, Restorer3 hattı negatif yönde %5 olasılık düzeyinde önemli genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir.

Çizelge 4.23. Melez ayçiçeği populasyonunda ebeveynlerin yağ verimine ilişkin ortalama değerleri ve genel uyum yeteneği etkileri

Ebeveynler		Yağ Verimi (kg/da)	
		Ortalama	G.U.Y.
Ana Hatlar			
1	CMS1	39,6 m	-3,42
2	CMS2	11,5 n	16,0**
3	CMS3	55,7 l	11,4**
4	CMS4	98,4 r-k	-3,97
5	CMS5	149,0 c	-20,0**
Baba Hatlar			
6	Restorer1	11,5 n	-21,1**
7	Restorer2	11,2 n	3,46
8	Restorer3	11,0 n	-5,75*
9	Restorer4	12,2 n	23,4**

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

Mezlelere ilişkin ortalama değerler, kombinasyon yeteneği ve heterotik etkiler:

Araştırmada yer alan hibrit kombinasyonlarına ait ortalama yağ verimi değerleri, istatistiksel olarak gruplandırması, özel uyum yeteneği etkisi, heterosis ve heterobeltiosis etkileri Çizelge 4.24'te sunulmuştur.

Hibrit kombinasyonlarının yağ verimi sonuçları 70,8 kg/da ile 214,7 kg/da değerleri arasında değişmiştir. En yüksek yağ verimi CMS2 x Restorer4 melezinden elde edilirken, en düşük yağ verimi CMS2 x Restorer3 melezinden elde edilmiştir. Sezer (1996), yağ verimini 42,5-90,5 kg/da değerleri arasında bulmuştur. Sefaoğlu (2008), yağ verimini

138,2-162,9 kg/da arasında tespit etmiştir. Gündüz (2008), ana hatlarda yağ verimi 55,8-99,8 kg/da arasında , baba hatlarda 14,2-47,3 kg/da arasında, melezlerde ise 54,1-179,0 kg/da değerleri arasında belirlemiştir. Kayın (2011), ana ebeveynlerde yağ verimi 33,2-54,9 kg/da, baba ebeveynlerde 8,7-34 kg/da, melezlerde ise 67,5-109,4 kg/da olarak bildirmiştir. Tan (2014), melez kombinasyonlarının yağ oranları 194-275 kg/da arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Bu bilgiler ışığında, araştırmadan elde edilen sonuçlar ile önceki yıllarda ortaya koyulan sonuçların birbiri ile örtüştüğü söylenebilir.

Hibrit kombinasyonlarının yağ verimi bakımından özel uyum yeteneği etkileri -65,7 ile 49,1 değerleri arasında değişmektedir. En yüksek özel uyum yeteneği etkisi CMS2 x Restorer2 kombinasyonundan elde edilirken, en düşük özel uyum yeteneği etkisi CMS2 x Restorer3 kombinasyonundan elde edilmiştir. Yedi melez kombinasyonu pozitif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, iki melez kombinasyonu %5 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Yedi melez kombinasyonu ise negatif yönde %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Gündüz (2008), araştırmasında ana ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -14,603-20,424 değerleri arasında, baba ebeveynlere ait genel uyum yeteneği etkilerini -9,636-7,457 değerleri arasında melez kombinasyonlarına ait özel uyum yeteneği etkilerini ise -28,61-43,62 değerleri arasında bulmuştur. Dilci (1993), yağ veriminin tohum verimi ve yağ oranı ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum da dikkate alındığında yağ verimi için belirlenen genel uyum ve özel uyum yeteneği etkilerinin, tane verimi ve yağ oranında ortaya koyulan genel uyum ve özel uyum yeteneklerine benzer olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.24. Melez kombinasyonlarında yağ verimine ait ortalama, özel uyum yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis değerleri

Hibritler		Yağ Verimi (kg/da)			
Kodu	Melez	Ortalama	Ö.U.Y.	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)
1x6	CMS1 x Restorer1	130,5 d-f	28,8**	410,5**	229,2**
1x7	CMS1 x Restorer2	126,7 e-g	0,42	398,0**	219,6**
1x8	CMS1 x Restorer3	117,3 f-h	0,20	363,4**	196,0**
1x9	CMS1 x Restorer4	116,7 f-h	-29,5**	349,8**	194,4**
2x6	CMS2 x Restorer1	96,5 j-k	-24,6**	740,6**	740,2**
2x7	CMS2 x Restorer2	186,9 b	41,2**	1545,2**	1562,8**
2x8	CMS2 x Restorer3	70,8 l	-65,7**	530,0**	543,4**
2x9	CMS2 x Restorer4	214,7 a	49,1**	1709,9**	1653,1**
3x6	CMS3 x Restorer1	89,5 k	-27,0**	166,27**	60,6**
3x7	CMS3 x Restorer2	127,0 e-g	-14,0**	279,3**	127,9**
3x8	CMS3 x Restorer3	150,1 c	18,3**	349,8**	169,3**
3x9	CMS3 x Restorer4	183,8 b	22,8**	440,5**	229,6**
4x6	CMS4 x Restorer1	112,1 g-ı	11,0*	104,2**	14,0
4x7	CMS4 x Restorer2	96,7 j-k	-29,0**	76,4**	-1,70
4x8	CMS4 x Restorer3	145,0 c-d	28,5**	165,2**	47,4**
4x9	CMS4 x Restorer4	135,2 c-e	-10,4	144,5**	37,5**
5x6	CMS5 x Restorer1	96,9 j-k	11,8*	20,8**	-34,9**
5x7	CMS5 x Restorer2	111,2 h-j	1,49	38,7**	-25,4**
5x8	CMS5 x Restorer3	119,1 f-h	18,6**	48,8**	-20,1**
5x9	CMS5 x Restorer4	97,7 ı-k	-31,9**	21,1**	-34,5**

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

Melez kombinasyonlarının heterosis değerleri %20,8 ile %1709,9 arasında bulunmuştur. En yüksek heterosis değeri CMS2 x Restorer4 melezinden elde edilmiştir. Araştırmada mezlere ait heterosis değerlerinin tümü pozitif yönde ve %1 olasılık düzeyinde önemli olarak bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde %-34,9 ile %1653,1 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. CMS4 x Restorer1 ve CMS4 x Restorer2 kombinasyonları haricindeki tüm melezler %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

CMS5 ebeveyninin girdiği melez kombinasyonları negatif yönde değişim gösterirken, istatistiksel açıdan önemli bulunan diğer tüm melez kombinasyonları pozitif yönde değişim göstermiştir. Sezer (1996), heterosis oranlarını % -36,5-81,7 değerleri arasında, heterobeltiosis oranlarını ise %49,5-73 değerleri arasında belirlemiştir. Gündüz (2008), yaptığı araştırmada heterosis değerlerini %18,4-182,2 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise %12,8-98,8 arasında tespit etmiştir. Kayın (2011), yaptığı araştırmada heterosis değerlerini %88,2-291,7 arasında, heterobeltiosis değerlerini ise %22,9-221,2 arasında saptamıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar daha önceki yıllarda yapılmış araştırma sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

5. SONUÇ

Araştırmanın amacı mildiyöye dayanıklı ayçiçeği ebeveyn hatları kullanılarak oluşturulan hibrit kombinasyonlarının genetik yapısını ortaya koymak, melez performanslarını ve kombinasyon yeteneklerini incelemek ve bu doğrultuda uygun ıslah metotlarını doğru bir şekilde uygulayabilmektir. Bu amaçla uygulanan istatistik-genetik analizlerin sonucunda, ebeveynlerin genel uyum yetenekleri, melezlerin ise özel uyum yetenekleri ile heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. Çalışmanın bundan sonraki aşamalarında istenilen karakterler bakımından üstün performans gösteren ebeveyn hat ve melez kombinasyonlarında seleksiyon yapılarak istenilen özelliklere uygun ebeveyn ve melez kombinasyonlarının oluşturulması yoluna gidilecektir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, çiçeklenme gün sayısı bakımından ebeveyn hatlardan Restorer1, CMS2 ve CMS1 hatları en kısa sürede çiçeklenmeye ulaştığı, hibrit kombinasyonlarından CMS5 x Restorer3 melezinin en kısa çiçeklenme süresi verdiği belirlenmiştir. Erkencilik hibrit ayçiçeği ıslahında önemli bir seleksiyon kriteri olduğundan kısa sürede çiçeklenmeye gelen ebeveynler seçilip ıslahta kullanılmaya devam edilecektir.

Ayçiçeğinde yatma problemi verimi olumsuz yönde etkileyen en büyük agronomik sorunlardan biridir. Uzun boylu bitkilerin yatmaya daha yatkın olması nedeniyle ayçiçeği ıslahında kısa boylu bitkilerin kullanılması daha uygun olacaktır. Araştırmamızda kullanılan ebeveynlerden CMS1 ve Restorer1 hatları girdiği hibrit kombinasyonlarında bitki boyunu azaltıcı etkide bulunurken, CMS4, CMS5 ve Restorer3 hatları bitki boyunu arttırıcı etkide bulunmuşlardır. En yüksek bitki boyu CMS2 x Restorer2 kombinasyonundan elde edilmiştir. Yeni oluşturulacak hibrit kombinasyonlarında bitki boyunu azaltıcı etki gösteren ebeveynlerin seçilmesi özellikle yatmaya dayanıklılık açısından önem arz etmektedir.

Tabla çapı ne kadar büyük olursa tabla içerisinde de o kadar çok tohum oluşacağından ayçiçeğinde verimi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bu yüzden oluşturulan melez kombinasyonlarında büyük tabla çapına sahip melezler seçilmelidir. Araştırmada,

CMS2 ve Restorer3 ebeveyn hatları tabla çapını arttırıcı etki gösterirken, CMS4, Restorer4 ve Restorer1 hatları ise azaltıcı etki göstermişlerdir. En büyük tabla çapı CMS2 x Restorer3 kombinasyonundan elde edilmiştir. Tabla çapını arttırıcı etki gösteren ebeveynler ileriki ıslah çalışmalarında kullanılmaya devam edileceklerdir.

Araştırmada en yüksek bin tane ağırlığı ana ebeveynlerden CMS5 hattı ile baba ebeveynlerden Restorer4 hattında bulunmuştur. Melez kombinasyonlarında ise CMS1 x Restorer1 melezi en yüksek bin tane ağırlığı değerini vermiştir. Ebeveynlerden CMS5, CMS1, Restorer4 ve Restorer1 hatları girdiği melez kombinasyonlarda bin tane ağırlığını arttırıcı yönde etki gösterirken CMS2, CMS3 ve Restorer2 hatları azaltıcı yönde etki göstermişlerdir. Bin tane ağırlığı, tabla çapı ve tablada tane sayısı özellikleriyle paralel bir şekilde artış gösterdiğinde verimi etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu için ileride yapılacak ıslah çalışmalarında bin tane ağırlığını arttırıcı yönde etki gösteren ebeveynlerin ıslah çalışmalarında kullanılmaya devam edilecektir.

Ayçiçeğinde verimi doğrudan etkileyen en önemli karakter tabla başına tane sayısıdır. Araştırmada tablada tane sayısı bakımından en yüksek değeri ana ebeveynlerden CMS5 hattı, baba ebeveynlerden ise Restorer3 hattı vermiştir. Hibrit kombinasyonları içerisinde ise CMS2 x Restorer4 melezi en yüksek tablada tane sayısı değerini vermiştir. Ebeveynlerden CMS2, CMS4 ve Restorer4 hatları pozitif yönde genel uyum yeteneği etkisi verirken, CMS1, CMS5 ve Restorer1 hatları ise negatif yönde genel uyum yeteneği etkisi göstermiştir. Tablada tane sayısı verimi belirleyen önemli faktörlerden biri olduğu için ilerleyen ıslah çalışmalarında tablada tane sayısını arttırıcı etki gösteren ebeveynlerin kullanılmasına devam edilecektir.

Islah çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için göz önünde bulundurulması gereken ön önemli kriter tane verimidir. Oluşturulan hibrit kombinasyonları istenilen diğer özellikler bakımından iyi sonuçlar vermiş olsa bile yüksek tane verimini de beraberinde getirmezse ticari anlamda piyasada tutunma şansı pek fazla yoktur. Araştırmamızda verim bakımından ebeveynler incelendiğinde, en yüksek tane verimi ana ebeveynlerden CMS5, baba ebeveynlerden ise Restorer3 hatlarından elde edilmiştir. Genel uyum yetenekleri incelendiğinde ise CMS2, CMS3 ve Restorer4 hatları girdikleri melez

kombinasyonlarında tane verimini arttırıcı, CMS1, CMS5 ve Restorer1 hatları ise tane verimini azaltıcı yönde etki göstermişlerdir. Melez kombinasyonları içerisinde de en yüksek tane verimi CMS2 x Restorer4 melezinden elde edilmiştir. Toplamda yedi melez kombinasyonu özel uyum yeteneği bakımından %1 olasılık düzeyinde önemli bulunup bu melez kombinasyonları ümitvar çeşit adayı olarak değerlendirilmiştir.

Ayçiçeği ülkemizde büyük oranda yağ elde etmek için yetiştirilen bir bitkidir. Bu nedenle yağ oranının da olabildiğince yüksek olması istenir. Araştırmada en yüksek yağ oranı ebeveynlerden CMS2 hattından, melezlerden ise CMS2 x Restorer4 melezinden elde edilmiştir. CMS2, CMS3 ve Restorer2 hatları yağ oranını arttırıcı etki gösterirken, CMS4, CMS5, Restorer1 ve Restorer3 hatları ise yağ oranını azaltıcı yönde etki göstermişlerdir. Yağ oranını arttırıcı etki gösteren ebeveynler ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında kullanılmaya devam edilecektir.

Ayçiçeği tohumlarından elde edilen yağ, tohumun iç kısmından elde edildiği için kabuk oranı yağ oranını ve yağ verimini etkileyen en önemli faktörlerdendir. Kabuk oranının artması iç oranını azaltacağı için, kabuk oranının mümkün olduğunca düşük olması istenir. Araştırmamızda ana ebeveynlerde en düşük kabuk oranı CMS2 hattından elde edilirken, baba ebeveynlerde ise Restorer1 hattından elde edilmiştir. Melezlerde ise en düşük kabuk oranı CMS3 x Restorer1 kombinasyonundan elde edilmiştir. Ebeveynlerden CMS2, CMS3, Restorer1 ve Restorer2 hatları kabuk oranını azaltıcı yönde etki gösterirken, CMS5 ve Restorer4 hatları kabuk oranını arttırıcı yönde etki göstermiştir.

Yağ verimi, yağ oranı ve tane veriminin bir bileşeni olarak kabul edilmektedir. Araştırmada en yüksek yağ verimi ana ebeveynlerden CMS5 hattından, baba ebeveynlerden ise Restorer4 hattından elde edilmiştir. Genel uyum yetenekleri bakımından CMS2, CMS3 ve Restorer4 hatları pozitif yönde önemli etki gösterirken, CMS5, Restorer1 ve Restorer3 hatları ise negatif yönde önemli etki göstermiştir. Hibrit kombinasyonları içerisinde en yüksek yağ verimi CMS2 x Restorer4 melezinden elde edilmiştir. CMS2 x Restorer4 melezi hem tane veriminde hem de yağ oranında en yüksek değerleri vermesi nedeniyle ümitvar çeşit adayı olarak öne çıkmaktadır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde, araştırmanın amacına uygun olarak ebeveynlerde ve melezlerde mildiyöye hassasiyet belirlenmemiştir. Bu doğrultuda melez kombinasyonları verim ve kalite özellikleri yönünden incelenmiştir. İncelemeler sonucunda CMS2 x Restorer4, CMS3 x Restorer4 ve CMS2 x Restorer2 melezleri hem verim hem de kalite yönünden üstün performanslar göstermiş ve ümitvar çeşit adayları olarak belirlenmişlerdir (Çizelge 5.1). Öte yandan CMS1 x Restorer2, CMS3 x Restorer2 ve CMS3 x Restorer1 melezleri yüksek yağ oranı performansı göstermelerine rağmen verim bakımından çok geride kaldıkları tespit edilmiştir. İlerleyen çalışmalarda ümitvar olarak belirlenen hibrit kombinasyonları farklı lokasyonlarda ve standartlarla birlikte test edilerek alınacak sonuçlar doğrultusunda ticarileştirme yoluna gidilecektir.

Çizelge 5.1. Ümitvar çeşitlerin önemli verim kriterlerinde aldığı değerler

Melez Kodu	Yağ Oranı	Dekara Verim	1000 Tane Ağırlığı	Tabla Çapı	Tablada Tane Sayısı
CMS2 x Restorer4	48,10 b	446,43 a	61,2 j-k	25,3 b	1431,3 a
CMS3 x Restorer4	45,50 f-g	403,90 b	65,6 g	23,7 b-e	1207,0 b
CMS2 x Restorer2	46,46 e	402,30 b	60,6 k	25,0 b	1305,3 b

KAYNAKLAR

- Anonim, 2010.** Tarımsal değerleri ölçme ve değerlendirme teknik talimatı, Ayçiçeği (2001). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü T.T.S.M. Ankara.
- Anonim, 2008.** Zirai Mücadele Teknik Talimatı, Endüstri Bitkileri Hastalıkları (s. 8-12),(2008). Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Arslan, B., Altuner, F., Ekin, Z. 2003.** Kısıtlı Koşullarda Yetiştirilen Bazı Ayçiçeği (*Helianthus Annus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Verim Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim 2003, Diyarbakır.
- Atakışi, İ.K. 1985.** Yağ Bitkileri Yetiştirme Ve Islahı. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No:17, Tekirdağ.
- 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.
- Binodh, N., Asis K., Manivannan ve Vindhya Varman, P. 2008.** Combining Ability Analysis For Yield and Its Contributing Characters in Sunflower (*Helianthus annus L.*). *Madras Agric. J.*, 95(7-12): 295-300.
- Briggle, L.W. 1963.** Heterosis in wheat- A review. *Crop Sci.*, 3: 407-412.
- Ceyhan, E. 2003.** Bezelye ebeveyn ve melezlerinde bazı tarımsal özelliklerin ve kalıtımlarının çoklu dizi analiz metoduyla belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Çetin, K., Öztürk, Ö. 2018.** Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi. *Selcuk J. Arg. Food Sci*, 32(3): 282-288.
- Dağlı, F. 1994.** Ayçiçeğinde (*Heliantus annuus L.*) CMS ve Restorer Hatların Genel ve Özel Uyum Yeteneklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Delen, N., Onoğur, E. ve Yıldız, M. 1985.** Sensitivity levels to Metalaxyl in six Plasmopara helianthi isolates. *J. Turkish Pyhtopath.*, 14 (1): 31-36.
- Dudhe, M.Y., Moon, M.K., Lande S.S. 2011.** Study of Gene Action for Restorer lines in Sunflower. *Helia*, 34(54): 159-164.
- Evcı, G., Akın, K., Pekcan, V. ve Yılmaz, Ğ., 2011.** The determination of downy mildew resistance of some sunflower lines in trakya region. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 21(1): 36-43.

Evcı, G., Pekcan, V., Yılmaz, İ., Kaya, Y., Şahin, İ., Çitak, N., Tuna, N., Ay, O., Pilaslı, A. 2011. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Yağ Kalitesi Ve Verim Ögeleri Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.

Falconer, D.S. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. Longman Pub. Co., New York, NY. USA.

Fick, G.N. 1978. Breeding and genetics. In J.F.Carter (ed.) Sunflower Science and Technology. pp. 279 - 338. Agron. Monogr. ASA, CSSA, and SSSA, Madison. WI.

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.

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): 72-84.

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.

Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 1998. Ayçiçeğinde Yeni Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri ve Melez Performansları Üzerinde Araştırmalar. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24 (2000): 247-254.

Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 2000. Kendilenmiş Ayçiçeği Hatlarından Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Bazı Tarımsal Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Doğa Türk Tarım Ve Ormanlık Dergisi*, 23 (2): 349-354.

Gulya, T.J., Miler J.F., Firanyi F. and Sackston W.E. 1991. Proposed internationally standardized method for race identification of *P. Halstedii*. *Helia*, 14: 11-20.

Gulya, T.J., D. Tourvielle de la Brouhe, S. Maširević, A. Penaud, K. Rashid, and F. Viranyi. 1998. Proposal for standardized nomenclature and identification of races of *Plasmopara halstedii* (sunflower downy mildew). ISA Symposium III: Sunflower downy mildew, Fargo (ND, USA) 13-14 January, pp. 130-136.

Gül, V., Öztürk, E., Polat, T. 2017. Yağlık Ayçiçeği Tanelerinin Bazı Karakteristik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 48(2): 81-85.

Güler, E., Ekiz, E. 1980. Bazı ayçiçeği çeşitlerinde kendilenmiş hatlar arasında melez azmanlığı (heterosis). *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Gündüz, O. 2008. Ayçiçeğinde Üstün Verimli ve Kaliteli Hibrid Kombinasyonlarının Geliştirilmesi ve Orobança (*Orobanche cumana wallr.*) Dayanıklılıkları İle Melez Performanslarının Test Edilmesi. *Doktora Tezi*, UÜ. Fen Bilimleri Üniversitesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Habib, H., Mehdi, S.S., Rashid, A., Zafar, 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(2): 355-358.

Hekimhan, H. ve Tülek, A. 2010. Ayçiçeğinde Mildiyö Hastalığı (Plasmopara halstedii). *Hasad Yayıncılık*, 24 (277): 90-95.

Henderson, C.R. 1952. Specific and General Combining Ability. Heterosis, John W. Gowen. Iowa State Collage Pres, Ames, Iowa, USA.

Hladni, N., Skoric, D., Balalic, M. 2005. Heterosis for Seed Yield and Yield Components in Sunflower. *Genetika*, 37(3): 253-260.

İlisulu, K. 1973. Yağ Bitkileri ve Islahı. Çağlayan Kitabevi, İstanbul, 366 s.

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

Jondhale, A.S., Goud, I., Praveenkumar, B. 2012. Combining Ability and Gene Action Studies in Diverse CMS Sources in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Science and Research*, 3(12): 2183-2187.

Karasu, A., Oz, M., Sincik, M., Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 2010. Combining Ability and Heterosis for Yields and Yield Components in Sunflower. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj*, 38(3): 259-264.

Karel, G. 1958 A Preliminary List of Plant Diseases in Turkey. Ayyıldız Matbaası, Ankara, 44 s.

Kaya, Y., Atakişi, İ.K., Esendal, E., Kolsarıcı, Ö. 2003. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) Farklı Verim Öğelerinde Melez Gücü ve Azmanlığının Tespiti. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2): 32-47

Kaya, Y. 2004. Ayçiçeği Biyoteknolojisinde Son Gelişmeler Ve Islahında Kullanım Olanakları. *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2): 141-147.

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

Kayın, H. 2011. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus* L.) Kendileme Depresyonu ve Melez Gücü Üzerinde Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Kempthorne, O. 1957. An introduction to genetic statistic. John Willey and Sons. Inc. New York. Chapman and Hall Ltd., London.

Kılıç, Y. 2010. Bazı Hibrit Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Trakya Koşullarında Verim ve Verim Unsurları Üzerinde Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

Kömeağaç, M.M. 2001. Bazı Ayçiçeği Çeşitlerinde Genotip x Çevre İnteraksiyonu ve Uyum Yetenekleri. *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.

Laureti, D., Gatto A.D. 2001. General and Spresific Combining Ability in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Helia*, 24(34): 1-16.

Memon, S., Baloch, M.J., Baloch, G.M., Jatoi, W.A. 2015. Combining ability through line x tester analysis for phenological, seed yield, and oil traits in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Euphytica* , 204: 199–209.

Mert, M. 1993. Orobanşa (*Orobanche cumana* Wallr) dayanıklı orta-kısa boylu ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) hatlarının açıkta tozlanmış döllerine ait verim öğeleri. *Basılmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Moliner-Ruiz M.L., Domfnguez J. and Melero-Vara J.M. 2002. Races of isolates of *Plasmopara halstedii* from Spain and studies on their virulence. *Plant Disease*, 86(7): 736-740.

Öz, M., Karasu, A., Kuşçu, H., Sincik, M., Turan, M., Göksoy, T. 2011 Sulu Ve Susuz Koşullarda Yetiştirilen Yeni Geliştirilmiş Ayçiçeği Hibritlerinin Verim Ve Kalite Kriterlerinin İncelenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.

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

Öztürk, Ö., Akınerdem, F., Bayraktar, N., Ada, R. 2008. Konya Sulu Koşullarında Bazı Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Önemli Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(45): 11-20.

Poyraz, O. 2012. Farklı Olgunlaşma Grubundaki Hibrit Ayçiçeği (*Heliantus annuus* L.) Çeşitlerinin Verim Ve Kaliteleri Üzerine Bitki Sıklığının Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

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

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.

Sassikumar, D., Gopan, A., Thirumurugan, T. 1999. Combining Ability Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Tropical Agricultural Research* 11: 134-142.

Sefaoğlu, F. 2008. Erzurum Ekolojik Koşullarında Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Tarımsal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.

Sezer, N. 1996. Orobanşa Dayanıklı Erkenci ve Kısa Boylu Kendilenmiş Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Hatları Arası Melez ve Heterosis. *Doktora Tezi*. AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Singh, R.K., Chaudhary, B.D. 1977. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. V.10, Linextester Analysis, Kalyani Publishers, New Delhi, P. 191-200.

Şanver, P. 2019. Ayçiçeğinde Orobanşa Dayanıklı Erken Generasyon Test Melezlerinin Agronomik ve Bazı Teknolojik Performansları Üzerinde Araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.

Tan, A.Ş. 1993. Ayçiçeğinde Melez İslahında Kendilenmiş Hatların Çoklu Dizi (Line x Tester) Analiz Yöntemine Göre Kombinasyon Yeteneklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

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

Tan, A.Ş. 2013. Bazı Yağlık Hibrit Ayçiçeği Çeşitlerinin Menemen Ekolojik Koşullarında Performansları. *Anadolu Journal of AARI*, 24(1): 1-24

Taşbölen, M. 1988. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Edirne.

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

TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel Üretim İstatistikleri Veri Tabanı Ankara. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: 25.12.2019).

Vear, F., Sere, F., Jouan- Dufournel, I., Bert, P.F., Roche, S., Walser, P., Tourvieille de Labrouhe, and Vincourt, P. 2008. Inheritance of quantitative resistance to downey mildew in sunflower. *Euphytica* 164: 561-570.

Viranyi, F. 1977. An improved method for detecting systemic infection of sunflower seedlings caused by *Plasmopara halstedii*. *Acta Phytopathologica Acad. Scientiarum Hungaricae*, 12: 263-267 pp.

Virányi F, and M. Bartha. 1981. Evaluation of sunflowers for the degree of resistance to downy mildew. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 16: 265-267.

Volotocich, A.A., Silkova, T.A., Fomchenko, N.S., Prokhorenko, O.V., Davydenko, O.G. 2008. Combining Ability and Heterosis Effects in Sunflower of Byelorussian Origin. *Helia*, 31(48): 111-118.

Yıldırım, M.B., İkiz, F. 1972. Uygulamalı Bitki Islahı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Agronomi Genetik Kursu, Teksir No:2, Bornova, İzmir.

Yılmaz, G., Kınay, A. 2015. Bazı Yağlık Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) Çeşitlerinin Tokat-Kazova Şartlarında Verim ve Verim Özelliklerinin İncelenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 30: 281-286.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sezgin KIZIK
Doğum Yeri ve Tarihi : Karacabey/15.10.1993
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Sadık Yılmaz Anadolu Ticaret ve Ticaret Meslek Lisesi,
2007-2011

Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri
Bölümü, 2011-2015

Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla
Bitkileri Anabilim Dalı, 2015-2020

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Agromar Marmara Tarım Ürünleri A.Ş. (2015-Halen)

İletişim (e-posta) : sezgin.kizik_@hotmail.com