

**AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) KENDİLEME
DEPRESYONU VE MELEZ GÜCÜ ÜZERİNDE BİR
ARAŞTIRMA**

Hasan KAYIN



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) KENDİLEME DEPRESYONU VE
MELEZ GÜCÜ ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA**

Hasan KAYIN

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2011

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.

../ ../

İmza
Adı Soyadı

Yüksek Lisans

AYÇİÇEĞİNDE (*Helianthus annuus* L.) KENDİLEME DEPRESYONU VE MELEZ GÜCÜ
ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA

Hasan KAYIN

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju Göksoy

ÖZET

Bu araştırma, ayçiçeği hibrid ıslahında büyük bir öneme sahip olan kendileme depresyonu ve heterosis olgusunu belirlemek amacıyla 2009 ve 2010 yıllarında Banarlı, Tekirdağ'da yürütülmüştür. Araştırma iki denemeden oluşmuştur. Melez gücünün araştırıldığı birinci denemede 2 sitoplazmik erkek kısır hat ve 4 restorer testerin melezlenmesiyle oluşturulan 8 adet deneysel hibrid kullanılmıştır. Bu denemede, 8 deneysel hibrid, 6 ebeveyn ve iki adet standart hibrid çeşitle birlikte Tekirdağ, Banarlı lokasyonunda Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekrarlamalı olarak denenmiştir. Bu denemede deneysel hibridlerin melez performansları araştırılmıştır. Kendileme depresyonunun araştırıldığı ikinci denemede ise 5 adet ticari hibrid çeşidin (Tunca, P4223, Sanay, Armada ve Teknosol) F1 generasyonu ve bundan kendilenecek oluşturulan F2 ve F3 kendileme generasyonları 2010 yılında Tekirdağ Banarlı lokasyonunda üç tekrarlamalı olarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde denenmiştir. Bu denemede ana parsellere generasyonlar ve alt parsellere ise çeşitler yerleştirilmiştir. Denemede bu ticari hibrid çeşitlerde kendileme depresyonunun etkisi gözlenmiştir. Araştırmada verim ve diğer önemli agronomik özellikler üzerinde gözlemler yapılarak veriler elde edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, birinci denemede ebeveynler, onların F1 hibridleri ve standart hibrid çeşitler arasında ve ikinci denemede ise ticari hibrid çeşitlerin F1 generasyonu ile F2 ve F3 kendileme generasyonları arasında gözlenen tüm karakterler bakımından önemli genetik farklılıkların gözlemlendiği belirlenmiştir. Tane ve yağ verimleri bakımından F1 hibridleri sırasıyla % 82 den % 286,8'e kadar ve % 88,2 den % 291,7'ye kadar değişen yüksek derecede heterosis göstermiştir. Tane ve yağ verimleri için üstün ebeveyne göre heterosis (Heterobeltiosis) değerleri de % 20,3 ile % 221,2 arasında değişmiştir. Her iki özellik için de A2 x B1 melezi dışında tüm deneysel hibridler yüksek derecede önemli heterosis ve heterobeltiosis göstermiştir. Araştırmada incelenen iki önemli özellik olan tane verimi ve yağ verimi için yüksek düzeyde önemli kendileme depresyonu gözlenmiştir. Tane ve yağ verimleri için F1 ile F3 generasyonları arasındaki kendileme depresyonu sırasıyla % 49,6 ile % 73,0 (ortalama olarak % 59,0) ve % 56,4 ile % 78,1 (ortalama olarak % 65,4) arasında değişmiştir. Tane verimi bakımından en az kendileme depresyonu % 49,6 ile Sanay çeşidinde gözlenmiş, buna karşılık P4223 çeşidi en yüksek kendileme depresyonu göstermiştir.

Sonuç olarak, verim ve önemli diğer agronomik karakterler bakımından ticari hibrid çeşitlerden ilk iki kendileme generasyonu boyunca yüksek derecede önemli kendileme depresyonu elde edilmiştir. Ayrıca, yüksek verim ve yüksek heterosis değerlerine bağlı olarak A1 x B1, A1 x B2, A2 x B2 ve A2 x B3 deneysel hibridlerinin yüksek verimli ümitvar hibrid kombinasyonlar olarak göz önüne alınabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.), heterosis, kendileme depresyonu, verim ve kalite

2011, xiii +109 sayfa.

MSc Thesis
A STUDY ON HETEROSIS AND INBREEDING DEPRESSION IN
SUNFLOWER(*Helianthus annuus* L.)

Hasan KAYIN

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Abdurrahim Tanju Göksoy

ABSTRACT

This research was conducted to Banarlı, Tekirdağ during 2009 and 2010 to determine heterosis and inbreeding depression having a great importance in hybrid breeding of sunflower. The study was established from two different experiments : In the first experiment studied hybrid vigor in experimental hybrids of sunflower was used two standard hybrids, six parents and their 8 F1s obtained by in all possible combinations crossing 2 cytoplasmic male sterile lines and 4 restorer testers. All the 8 F1 hybrids, their parents and 2 standard hybrid varieties were planted in a randomized complete block design with three replications at Banarlı, Tekirdağ. It was studied on hybrid performances of the experimental hybrids in this experiment. In the second experiment researched inbreeding depression in commercial hybrid varieties of sunflower was used F1 generation of five commercial hybrid varieties (Tunca, P4223, Sanay, Armada and Teknosol) and their F2 and F3 inbreeding generation, obtained inbreeding of the F1 and F2 plants of these varieties. A split plot arrangements of three generations (all the F1, F2 and F3 progenies of commercial hybrid varieties) and five commercial hybrid varieties were evaluated in a randomized complete block design with three replications at Banarlı, Tekirdağ in 2010. The generations were main plots and commercial hybrid varieties subplots. Action of inbreeding depression was observed on commercial hybrid varieties in the experiment. Data were recorded on yield and other important agronomic characters.

According to the results of the research, it was defined that significant genetic differences were observed among the parents, their F1 hybrids and standard hybrid varieties in the first experiment and between the F1 generation and F2 and F3 inbred progenies in the second experiment for all the characters. Seed and oil yields showed highly significant heterosis in F1 hybrids ranging from 82 % to 286,8 and 88,2 % to 291,7 %, respectively. Also, heterosis over better parent (heterobeltiosis) values ranged between 20,3 % and 221.2 %, respectively. All the experimental hybrids except A2 x B1 showed highly significant heterosis and heterobeltiosis for seed and oil yields. Highly significant inbreeding depression was observed for seed yield and oil yield, two important characters measured in the study. Inbreeding depression in terms of seed yield and oil yield for the F1 to the F3 ranged from 49,6 % to 73,0 % (59,0 % on average) and from 56,4 % to 78,1 % (65,8 on average), respectively.

As a result, highly significant inbreeding depression was obtained from the commercial hybrid varieties through the first two- inbreeding generations in terms of yield and other important agronomic characters. In addition, the experimental hybrids, A1 x B1, A1 x B2, A2 x B2, and A2 x B3 might be considered as promising hybrid combinations for higher yield based on their yield and heterosis values.

Key words : Sunflower (*Helianthus annuus* L.), heterosis, inbreeding depression, yield and quality

2011, xiii + 109 pages

TEŞEKKÜR

Öncelikle, bana bu konuda tez hazırlama olanağı sağlayan ve bu çalışmanın ortaya çıkması için ter türlü bilgi ve desteği veren Sayın hocam Prof. Dr. Abdürrahim Tanju GÖKSOY ve Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünün Sayın Öğretim Üyelerine teşekkür ederim.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait hatların tezimde kullanılmasına imkan veren Enstitü Müdürü Sayın Dr. Nemci BAŞER'e, İdari Müdür Yardımcısı Dr. Yalçın KAYA'ya ve Ayçiçeği Bölümü Şefi Dr. Göksel EVCI'ye teşekkür ederim.

Teknik anlamda her türlü desteğini ve deneyimlerini aktaran Müdürüm Dr. Oğuz GÜNDÜZ'e, tezimde gerekli ölçüm ve analizlerde destek sağlayan çalışma arkadaşlarım Ziraat Mühendisi Ahmet HİLALİ'ye ve Ziraat Teknikeri Gülşah ORUÇ 'a da teşekkürlerimi bir vefa borcu olarak görmekteyim.

Yağ analizlerinin yapılabilmesi için gerekli cihaz ve personel desteği ile emeği geçen Tekirdağ Ticaret Borsası çalışanlarına teşekkür ederim.

Tezimin yazılma aşamasında bana desteklerini esirgemeyen kardeşim Nilay KAYIN ve kuzenim Cenk TAMER'e, tezimin özellikle yazım süresinde bana her türlü maddi, manevi desteklerini ortaya koyan annem Nurhan KAYIN ve babam Mustafa KAYIN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak bu çalışmamda bana yardımcı olan ve adlarını burada tek tek belirtmediğim ama emeği geçen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa
No

TEZ ONAY SAYFASI	i
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR ve TANIMLAR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
2.1. Tarımsal Özellikler, Verim ve Kalite ile İlgili Kaynak Özetleri	4
2.2. Melez Gücü (Heterosis) ile İlgili Kaynak Özetleri	8
2.3. Kendileme Depresyonu ile İlgili Kaynak Özetleri	17
3. MATERYAL ve METOD	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Ebeveyn ve Hibridler	22
3.1.2. Deneme Yeri ve Özellikleri	24
3.1.2.1. Deneme Alanının Coğrafik Konumu ve Özellikleri	24
3.1.2.2. Deneme Alanının İklim Özellikleri	24
3.1.2.3. Deneme Alanının Toprak Özellikleri	26
3.2. Metod	26
3.2.1. Deneme Deseni ve Parsel Büyüklüğü	26

3.2.2. Kültürel İşlemler	28
3.2.3. Yapılan Gözlem ve Değerlendirmeler	29
3.2.4. Verilerin İstatistiksel Analizi	32
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	33
4.1. Melez Azmanlığı İle İlgili Araştırma Sonuçları	33
4.1.1. Ayçiçeği Genotiplerinde Gözlenen Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları ve Ortalama Değerler	33
4.1.1.1. Varyans Analiz Sonuçları	33
4.1.1.2. Ayçiçeği Genotiplerinin Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler ve İstatistiksel Farklı Gruplar	35
4.1.1.3. Ayçiçeği Genotiplerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerleri ve İstatistiksel Farklı Gruplar	38
4.1.2. Ayçiçeği Melez Kombinasyonlarının Heterotik Etkileri	41
4.1.2.1. Ayçiçeği Deneysel Hibridlerinin Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerine İlişkin Heterotik Etkileri	41
4.1.2.2. Ayçiçeği Deneysel Hibridlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine İlişkin Heterotik Etkileri	47
4.2. Kendileme Depresyonu İle İlgili Sonuçlar	51
4.2.1. Ayçiçeği Çeşitleri ve Kendileme Generasyonlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları ve Ortalama Değerler	51
4.2.1.1. Varyans Analiz Sonuçları	51
4.2.1.2. Farklı Kendileme Generasyonlarında Bazı Ticari Hibrid Ayçiçeği Çeşitlerinin Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler ve İstatistiksel Farklı Grupları	55
4.2.1.3. Farklı Kendileme Generasyonlarında Bazı Ticari Hibrid Ayçiçeği Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine İlişkin Ortalama Değerler ve İstatistiksel Farklı Gruplar	60
4.2.2. Farklı Generasyonlarda Bazı Ticari Ayçiçeği Çeşitlerinde Kendileme Depresyonu	65
4.2.2.1. Farklı Generasyonlarda Bazı Ticari Ayçiçeği Çeşitlerinin Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerine İlişkin Kendileme Depresyonu	65
4.2.2.2. Farklı Generasyonlarda Bazı Ticari Ayçiçeği Çeşitlerinin Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine İlişkin Kendileme Depresyonu	69
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	73
5.1. Hibrid Ayçiçeği Genotiplerinde Melez Gücüne İlişkin Sonuçların Tartışılması	73

5.1.1. Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerin Tartışılması	73
5.1.2. Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Tartışılması	79
5.2. Farklı Generasyonlarda Bazı Ticari Ayçiçeği Çeşitlerinde Kendileme Depresyonu ile İlgili Sonuçların Tartışılması	87
5.2.1. Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerin Tartışılması	87
5.2.2. Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Tartışılması	91
5.3. Sonuç	97
KAYNAKLAR	100
ÖZGEÇMİŞ	109

KISALTMALAR ve TANIMLAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
cm	Santimetrenin kısaltılmış hali olup Uluslar arası Santimetre-Gram-Saniye (C.G.S) birim sistemindeki temel Uzunluk ölçüsüdür.
CMS	Cytoplasmic Male Sterility sözcüklerinin baş harfi olup Sitoplazmik kaynaklı erkek kısırılığı ifade etmekte olup A hattı olarak da adlandırılmaktadır.
da	Dekar kısaltılmışı olup 1000 m ² 'lik bir alan ölçüsünü ifade eder.
gr	Dünyaca kabul edilen Uluslar arası Santimetre- Gram-Saniye (C.G.S) Birim Sistemi 'ndeki temel birimidir.
kg/da	Kilogram cinsinden 1 dekar alanda ürün miktarı
LSD	En Küçük Anlamlı Fark
mm	Milimetre kısaltılmışı olup metrenin binde biri değerindeki bir uzunluk değeridir.
°C	Sıcaklığın Santigrad cinsinden gösterildiğini ifade eder.
pH	Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçüdür.
SD	Serbestlik Derecesi
TTAE	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün baş harflerini ifade eder.
UÜZF	Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin baş harflerini ifade eder.

Tanımlar	Açıklama
F1 “F”	Melezi tanımlamak için kullanmakta olup, “filial” sözcüğünün baş harfi “1”de birinci nesil anlamında kullanılır.
F1	1. kademedeki Fenotip anlamına gelmekte olup melez bireyleri temsil amacıyla kullanılır.
F2	F1 bireyi tarafından meydana getirilen 2.kendileme generasyonu
F3	F2 bireyi tarafından meydana getirilen 3.kendileme generasyonu
Generasyon	Nesil
Genotip	Bir organizmadaki alellerden oluşan genetik yapısına verilen adı ifade eder .

Genotip	Bir organizmadaki alellerden oluşan genetik yapısına verilen adı ifade eder .
Heterobeltiosis	Melez dölün anılan karakter bakımından üstün olan ebeveyninden de daha yüksek değerde olmasını ifade eder.
Heterosis	Melez dölün anılan karakter bakımından ebeveyn ortalamalarından daha yüksek değerde olmasını ifade eder.
Hibrid	Melez
Ticari Heterosis	Melez dölün anılan karakter bakımından kıyaslanılan ticari çeşitlerden de daha yüksek değerde olmasını ifade eder.
Varyans	Deneme grubundaki dağılımının kendi ortalamasından sapmasının karesinin beklenen değeri olup “Varyans Kavramı” dağılıma ait her bir değer, dağılımın ortalamasından ne kadar uzak olduğuyla ilgilidir. Varyans söz konusu sapmaların ortalama değerini ölçmektedir.

ŞEKİLLER DİZİNİ

**Sayfa
No**

Şekil 3.1. Tekleme sırasında ayçiçekleri ve tekleme işlemi	28
Şekil 3.2. Ayçiçeği R 5.5. çiçeklenme evresi	29
Şekil 3.3. Ayçiçeğinde bitki boyu ve sap kalınlığının belirlenmesi	30
Şekil 3.4. Ayçiçeğinde tabla çapının belirlenmesi	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa
No

Çizelge 3.1. Ebeveyn hatların genel özelliklerine ilişkin değerler	22
Çizelge 3.2. Deneme yıllarına ait Tekirdağ ili iklim verileri	25
Çizelge 3.3. Deneme alanının toprak özellikleri	26
Çizelge 3.4. Heterosis ve heterobeltiosis hesaplama yöntemi	27
Çizelge 3.5. Kendileme depresyonu etkilerini hesaplama yöntemi	28
Çizelge 4.1. Ayçiçeği genotiplerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ait varyans analizleri sonuçları (kareler ortalaması)	34
Çizelge 4.2. Ayçiçeği genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analizleri sonuçları (kareler ortalaması)	35
Çizelge 4.3. Ayçiçeği genotiplerinin bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığına ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	37
Çizelge 4.4. Ayçiçeği genotiplerinin çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısına ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	38
Çizelge 4.5. Ayçiçeği genotiplerinin tabla sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimine ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	39
Çizelge 4.6. Ayçiçeği genotiplerinin hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimine ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	41
Çizelge 4.7. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığına ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri	44
Çizelge 4.8. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısına ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri	45
Çizelge 4.9. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri	46
Çizelge 4.10. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimine ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri	50
Çizelge 4.11. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve tarımsal özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)	52
Çizelge 4.12. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (kareler ortalaması)	54

Çizelge 4.13. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı, ve sap kalınlığına ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	57
Çizelge 4.14. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik gün sayısına ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	59
Çizelge 4.15. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	61
Çizelge 4.16. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hektolitreye, yağ oranı ve yağ verimine ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar	64
Çizelge 4.17. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)	68
Çizelge 4.18. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunluk gün sayısı özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)	68
Çizelge 4.19. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)	70
Çizelge 4.20. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)	72

1.GİRİŞ

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L., 2n= 34) Compositae Familyasına ait bir türdür. Ayçiçeğine 'Helianthus' (Gr- helios = güneş, anthos = çiçek) ismi 18. yüzyılda Avrupa'da verilmiştir. Ayçiçeği, dünyada soya fasulyesi, yerfıstığı ve kolza ile birlikte bitkisel yağ hammaddesi olarak kullanılan en önemli dört bitki türünden biridir.

Günümüzde kültürü yapılan ayçiçeği tohumu kabuklu olarak % 40'dan fazla yağ ve % 18-20 protein içermektedir. Ayçiçeği yağı iyi kalitede bir yemeklik yağ olup, yüksek oranda çoklu doymamış yağ asidi olan linoleik asit ihtiva eder (Khan ve ark., 2003). Son yıllarda ıslah edilen bazı çeşitleri % 90'ın üzerinde oleik asit içermektedir. Diğer taraftan ayçiçeği tanesi kalsiyum, fosfor, nikotinic asit ve vitamin E'nin iyi bir kaynağıdır. Diğer kültür türleri ile karşılaştırıldığında yağ için yetiştirilen ayçiçeğinin birçok avantajıyla karşılaşılmaktadır. Kuşkusuz en önemli avantajlarından birisi yağlı tohum sanayine önemli miktarlarda hammadde temin etmesidir. Tohumlarında içermiş olduğu değerli proteini sayesinde küspesi de yem sanayinin hammaddesini oluşturmaktadır.

Elçi (2010) Türkiye'de tohumculuk sektörünün durumu hakkındaki görüşlerini " Gıda ve giyim sanayine hammadde sağlayan bitkisel üretimin kalitesi, en az ürünün miktarı kadar önemli olup, ürünün ekonomik değerini belirleyen bir özellik durumundadır. Bu nedenle tarımsal ürünlerin kalite, verim ve çeşitliliğini artırmak amacıyla pek çok türde bitki ıslahı yoluyla ve biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen yeni çeşitler dünyanın her tarafında hızla yayılmaktadır" şeklinde ifade etmektedir (www.zmo.org.tr, 2010).

Ayçiçeğinde sitoplazmik erkek kısırlığın ve efektif erkek restorer sistemin 1970'lerde keşfiyle hibrit (melez) ayçiçeği ıslahı önem kazanmıştır. Son yıllarda önemi gittikçe artan yağlı tohumlarda ve özellikle ayçiçeğinde yüksek melez gücü ıslahçıların oldukça ilgisini çekmiştir. Heterosisten faydanılmaya başlanmasıyla doğu ve batı Avrupa'da birçok ülkede, Amerika Birleşik Devletlerinde, Rusya, Avustralya, Güney Afrika, Çin, Hindistan, Türkiye ve Güney Amerika'da bulunan bazı ülkelerde bir yağlı tohumlu bitki olan ayçiçeği önemli bir yer almıştır. Başlıca ayçiçeği üretimi gerçekleştiren ülkelerde

yaklaşık olarak 16,5 milyon hektar olan ayçiçeği ekim alanının 11,5 milyon hektarında hibrid çeşitler kullanılmaktadır (Miller, 1998). Önemli bir ayçiçeği üreticisi olan ülkemizde de son yıllarda hibrid tohumluk kullanımı % 99'lara ulaşmış durumdadır. Bitkisel üretimde, üstün nitelikli tohum kullanılmasının verimi diğer üretim şartlarına bağlı olarak % 20 - 30 oranında arttırdığı ve hatta yabancı döllenmiş türlerde, melez tohumların açık döllenmelere göre 3 katına kadar verim artışı sağladığı bilinmektedir. Ayçiçeği üretiminin artışında hibrid (melez) çeşitlerin pek çok avantajı vardır. Bu avantajları yüksek verim potansiyeli, yüksek yağ oranı, iyi bir uniformite, yüksek kendini dölleme kabiliyeti, orobanş'a (*Orobanche cumana* Wallr.) ve üç ana ayçiçeği hastalığına (pas, verticillium solgunluğu, mildiyö) dayanıklılık olarak sıralamak mümkündür. Bu nedenle, yüksek verim potansiyeline sahip hibridler verimliliği arttırmak üzere dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Belirli bir iklim ve toprak koşullarına uyum sağlamış veya adapte olmuş hibrid çeşitlerin geliştirilmesi ıslahçıların ana hedefi durumuna gelmiştir.

Ayçiçeği gibi yabancı döllenmiş bitkilerde hibrid ıslahının temeli melez azmanlığına (Heterosis) dayanmaktadır. Elde edilen hibrid kombinasyonların melez güçlerinin yüksek olması öncelikle melezi oluşturan ebeveynlerin akrabalık derecelerine ve kendileme depresyonuna bağlıdır. Bu nedenle hibride ana ve baba olarak girecek ebeveynlerin yakın akraba olmamalarına ve maksimum düzeyde kendileme depresyonu göstermelerine büyük önem verilmelidir. Zira yüksek oranda kendileme depresyonu gösteren ve akraba olmayan ana ve baba hatların oluşturduğu melez kombinasyonlarda yüksek düzeyde heterosise ulaşmak mümkün olabilmektedir. Pek çok araştırmacı ayçiçeğinde tane verimi bakımında % -2,5 ile % 703 oranları arasında değişen heterosis gücünün elde edildiğini bildirmiştir (Seetharam, 1997; Göksoy, 2000; Göksoy ve Turan 2004; Ahmad ve ark. 2005; Habib, 2007).

Miller ve Fick (1997) geleneksel ıslah yöntemleri kullanılarak meydana getirilen çeşitlerde, kalıtımsal olarak verimlilik potansiyelinin üst sınırına yaklaşıldığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada istenilen heterosis seviyesi için uzak kalıtımsal benzerliğin bir koşul olmadığını, fakat gerek ayçiçeğinde gerekse hibrid ıslahının uygulandığı diğer bitki türlerine ait yüksek verimli hibrid çeşitlerde; kullanılan ebeveynler arasındaki akrabalık derecesi ne kadar az ise, yani birbirlerinin arasındaki

kalıtsal uzaklık ne kadar fazla ise, özellikle tane verimi karakterinde heterosis adı verilen melez azmanlığının o derece yüksek oranda meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Sunulan bu araştırmada, hibrid ayçiçeği ıslahında büyük bir öneme sahip olan kendileme depresyonu ve heterosis olgusunu belirlemek amaçlanmıştır. Bu nedenle, iki farklı deneme kurulmuş olup; birinci denemede yeni geliştirilen deneysel hibridlerin çeşitli tarımsal ve teknolojik özellikleri bakımından melez performansları incelenmiş ve ayrıca ikinci denemede ise; farklı kaynaklardan gelen ticari ayçiçeği çeşitlerinin F1 generasyonu ile iki kendileme generasyonu sonunda elde edilen F2 ve F3 kendileme generasyonları üzerine çeşitli tarımsal özellikler ve bazı kalite unsurları yönünden kendileme depresyonunun etkisi araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Hibrid ayçiçeği ıslahında heterosis ve kendileme depresyonu araştırmacıların önemle üzerinde durdukları iki konudur. Bu nedenle, bu iki önemli konu üzerinde dünyada ve Türkiye’de yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu bölümde önceki araştırmalara ait kaynak özetleri aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir.

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

Ayçiçeği araştırmalarında verim ve verim komponentleri ile ilişkili önemli tarımsal özellikler çiçeklenme süresi, olgunlaşma süresi, bitki boyu, tabla çapı, tabla başına tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, hektolitreye ağırlığı, tane verimi, yağ oranı ve yağ verimidir. Bu özelliklerle ilgili olarak önceki araştırmalarda elde edilen sonuçlar aşağıda tarih sırasına göre sunulmuştur.

İlisulu (1968) yaptığı çalışmada kendilenmiş hat ve ayçiçeği çeşitlerinde verim öğeleri ile ilgili olarak bitki boyunun 134 - 152 cm, tabla çapının 22 - 25 cm, tohum veriminin 211,8 - 253,4 kg/da, sap veriminin 408,6 - 558,4 kg/da, ham yağ oranının % 33,1 - % 39,4 arasında değiştiğini ve melezlerde bitki boyunun 172 - 204 cm, tabla çapının 25 - 31 cm, tohum veriminin 241,9 - 312,5 kg/da, sap veriminin 539,3 - 782,5 kg/da ve ham yağ oranının % 38,9 - % 44,0 değerleri arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Johnson ve Jellum (1972), yaptıkları bir çalışmada tohum veriminin 150,3 kg/da, bitki boyunun 169,0 cm, tabla çapının 15,9 cm, 1000 tohum ağırlığının 62,5 g, tohumdaki yağ oranının % 40,1 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

İlisulu (1975), ayçiçeğinde yetiştirme süreleri üzerine yapılan çalışmada 90 - 150 gün arasında değişim görüldüğünü ve genel olarak ayçiçeği çeşitlerinde 100 - 120 günde olgunlaşmanın meydana geldiğini bildirmiştir.

Vulpe (1976) yaptığı araştırmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında bitki boyunun 136 - 190 cm, tabla çapının 18,9 - 22,9 cm, 1000 tane ağırlığının 64,7 - 69,3 g, tohum veriminin 247 - 428 kg/da, kabuk oranının % 18,3 - % 25,5 ve yağ oranının ise % 46,3 - % 52,5 arasında değiştiğini ortaya koymuştur.

Miller ve Fick (1978), üç melez ayçiçeğinde yapılan çalışmada tohum veriminin 206-254 kg/da, 1000 tohum ağırlığının 45,0 - 54,5 g, yağ oranının % 42,6 - % 46,7, bitki boyunun 188 - 192 cm ve tabla çapının 16,8 - 18,5 cm, çiçeklenme sürelerinin 70,4 - 73,1 gün arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık denemede; çeşitlerin bitki boyunun 140,0 - 163,3 cm, tabla çapının 19,1 - 27,9 cm, 1000 tohum ağırlığının 45,5 - 66,0 g, tohum veriminin 84,5 - 202,5 kg/da, yağ oranının ise % 37,9 - % 44,2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Andrei ve Popovici (1985), ayçiçeği melezlerinde yaptıkları araştırmada en yüksek yağ oranının % 54,3, çiçeklenme gün sayısının 76 - 86 gün ve hasat olgunluğunun ise 130 - 139 gün olarak belirlendiğini vurgulamışlardır.

Atakişi (1985), yaptığı bir çalışmada 14 yağlık ayçiçeği çeşidinde bitki boyunun 110 - 160 cm, tabla çapının 18 - 29 cm arasında değiştiğini, tane iç oranının ise % 35 - % 75 arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Aynı çalışmada yağ oranının % 27,4 - % 49,0 arasında değiştiği de belirlenmiştir.

Burlov (1985), melez ayçiçeklerinde yaptığı çalışmada bitki boyunun 140 - 180 cm, 1000 tohum ağırlığının 70 - 80 g, kabuk oranının % 20 - 25, yağ oranının % 48 - 50 arasında değerler aldığını ortaya koymuştur.

Salera ve Vannazi (1986), yaptıkları araştırmada tabla çapının 19,4 - 22,5 cm, bitki boyunun 135,1 - 146,8 cm, sap veriminin 700,0 - 864,0 kg/da, tohum veriminin 230,0 - 331,0 kg/da ve 1000 tane ağırlığının 41,3 - 55,9 g arasında değerler aldığını belirtmişlerdir.

Majid ve Schneiter (1987), üç farklı lokasyonda yaptıkları denemelerin sonuçlarına göre ; tohum veriminin 179,0 - 211,0 kg/da, tabla çapının 13,0 - 19,0 cm, yağ oranının % 44 - % 47 ve 1000 tane ağırlığının 37,0 - 49,0 g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Dominquez ve Miller (1988), melez ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada bitki boyunun 160,2 - 172,8 cm ve 169,0 - 176,8 cm; tabla çapının 21,3 - 22,5 cm ve 14,6 - 16,2 cm; 1000 tane ağırlığının 62,5 - 66,5 g ve 51,5 - 56,5 g, tohum veriminin 306,5 - 338,9

kg/da ve 271,4 - 318,1 kg/da; yağ oranının % 43,3 - % 44,9 ve % 39,7 - % 41,5 arasında değişim gösterdiğini vurgulamışlardır.

Marinkovic ve Skoric (1988) yaptıkları bir araştırmada tane verimi üzerine bitki boyunun yüksek oranda ve olumlu yönde etkide bulunduğunu bildirmişlerdir.

Skoric ve ark.(1989), ayçiçeğinde tohum ve yağ verimine doğrudan etki eden komponentlerin sırasıyla; tabla başına tohum sayısı (>1,500), 1.000 tohum ağırlığı (>80 g), hektolitre ağırlığı (45 - 50 kg), hektar başına bitki sayısı (55,000 - 60,000), düşük kabuk içeriği (20 - 24 %) ve yüksek tohum yağ içeriği(>50 %) olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Taşbölen (1988), 4 ayçiçeği çeşidinde yapılan bir 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.

Oral ve Kara (1989), yağlık ayçiçeği çeşitlerinde yaptıkları çalışmada tohum veriminin 267 - 340 kg/da, bitki boyunun 114,2 - 163,7 cm, tabla çapının 21,3 - 23,2 cm, 1000 tane ağırlığının 52,7 - 76,2 g, yağ oranının % 43,1 - 48,0, çimlenme süresinin 9 - 13 gün, tabla oluşturma süresinin 51 - 55 gün ve toplam büyüme (olgunlaşma) gün sayısının ise 124 - 131 gün arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Dilci (1993), Çukurova'da 20 ayçiçeği çeşidinde yaptığı çalışmada çeşit - verim ilişkisi anlamında tohum verimi ile yağ verimi, yağ oranı ile yağ verimi arasında pozitif yönde önemli korelasyon olduğunu ortaya konmuştur. Araştırmada bitki boyunun 146 - 222 cm, 1000 tane ağırlığının 37 - 64 g. ve tohum veriminin 120 - 190 kg/da aralığında değişim gösterdiğini ortaya koymuştur.

Kıllı (1995), ayçiçeği çeşitlerinin denendiği üç yıllık bir çalışmanın sonucuna dayanarak; bitki boyunun 123,5 - 155,1 cm, tabla çapının 18,3 - 21,2 cm, tane veriminin 338,2 - 396,1 kg/da arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yenice (1995), Ekiz-1 çeşidinde yaptığı çalışmaya göre, bitki boyunun 128,7 - 135,0 cm, tabla çapının 14,64 - 16,29 cm, sap veriminin 394,5 - 396,5 kg/da, tohum veriminin

171,0 - 179,0 kg/da, 1000 tane ağırlığının 67,17 - 79,07 g, kabuk oranının % 25,63 - % 25,64 ve yağ oranının % 39,13 - % 40,54 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Gill ve ark. (1997), ayçiçeği melezlerinde yaptıkları araştırmada bitki başına tohum verimi ile bitki boyu; gövde çapı, tabla çapı, 100 tohum ağırlığı ve tablada tohum sayısı arasında yüksek derecede pozitif yönde ilişki gözlemlemişlerdir.

Kaya (1998 ve 2001) ayçiçeğinde yaptığı çalışmalarda % 50 çiçeklenme gün sayısının 63 ile 81 gün arasında ve fizyolojik olum gün sayısının ise 94 ile 110 gün arasında değiştiğini ortaya koymuştur. Araştırmacı ekim tarihinin çiçeklenme gün sayısı üzerine etkili olmadığını, fakat farklı tarihlerde ve yıllarda ekilen bitkilerin çiçeklenme gün sayılarının birbirine çok daha yakın olduğunu ve bu nedenle çiçeklenme gün sayısının ekim tarihinden çok vejetatif gelişme süresindeki toplam sıcaklıkla ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Göksoy (1999), Bursa'da sentetik çeşitler üzerine yaptığı çalışmada bitki boyunun 154 - 169 cm, tabladaki tohum sayısının 856 - 1080 adet ve tane veriminin 215 - 144 kg/da arasında değiştiğini vurgulamıştır.

Göksoy ve Turan (2001), Bursa ekolojik şartlarında yaptıkları çalışmada hibrid ayçiçeği çeşitlerinde bitki boyunun 120,6 ile 171,8 cm arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Arslan ve ark. (2003), 7 farklı ayçiçeği çeşidinde, bitki boyunun 127 - 160 cm, tablada tohum sayısının 652 - 936 adet, 1000 tohum ağırlığının 35 - 41 gr, tohum veriminin 76 - 115 kg/da, yağ oranının % 33 - % 45 arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Kaya ve ark. (2003) Edirne ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada 25 hibrid ayçiçeğinde bitki boyunun 98,3 ile 134,3 cm, tabla çapının 12,6 ile 14,0 cm, hektolitreye ağırlığının 35,5 ile 40,9 kg, 1000 tane ağırlığının ise 32,5 ile 43,5 g; 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 belirtmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2005) ayçiçeğinde kendileme depresyonu ve heterosis üzerine yaptıkları çalışmada tabla çapının; kendilenmiş hatlarda 11,3 ile 18,0 cm, F1 melez

çeşitlerde 23,5 ile 32,4 cm, F2 generasyonunda 13,5 ile 27,4 cm olarak değiştiğini, tane veriminin kendilenmiş hatlarda 61,7 ile 138,8 kg/da, F1 melez çeşitlerde 293,2 ile 524,6 kg/da, F2 generasyonunda 86,3 ile 308,6 kg/da arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Ergen ve Sağlam (2005) Tekirdağ'da yaptıkları araştırmada çiçeklenme gün sayısının 74 ile 78 gün arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Hladni ve ark. (2006) 21 melez ayçiçeği çeşidinde yaptıkları araştırmada yağ oranının % 30,9 ile % 50,2 arasında değiştiğini ve istatistiksel olarak farklılığın önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Marinkovic ve ark. (2006) araştırmalarında hektolitre ağırlığının kendilenmiş saf hatlarda 29,3 ile 48,8 kg ve melez kombinasyonlarında ise 38,3 ile 52,9 kg arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Karaaslan ve ark. (2007) Diyarbakır'da yaptıkları çalışmada ticari hibrid ayçiçeği yağ oranlarının % 38,9 ile % 46,0 arasında değiştiğini bulmuşlar ve bu değişimin genotipik farklılığa dayandığını vurgulamışlardır.

Bâgiu (2007), yaptığı çalışmada 29 hibrid ayçiçeğinde ortalama yağ içeriğinin % 39,34 ile % 48,39 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

2.2. Melez Gücü (Heterosis) İle İlgili Kaynak Özetleri

İlisulu (1968 a) yaptığı çalışmada 4 - 6 generasyon kendilenmiş hatlarla yapılmış melezlerin 1. dölllerinde tabla çapının % 7 - % 33, dekara tohum veriminin % 1 - % 26, yağ oranının ise % 4 - % 20 oranlarında arttığını bildirmiştir.

İlisulu (1968 b) ayçiçeği melezlerinde bitki boyunun 172 ile 204 cm, tabla çapının 25-31 cm, tohum veriminin 241,9 ile 312,5 kg/da, sap veriminin 539,3 ile 782,5 kg/da ve yağ oranının % 38,9 ile % 44,0 olarak değiştiğini bulmuştur. Bitki boyunda % 16 ile % 34, tabla çapında % 12 ile % 30, tohum veriminde % 10 ile % 33, yağ oranında ise % 5 ile % 8 arasında heterosise rastlandığını belirtmiştir.

Vranceanu ve Stoenescu (1969), çalışmalarında tohum verimi için ebeveyn ortalamaları üzerinden % 25 ve en iyi ebeveyn ortalamaları üzerinden % 60 düzeyinde heterosis olduğunu belirtmişlerdir.

Stayanova ve ark. (1971), kendilenmiş hatların kendi aralarında melezlenmesi sonucu bitki boyunda % 25 ile % 29, yağ oranında % 5' den fazla heterosis olduğunu belirtmişlerdir.

Kovacık ve Skaloud (1972) çalışmalarında 2 melezin F1 dölllerinin ebeveynlerine oranla % 100 oranında ve en düşük verimli melezin ise % 4,5'den fazla heterosis gösterdiğini ileri sürmüşlerdir.

Shuravina (1972) yaptığı bir çalışmada, kendilenmiş hatlar arasında yapılan 18 melezden 14'ünde tane verimi bakımından % 90 'a varan heterosisin gerçekleştiği, diğer 3 melezde ise ebeveynlerin yağ oranı bakımından % 1,5 ile % 4,8 arasında değerler aldığını vurgulamıştır.

Burlov (1973) yaptığı çalışmada, 1000 tohum ağırlığının 61 – 92 g, kabuk oranının % 23,2 - % 26,2, yağ oranının ise % 43,0 - % 49,4 arasında değerler aldığını belirtmiştir. Araştırmacı melez gücünün yağ verimi artışında etkili olduğunu belirtmiştir.

Pogorletskii (1973) yaptığı bir çalışmada, kendilenmiş hatlar arasında yapılan melez F1'lerin bitki boyunda, tabla çapında, 1000 tane ağırlığında, tohum veriminde ve yağ oranında heterosis gözlemlendiğini kaydetmiştir.

Ravagnan (1974), GOR 101, Rekord, Peredovik ve Vnumk 8931 çeşitlerini erkek kısır hatla melezlemiş, elde edilen melezlerdeki tohum veriminin 116 - 132 kg/da, yağ oranının ise % 34,0 - % 48,8 arasında değişim gösterdiğini; fertil bitkilerde ise bu oranların sırasıyla 71 - 102 kg/da, % 43,3 - % 49,8 olduğunu ve elde ettiği melezlerin tohum veriminde % 47 - % 57 oranında heterosis bulunduğunu belirtmiştir.

İlisulu ve Arslan (1975) yaptıkları araştırmada, melez döllerdeki bitki boyunda % 9 ile % 28 arasında, tohum veriminde % 13 ile % 34 arasında, yağ oranında % 2 ile % 10 arasında, tabla çapında ise % 2 ile % 4 arasında heterosis görüldüğünü kaydetmişlerdir.

Kovacık ve Skaloud (1976), çalışmalarında tohum iç oranındaki melez gücü etkisinin tam olmadığını, tohum iç oranının artması ya da azalması üzerine ebeveynlerin önemli etkilerinin bulunduğunu, bununla birlikte ayçiçeğinde kendileme, heterosis ve erkek kısırlık etkisiyle iç-kabuk arasındaki ilişkinin negatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Seetharam ve ark. (1977), çalışmalarında yağ oranında % 17 - 38 ve tohum veriminde % 81 - 703 arasında heterosis bulunduğunu vurgulamışlardır.

Ekiz (1978) araştırmasında, deneysel hibridlerdeki tabla çapında % 10 ile % 14 ve tohum veriminde % 13 ile % 29 oranında heterosisin olduğunu ortaya koymuştur.

Pukalsky ve Dvoryadkin (1978), melez ayçiçeğinde verim artışları yönünden heterosisin önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir.

Ekiz (1979) yaptığı bir çalışmada, tohum veriminde % 23 - 64, sap veriminde % 16 - 55, tabla çapında % 9 - % 33, bitki boyunda % 9 - % 39 ve 1000 tane ağırlığında % 3 - % 24 oranında melez gücü saptandığını, yağ oranında ise önemli bir artış gözlenmediğini belirtmiştir.

Güler ve Ekiz (1980), melez ayçiçeği kombinasyonlarındaki 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.

Erdal (1982), ayçiçeği melezleri üzerinde yaptığı bir çalışmada tohum veriminde % 57,06 ile % 123,17 ve tabla çapında ise % 13,46 ile % 20,16 arasında heterosis ölçüldüğünü ileri sürmüştür.

Shirinivasa (1982), yaptığı araştırmasında bitki boyunda, tabla çapında ve bitki başına tohum veriminde önemli heterosisin olduğunu, bitki başına tohum verimi ile 1000 tane ağırlığı ve yağ oranı arasında pozitif; bitki başına tohum verimi ile kabuk oranı arasında ise negatif yönde bir ilişki olduğu vurgulanmıştır.

Singh ve ark. (1984), hibrid ayçiçeği çeşitleri üzerinde yaptıkları çalışmada tohum verimi bakımından heterosisin % 47 ile % 207 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Gou-zhan ve Chun-fang (1985), 54 melez ayçiçeğinde yaptıkları bir araştırmada, bitki başına tohum veriminde % 169, bitki boyunda % 23,10, tabla çapında % 17,14 ve 1000 tane ağırlığında ise % 22,90 oranında heterosis saptamışlardır.

Rashed (1985), ayçiçeği melezlerinde en yüksek melez gücünün, tohum veriminde % 16,5 ile % 27,0 oranında meydana geldiğini belirtmiştir.

Reddy ve ark. (1985), ayçiçeği hibridlerinde yaptıkları bir çalışmada tane verimi yönünden % 100'ün üzerinde heterosis ve % 10'un üzerinde heterobeltiosis olduğunu belirtmişlerdir.

Sheriff ve ark. (1985), yaptıkları çalışmada 'EC 85820 x BSH4' melez dölünde tohum verimi bakımından % 147,0 oranında heterosis bulmuşlardır.

Naik ve ark. (1988), ayçiçeğinde heterosis konusunda yaptıkları bir çalışmada; en yüksek heterosis değerini 1000 tane ağırlığında % 52,34 ve bitki başına tohum veriminde ise % 34,57 olarak belirlemişlerdir.

Skoric (1988) yaptığı çalışmada heterosis etkisinin negatif ve pozitif değerlere sahip olabileceğini, pozitif değer olarak heterosisin % 60'a kadar çıkabileceğini ortaya koymuştur.

Vranceanu ve Pirvu (1988), çalışmalarında tohum veriminde % 1,17 ve yağ oranında ise % 0,47 oranında heterosis tespit etmişlerdir.

Arslan ve ark. (1991), yaptığı araştırmada heterosis değerlerinin bitki boyunda % 11,3 ile % 23,3, tabla çapında % -22,5 ile % 63,6, yağ oranında % -6,6 ile % 5,9 ve kabuk oranında % -8,5 ile % 2,5 arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir.

Sağlam (1991), denemede kullandığı 8 melezden 4'ünde, heterosis değerlerinin dekara tohum veriminde % 13,54 ile % 56,91 arasında, bitki boyunda; 3 melezde % 11,37 ile % 18,87 arasında, tabla çapında; 3 melezde % 14,60 ile % 25,06 arasında, 1000 tane ağırlığında; 7 melezde % 5,34 ile % 17,78 arasında ve 8 melezde ise % 14,33 ile % 18,76 arasında değişim görüldüğünü, yağ oranında ise ebeveynlere oranla görülen artışın istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmiştir.

Sezer (1991) yaptığı araştırmada, 1000 tane ağırlığında % 0,88 ile % 17,78, tabla çapında % 0,97 ile % 4,11, tohum veriminde % 7,24 ile % 56,91, sap veriminde % 1,04 ile % 16,53 bitki boyunda % 0,41 ile % 18,87 ve yağ oranında % 3,51 ile % 9,21 arasında heterosise rastlandığını belirtmiştir.

Ali ve ark. (1992), yaptıkları çalışmada tane veriminde ve yağ oranında önemli derecede heterosis kaydettiklerini belirtmişlerdir.

Camcı (1992) bir çalışmasında, 4 melez ayçiçeğinin tohum veriminde % 15,73 - % 83,00, tabla çapında % 4,08 - % 30,67, 1000 tane ağırlığında % 2,55 - % 15,90, 3 melezin bitki boyunda % 5,48 - 8,86, kabuk oranında % 4,00 - 14,60; 5 melezin sap veriminde % 12,23 - % 21,87, yağ oranında % 5,57 - % 15,03 arasında melez gücü bulunduğunu bildirmiştir.

Giriraj ve Virupakshappa (1992), melez azmanlığının farklı evre koşullarında dahi aynı düzeylerde kaldığını, yağ oranı, tane ve yağ verimi değerlerinde istatistiksel anlamda önemli düzeyde heterosis ve heterobeltiosis oranları elde edildiğini ortaya koymuşlardır.

Tan (1993) yaptığı bir araştırmada ayçiçeğinin tane veriminde % 143 oranında heterosis ve % 79 oranında heterobeltiosis bulunduğunu belirterek en düşük heterobeltiosisün 1000 tane ağırlığında % -37 oranında meydana geldiğini bildirmiştir.

Ünlü (1994) ayçiçeği melez kombinasyonları üzerine yaptıkları bir çalışmada, tabla çapında % -6,25 oranında heterosisten söz ederken, tabla çapı ortalama değerlerinin 14,50 ile 18,00 cm arasında değiştiğini ortaya koymuştur.

Ülker (1995) yaptığı çalışmada 3 melezin tohum veriminde % 27,18 - 53,25, 1 melezin sap veriminde % 20,86, 1 melezin bitki boyunda % 21,45, 1 melezin tabla çapında % 18,79, 2 melezin 1000 tane ağırlığında % 10,28 - 22,34, 1 melezin kabuk oranında % -7,37 ve 1 melezin yağ oranında % 11,17 melez gücü belirlemiştir.

Yenice (1995) Ankara'da yaptığı çalışmada sulu koşullarda sentetik çeşidin yağ veriminde % 92,6, tohum veriminde % 77,9, tabla ortası boşluğunda % 48,2, 1000 tane ağırlığında % 8,9, yağ oranında % 5,5, sap veriminde % -4,9 heterosis oluştuğunu

belirtmiş olup, kuru koşullarda sentetik çeşidin yağ veriminde % 67,9, tohum veriminde % 54,0, bitki boyunda % 11,9, tabla çapında % 11,5, yağ oranında % 7,8, tabla ortası boşluğunda % -6,2, sap veriminde % 4,9 ve kabuk oranında % -4,8 heterosis oluştuğunu ileri sürmüştür.

Yılmaz ve Emiroğlu (1995) ayçiçeği melezlerinin tabla çapında % 20 ile % 77 heterosis saptandığını ve verim üzerine etki eden en önemli verim komponentinin tabla başına tane sayısı olduğunu belirtmişlerdir.

Miller ve Fick (1997) geleneksel ıslah yöntemleri kullanılarak meydana getirilen çeşitlerde, kalıtımsal olarak verimlilik potansiyelinin üst sınırına yaklaşıldığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada istenilen heterosis seviyesi için uzak kalıtımsal benzerliğin bir koşul olmadığını, fakat gerek ayçiçeğinde gerekse hibrid ıslahının uygulandığı diğer bitki türlerine ait yüksek verimli hibrid çeşitlerde; kullanılan ebeveynler arasındaki akrabalık derecesi ne kadar az ise, yani birbirlerinin arasındaki kalıtımsal uzaklık ne kadar fazla ise, özellikle tane verimi karakterinde heterosis adı verilen melez azmanlığının o derece yüksek oranda meydana geldiğini belirtmişlerdir.

Yenice ve Arslan (1997), araştırmalarında yağ verimi bakımından % 92,57 değerinde melez azmanlığının görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Limbore ve ark. (1998) yaptıkları çalışmada bitki başına tohum verimi bakımından '2A x 132/1' ve '2A x IB60' melezlerinde heterobeltiosisın sırasıyla % 146,32 ve % 114,79 olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Limbore ve ark. (1999) tablada tohum ağırlığında heterosis değerlerinin % -53 ile % 146,4 arasında değişim gösterdiğini, tablada tane sayısı bakımından heterosis değerlerinin ise % -72,50 ile % 166,45 değerleri arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Kumar ve ark.(1999) bitki boyunda pozitif heterobeltiotik etkinin bütün melezlerde gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Göksoy ve ark. (2000) yaptıkları bir araştırmada heterosis değerlerinin bitki boyunda % 8,9 ile % 15,3, tabla çapında % 50,4 ile % 90,9, tabla başına tohum sayısında % 17,7 ile % 37,7, bitki başına tane veriminde % 25,6 ile % 94,9, 1000 tane ağırlığında % 13,9 ile

% 66,1 ve tane veriminde % 25,7 ile % 93,9 arasında değiştiğini ve bu değerlerin istatistiksel olarak da 6nemli olduğunu belirtmişlerdir.

Dağustü ve G6ksoy (2001) Bursa'da yaptıkları araştırmada bitki boyunda % -3,9 ile % 41,4, tabla çapında % -3,8 ile % 89,3, 1000 tane ağırlığında % 8,7 ile % 84,4 ve tek tabla veriminde % 11,7 ile % 142,4 arasında değişen oranlarda heterosis tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

G6ksoy ve ark. (2001) alışmalarında bitki boyu bakımından pozitif y6nde % 8,4 ile % 16,3 arasında ve negatif y6nde ise % -21,3 ile % -3,4 arasında değişen oranlarda heterosis tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Khan ve ark.(2003) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada tabla çapında 'TS-4 x TR-11' melezinde en y6ksek heterotik etkinin g6r6ld6ę6n6, heterosis değerlerinin ise % 32,8 ile % 59,5 arasında değişim g6sterdiğini vurgulamışlardır. Tablada dolu tane sayısı kendilenmiş hatlarda 230,7 ile 977,3 adet ve hibridlerde ortalama 709,3 ile 1166 adet olarak bulunmuştur. Buna ilave olarak, heterosis değerlerinin tablada boş tane sayısında % -27,6 ile % 208 arasında, tane veriminde % 10,7 ile % 322,3 arasında ve yağ içeriğinde ise % -40,7 ile % 18,3 arasında değişim g6sterdiğini bildirmişlerdir.

Hladni ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada tane verimindeki heterosisin % 43,3 ile % 92,3 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

G6ksoy ve Turan (2004) araştırmalarında yeni geliştirdikleri ayçiçeği melezlerinde heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bitki boyu için sırasıyla % -8,4 ile % 16,3 ve % -21,3 ile % 3,4, tabla çapı için % 46,3 ile % 82,3 ve % 20,3 ile % 48,3, tabla başına tohum sayısı için % -14,8 ile % 52,6 ve % -16,5 ile % 46,9 arasında değiştiğini ve s6z konusu değerlerin 1000 tane ağırlığı için sırasıyla % -3,3 ile % 42,7 ve % -19,0 ile % 21,0 ve tane verimi için % 19,8 ile % 98,1 ve % 4,6 ile % 89,8 oranları arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Jarwar ve ark. (2004) Pakistan' da yaptıkları 9 hibrid ayçiçeği ve ebeveynleri 6zerine yapılan çalışmada, bitki boyu ve tabla çapından sonra pozitif y6ndeki en b6y6k heterosis ve heterobeltiosisun çiçeklenme g6n sayısında meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2005) Pakistan'da yaptıkları çalışmada en yüksek heterosis derecelerinin verim ve yaprak alanı özelliklerinden elde edildiğini, verim bakımından F1'lerde heterosisin % 102 ile % 309 ve yaprak alanında ise % 46,3 ile % 163,9 olduğunu vurgulamışlardır.

Jan ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada yağ içeriği bakımından TF -1 x TF -4 melezinde en yüksek heterosis değerinin % 37,03 olarak bulunduğunu ve bu melezi % 31,24 heterosis değeriyle TF- 11 x GUL melezinin izlediğini bildirmişlerdir.

Kaya (2005) Edirne' de yaptığı araştırmada hibrid kombinasyonlarda yüksek heterosis değerini % 288 ve heterobeltiosis değerini % 98 olarak yağ veriminde bulunduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan en düşük standart heterosis değerini % -22 ile yağ veriminde görüldüğünü belirtmiştir.

Haq ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada bitki boyunun 104,67 ile 143 cm arasında değiştiğini ve ORI - 19 x RL - 84 melezinde maksimum heterobeltiotik etki % 42,37 ile görüldüğünü ve bunu % 36,90 ile ORI- 1 x V - 214 hibridinin izlediğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada ORI - 23 x RL - 46 melezinde % 16,93 ile en yüksek heteobeltiotik etkinin çiçeklenme başlangıcında görüldüğünü vurgulamışlardır. Bu araştırmada en düşük heteobeltiotik etki % 2,5 ile ORI - 2 x V - 214 melezinde ortaya çıkmıştır. Çiçeklenme gün sayısı sonu pozitif heterobeltiotik etkinin % 4,76 ile % 11,2 arasında değiştiğini ve tabla çapında ise % 14,35 ile % 52,94 arasında görüldüğünü, en yüksek negatif heterobeltiotik etkinin % -12,56 oranında ORIxRL- 15 melezinde ortaya çıktığını bildirmişlerdir. Yağ içeriğinde 14 melezde pozitif heterobeltiotik etkinin % 6,10 ile % 47,07 arasında değiştiği belirlenmiştir. 1000 tane ağırlığında pozitif heterobeltiotik etkinin % 12,18 ile % 78,70 arasında olduğunu, negatif heterobeltiotik etki değerlerinin ise % -37,89 ile % -11,90 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, bitki başına tane veriminde % 25,12 ile % 284,37 arasında heteobeltiotik etki görülmüştür.

Habib ve ark.(2006), yaptıkları çalışmalarda sap kalınlığında heterosis değerlerini % -5,2 ile % 131,9 ve heterobeltiosis değerini % -35,2 ile % 114,2 olarak bulmuşlardır. Çalışmada tabla çapı bakımından heterosis değerleri % -4,9 ile % 84,2 ve heterobeltiosis değerleri ise % -32,0 ile % 48,2 arasında değişim göstermiştir. Diğer

tarafından verimi etkileyen önemli komponentlerden 1000 tane ağırlığı için heterosis değerlerinin % -20,8 ile % 102,4; heterobeltiosis değerlerinin ise % -24,6 ile % 69,6 arasında değiştiği belirtilmiştir. Tablada tane sayısı bakımından heterosis değerlerinin % 3,6 ile % 230,3; heterobeltiosis değerlerinin ise % -14 ile % 178,4 arasında olduğunu bulmuşlardır. Aynı çalışmada, yağ içeriği bakımından heterosis değerleri % -1,5 ile % 25,0; heterobeltiosis değerleri ise % -5,5 ile % 17,1 olarak bulunmuş olup, yağ veriminde heterosis değerleri % -13,8 ile % 440,8; heterobeltiosis değerleri ise % 3,8 ile % 537,5 arasında değişmiştir.

Hladni ve ark. (2006) pozitif ve yüksek derecede heterosis değerlerinin % 98 ile % 274, üstün ebeveyne göre heterosis değerlerinin ise % 56 ile % 223 arasında bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Yine aynı çalışmada tabla başına tohum sayısında ebeveyn ortalamalarına göre heterosis değerlerinin % 69 ile % 204 aralığında bulunduğunu ve üstün ebeveyne göre % 47 ile % 183 aralığında heterosis elde edildiğini; 1000 tane ağırlığında ise ebeveyn ortalamalarına göre % 26,5 ile % 48,8 aralığında ve üstün ebeveyne göre % -42,4 ile % 30,9 aralığında heterosis değerleri elde edildiğini belirtmişlerdir.

Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada çiçeklenme başlangıcı heterosis değerlerini % -5,88 ile % 4,11; heterobeltiosis değerlerini ise % -7,79 ile % 3,4 arasında hesaplamışlardır. Çiçeklenme sonu gün sayısında heterosis değerleri % -6,79 ile % 5,96; heterobeltiosis değerleri ise % -10,77 ile % 4,32 aralığında bulunmuştur. Fizyolojik olum gün sayısı bakımından heterosis değerleri % -3,38 ile % 7,49; heterobeltiosis değerleri ise % -3,85 ile % 5,05 aralığındaki değerlerde görülmüştür. Bitki boyu bakımından heterosis değerleri % 11,2 ile % 77,9 aralığında değişirken, heterobeltiosis değerleri % 9,0 ile % 63,6 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi bakımından heterosis % -2,5 ile % 437,2 arasında değerler almıştır; diğer taraftan heterobeltiosis değerleri ise % -20,6 ile % 343,3 arasında değişmiştir.

Hladni ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada bitki başına tohum veriminde heterosis değerlerinin % 98,4 ile % 274,1 arasında değiştiğini, üstün ebeveyne göre heterosisin ise % 55,8 ile % 223,2 arasında değerler aldığını ve bu değerlerin istatistiksel anlamda büyük önemlilik gösterdiğini vurgulamışlardır.

Volotovitch ve ark. (2008), ayçiçeğinde heterosis etkilerinin tabla başına tohum ağırlığında % 61,40 ile % 352,13 aralığında değiştiğini, yağ içeriğinde ise bu değerlerin % 0,22 ile % 43,95 aralığında olduğunu ve istatistiksel anlamda önemlilik gösterdiğini bildirmişlerdir.

Iqbal (2009), ayçiçeği melez kombinasyonlarında bitki boyun için % -32,16 ile % 0,29 heterosis ve % -36,61 ile % -6,57 heterobeltiosis, tabla başına tane ağırlığı için % 113'lük heterosis ve % 100'lük heterobeltiosis, tabla çapı için % -14,70 ile % 29,23 heterosis ve % -16,80 ile % 27,39 heterobeltiosis, yağ içeriği için % -22,08 ile % 28,26 aralığında heterosis ve % -24,27 ile % 23,58 aralığında heterobeltiosis hesaplandığını belirtmiştir.

2.3. Kendileme Depresyonu İle İlgili Kaynak Özetleri

Fisher (1941) bitkilerin hem kendine hem de açık döllemeli tozlanarak çoğaldığını, kendine fertil görünen kendi tozu ile tozlanan bitkilerde % 100 kendi dölüne gen aktarımını sağladığı, açıkta döllen bitkilerde bu oranın % 50 değerinde kaldığını belirtmiştir. Bunun sonucu olarak yabancı tozlaşan bitkilerde % 50 oranında döl aktarımı söz konusu olduğunu, kendine tozlaşmanın ise güçlü bir seleksiyon koşulu oluşturmaya yardımcı olduğunu vurgulamıştır.

Unrau ve White (1944) ayçiçeği bitkilerinde kendileme yapılması durumunda tohum verimi ve diğer özelliklerde (morfolojik, fizyolojik, teknolojik) depresyon oluştuğunu, bu depresyon sonucu tohum veriminin % 60,3 oranına kadar azaldığını, doğal ve el ile tozlanmada tohum veriminde artış sağlandığını, bitki boyu ve tabla çapında da artışın meydana geldiğini ve kendilenmiş hatlar arası meleze ait tohum veriminin ise ebeveynlerinden % 24,7, Mennonite çeşidinden % 60,8 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Russel (1953) kendilenmiş hatlar ile açıkta tozlaşan çeşitler arasında bütün özellikleri bakımından önemli farklılıkların oluştuğunu ve açıkta tozlaşan çeşitler ile kendilenmiş hatlar arasında tane verimi ve yağ oranı gibi özellikler bakımından istatistiksel anlamda negatif korelasyonun oluştuğunu belirtmiştir.

Poehlman (1959), kendileme ile elde edilen bitkilerin verim komponentlerinde azalmaların görüldüğünü ileri sürmüştür.

Allard (1960), kendileme devam ettikçe azmanlık azalışı meydana geldiğini, döl sıraları içerisindeki bitkilerde yeknesaklık oluştuğunu, 5 - 6 generasyon kendilenmiş hatlarda, kendilemenin durdurulup kardeşler arası tozlama yapılabileceğini ve bu sayede kardeşler arası tozlaşmış bitkilerden fazla miktarda tohumluğun elde edilebileceğini dile getirmiştir.

İncekara (1964) ayçiçeği bitkisinde kendileme tekniklerinin yaygınlaşmaya başladığını, kendilenmiş hatlar arasında teksele ve toplu seleksiyon ile bitki seçiminin uygulanabilir teknikler arasında olduğunu, ayçiçeğinde kardeşler arası döllenmelerin de kendileme olarak kabul edilebileceğini vurgulamıştır.

Schuster (1964) yaptığı çalışma neticesinde kendileme depresyonunun en çok tohum verimini etkilediğini, açıkta tozlaşma ile yağ ve kabuk oranı dışında bütün özellikler yönünden populasyon içindeki değerlerin fazla sapma göstermediğini, birinci kuşakta görülen azmanlığın daha sonraki kuşaklarda görülmediğini dile getirmiştir. F1 populasyonu izolasyonla 8 generasyon yetiştirildiğinde, kendileme depresyonuna benzer şiddette bir etkinin gerçekleştiğini bildirmiştir.

Pustovoit (1964), ayçiçeğinin yabancı döllenene önemli bir bitki olduğuna dikkat çekerek kendi tozu ile tozlaşmaya zorlandığı durumda kendileme depresyonu göstereceğini ve kendileme depresyonunun hatlar içi döllenmelerde görüleceğini, titizlikle seçilmiş hatların yabancı tozlaşması ile melez populasyonun orijinal hatların biyolojik değerlerini aşacağını ortaya koymuştur.

Gundaev (1965), kendilenmiş hatların tohum veriminde gerilemenin olacağını belirtmiştir.

Wranceanu (1965) yaptığı çalışmada S3 - S4 kademesinde kendilenmiş hatlar arasında yapılan 125 melezden 27'si, V. 8931 çeşidinden % 9,0 ile % 28,8' den daha fazla tohum verdiğini, 4 melez de ise % 85 - % 93 arasında heterosis görüldüğünü belirtmiştir.

Pustovoit (1966) ayçiçeğinde kabuk oranının, kendilenmiş ileri generasyonlarda arttığını belirtmiştir.

Leclercq (1969) ayçiçeğinin kendileme generasyonlarında çok büyük populasyon çöküntülerinin olduğunu, döllerin büyük kısmının hayatta kalamadığını dile getirmiştir. En iyi hatların elde edilmesinin; kombinasyon yeteneğini restore eden döllerin seçimi ile güçlü bitkilerin hayatta kalmalarına bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacı sitoplazmik erkek kısırılığın keşfedilmesiyle, diğer taraftan restorer baba hatların efektif bir şekilde hibrid tohum üretiminde kullanılmasıyla, ayçiçeğinin dünya genelinde dördüncü büyük yağ bitkisi konumuna ulaşmış ve % 10 civarında dünya yağ üretimine katkıda bulunduğunu bildirmiştir.

Gökçora (1969), yabancı döllen bitkilerde tek bitkinin kendine döllenmesi sonucu ortaya çıkacak döllerde çeşitli özellikler bakımından gerilemenin meydana geleceğini bildirmiştir.

Schuster (1970) kendileme depresyonunun sonucu olarak; tohum veriminde % 40 oranında, bitki boyunda, 1000 tane ağırlığında ve tabla çapında daha düşük oranda, iç oranı ve yağ oranında ise en az oranda gerilemenin görüldüğünü ileri sürmüştür.

Kloczowski (1972), yaptığı çalışmada 10 adet kendilenmiş ayçiçeği hattının melezlenmesi ile % 90 ile % 160 arasında heterosisin meydana geldiğini, F2' de ise tohum veriminde % 20 ve yağ oranında % 4'lük bir azalmanın görüldüğünü vurgulamıştır.

Stoyanova (1972), kendileme depresyonunun bitki boyunda görüldüğünü ve "Peredovik" çeşidinde kendileme ile bitki boyunda % 30 azalma olduğu, tohum verimi bakımından kendileme depresyonunun 1. generasyonunda % 17, 2. generasyonunda % 20 olduğunu ve yağ oranında ise depresyon görülmediğini belirtmiştir.

Demir (1975), yaptığı araştırmada yabancı döllenmenin hakim olduğu bitkilerde kendileme depresyonu meydana geldiğini, kendileme ile bitkilerin büyümesinde gerileme olduğunu, ilk kendileme generasyonlarında depresyonun en kuvvetli şekilde görüldüğünü, 5 - 6 kendilemeden sonra depresyonun minimum düzeylerde kaldığını bildirmiştir.

Jain (1976) yaptığı çalışmada kendine döllemenin yararlarından biri olarak; izolasyon ile tozlayıcıyı sınırlayarak güvenli bir üreme ve çoğaltımın gerçekleştirilebileceğini belirtmiştir.

Charlesworth (1979), yaptığı çalışmada ayçiçeğinde sürdürücü amaçlı döllemedeki bir üreme modunda, kendileme depresyonunun % 50'nin üzerinde gen transferini sağladığını vurgulamıştır. Yabancı döllemenin hakim olduğu bitki popülasyonlarındaki kendileme depresyonuna bağlı etkilerin seleksiyon olgusu içerisinde olduğu düşünülmelidir.

Ekiz (1980), ayçiçeği kardeş dölllerinde bitki boyunun kendileme depresyonu oranları % 11,39 ile % 22,56 arasında değişim göstermiştir. Tabla çapı değerlerindeki kendileme depresyonu değerleri % 11,25 ile % 17,62 arasında değişim göstermiştir. 1000 tane ağırlığında kendileme depresyonu değerleri % 10,34 ile % 20,82 arasında değişim gözlenmiştir. Yağ oranı değerleri arasında ise herhangi bir kendileme depresyonu görülmemiştir.

Chaudhary ve Anand (1984), yaptıkları çalışmada çiçeklenme gün sayısındaki F1 ile F2 generasyonları arasında kendileme depresyonu değerlerinin % 6,50 ile % 9,96 arasında değişim gösterdiğini kaydetmişlerdir. Aynı çalışmada yaprak sayısındaki kendileme depresyonu değerlerinin % 9,06 ile % 27,11 arasında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bitki boyundaki kendileme depresyonu değerlerinin % 17,29 ile % 50,0 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Aynı çalışmada, tabla çapındaki kendileme depresyonu değerleri % 21,07 ile % 68,71 arasında, tane verimindeki kendileme depresyonu değerleri % 27,02 ile % 67,60 arasında ve yağ oranındaki kendileme depresyonu değerleri ise % 5,23 ile % 39,61 arasında değişmiştir.

Keller ve Waller (2002) kendileme depresyonunun hesaplanmasında $\delta = (WO-WS)/WO$ eşitliğinin kullanıldığını bildirerek, bu eşitlikte $\delta =$ kendileme katsayısı, $WO =$ açık döllemeli bitkinin ölçüm değeri, $WS =$ kendilenmiş bitkinin ölçüm değeri olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir.

Ahmad ve ark. (2005), yaptıkları araştırmada bitki başına yaprak alanında pozitif yönde en düşük kendileme depresyonunun HAR -5 x RHA -365 çeşidinde % 16,8 ile meydana geldiğini, HAR -5 x RHA - 822 çeşidinde en yüksek kendileme depresyonunun ise %

43 değerinde gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bitki başına yaprak sayısında kendileme depresyonunun % 1,1 ile % 22,2 arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. F2 generasyonunda tabla çapı değerlerinin 13,5 ile 27,4 cm arasında değişim gösterdiğini, F1 - F2 generasyonları arasında tabla çapında meydana gelen kendileme depresyonunun % 8,7 ile % 48,1 oranları arasında bulunduğunu belirlemişlerdir. Tane ağırlığındaki kendileme depresyonu değerlerinin % -4,5 ile % 64,6 arasında değişim gösterdiğini vurgulamışlardır. Hektar başına tane verimindeki kendileme depresyonu değerlerinin % 17 ile % 71 arasında değişim gösterdiğini kaydeden araştırcılar, hasat indeksindeki kendileme depresyonu değerlerinin ise % -31,9 ile % 38,8 arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada kullanılan ebeveyn ve hibridler

Bu çalışma iki farklı denemeden oluşmaktadır. Bu nedenle birinci ve ikinci denemelerde kullanılan bitkisel materyal birbirinden farklıdır.

Birinci denemede ayçiçeği melez populasyonunda melez gücü üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, Tekirdağ'da bulunan TMT Tohumculuk Bilişim Sanayi Ticaret Şirketi'nde yapılan ıslah çalışmaları kapsamında, deneysel olarak üretilen 8 deneysel hibrid ayçiçeği ve bu hibridlerin kombinasyonlarını oluşturan 2 ana, 4 baba hattı ile birlikte standart olarak 2 ticari hibrid çeşit (Tunca ve P4223) kullanılmıştır.

Çalışmanın birinci kısmını oluşturan deneysel 8 hibrid ayçiçeğinin ebeveynleri olan 2 ana, 4 baba hattının genel özelliklerine ilişkin değerler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ebeveyn hatların genel özelliklerine ilişkin değerler

Ebeveyn Adı	Çiçeklenme Gün Sayısı	Bitki Boy (cm)	Kaynak	Kullanım Şekli
RHA 02-2 (B1)	75	105	U.Ü.Z.F.	Restorer Baba Hattı
RHA 05-3 (B2)	68	105	U.Ü.Z.F.	Restorer Baba Hattı
RHA 10-3 (B3)	73	95	U.Ü.Z.F.	Restorer Baba Hattı
RHA 32-1 (B4)	74	90	U.Ü.Z.F.	Restorer Baba Hattı
2517 A (A1)	63	125	T.T.A.E.	CMS Ana Hattı
7751 A (A2)	65	115	T.T.A.E.	CMS Ana Hattı

Kullanılan ana hatları Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait olup, Ülkesel Ayçiçeği Projesi kapsamında geliştirilmiştir. Yüksek adaptasyon ve yüksek genel kombinasyon kabiliyetine sahip hatlardır.

Araştırmada yer alan ikinci denemede ise kendileme depresyonu üzerinde çalışma yapılmıştır. Bu denemede bitki materyali olarak piyasada bulunan 5 ticari hibrit ayçiçeği çeşidinin (Tunca, P4223, Sanay, Armada, Teknosol) F1 generasyonu ve bunların kendilenmiş F2 ve F3 generasyonları kullanılmıştır. Bu denemede kullanılan ticari çeşitlerin çeşit özellik belgelerinde belirtilen özellikleri aşağıda sunulmuştur.

TUNCA

Orta erkenci bir çeşittir. Kurak şartlara yüksek toleransa sahiptir. Orta boylu sağlam gövdeye sahiptir. Orobanşa toleranslıdır. Hektolitreye ağırlığı yüksektir. Toprak seçiciliği yoktur, uyum kabiliyeti yüksektir. Tavsiye edilen ekim mesafesi; sıra arası 70 cm, sıra üzeri mesafe sulanabilen arazide 25 cm. sulanmayan arazilerde ise 28-33 cm dir. Seyrek ekim önerilmemektedir. Bütün bölgelere önerilen bir çeşittir. 2006 yılı itibari ile Limagrain Tohum Islahı A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir ve pazarlanmaktadır.

P4223

Yüksek verim ve hektolitreye sahip olup orobanşa dayanıklı hibrid bir çeşittir. Pioneer firması tarafından tescil ettirilmiştir.

SANAY

NX 10797 koduyla Syngenta firması tarafından tescil ettirilmiş imidazolin grubu herbisitlere yüksek derecede toleranslı olup, yabancı ot ve orobanş problemi olmayan alanlarda normal ayçiçeği olarak da ekime uygundur. İdeal ekim sıklığı kurak şartlarda dekara 4500-5500 bitkidir. Toprak çıkışı ve sürme gücü yüksek ve gelişmesi çok hızlıdır. Toprak seçiciliği yoktur, uyum kabiliyeti yüksektir. Kendine döllenmesi kabiliyeti çok yüksektir, tablanın ortasına kadar tane tutar. Tablası dışbükey şeklinde aşağıya doğru eğiktir. Hektolitresi yüksektir. Taneleri ağırdır. Syngenta Tohumculuk A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir ve pazarlanmaktadır.

ARMADA

İmidazolin grubu herbisitlere yüksek derecede toleranslı bir çeşit olup, bitki boyu 150-160 cm, çiçeklenme gün sayısı 64 - 68 gün olup, hektolitreye ağırlığı 420-430 gr/lt.'dir. Stres ve kurak koşullara yüksek tolerans sağlamaktadır. May Agro Tohumculuk A.Ş. tarafından tescil ettirilmiştir ve pazarlanmaktadır.

TEKNOSOL

MH 3227 kodu ile 2006 yılında Monsanto firması tarafında tescil ettirilmiş bir çeşittir. Trakya ve Marmara bölgelerine önerilen bir çeşittir. Hızlı gelişme gücüne sahiptir. Geççidir. Yağ oranı kabul edilebilir seviyededir. Bitki boyu yüksek olup sap ve gövde yapısı sağlamdır. Yarı eğik tabla yapısına sahiptir. Kendine döllenme özelliği çok yüksektir. Yaprak hastalıklarına toleransı yüksek seviyededir. Monsanto Gıda San Ltd. Şti. tarafından tescil ettirilmiştir ve pazarlanmaktadır.

3.1.2. Deneme yeri ve özellikleri

Ülkemizde ayçiçeği tarımının en yoğun yapıldığı il Tekirdağ ilidir. Bu sebepten dolayı deneme Tekirdağ ili sınırları içerisinde kurulmuştur.

3.1.2.1. Deneme alanının coğrafik konumu ve özellikleri

Araştırmanın tarla denemeleri Tekirdağ – Banarlı (41° 04' 21.25'' Kuzey, 27° 22' 21.92'' Doğu) köyünde çiftçi tarlasında kurulmuştur.

3.1.2.2. Deneme alanının iklim özellikleri

Çalışmanın yapıldığı lokasyondaki 2009, 2010 yılı iklim verileri ve uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.2' de verilmiştir. Ayçiçeğinin çimlenmesi için en az toprak sıcaklığı 8-10 °C olmalıdır. Bu nedenle Trakya bölgesinde genelde Nisan başı - Mayıs ortası arasında ekimi yapılmaktadır. Ayçiçeğinin mevsimlik su tüketiminin 400 – 650 mm olduğu belirlenmiş olup, bitki su tüketimi bakımından ayçiçeğinin 4 farklı evrede su ihtiyacının olduğu ve bu evrelerde kısıtlı dahi olsa yapılacak sulama veya yağışların verimi önemli ölçüde arttırdığı belirtilmiştir (Oylukan 1974 ve Bayrak 1978). Çizelge 3.2'den iklim verileri incelendiğinde sıcaklık ve rüzgar hızı değerleri uzun yıllar ortalamasına göre önemli bir değişiklik arz etmemekle birlikte yağış miktarlarında önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Araştırmanın ilk yılı olan 2009 yılında ayçiçeğinin vejetasyon süresi olan Mart – Ağustos ayları arasında 178 mm toplam yağış kaydedilirken, sırasıyla Mart ayı ve Temmuz ayı içerisinde toplam 72,6 mm ve 43,2 mm yağış düştüğü görülmüştür. Mart ayında düşen yağışlar ekim dönemine yakın toprak tavinin iyileşmesi bakımından etkili olurken, Temmuz ayında düşen yağışlar ise bitkinin su stresi bakımından en hassas olduğu dönemlerden biri olan çiçeklenme zamanına rast gelmektedir. 2010 yılında Mart – Ağustos ayları arasında 139,6 mm toplam yağış kaydedilmiştir. Söz konusu yılda Temmuz ve Haziran ayı içerisinde sırasıyla 33,0 mm ve 31,7 mm yağış düştüğü görülmüştür. Bu dönemler bitkinin su stresi bakımından en hassas olduğu dönemlerden biri olan çiçeklenme zamanına rast gelmektedir. Uzun yıllar ortalamasına göre, deneme yıllarında ekstrem durumlar hariç genelde yıllık toplam yağış ve buna bağlı olarak aylık yağış miktarlarının düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.2. Deneme yıllarına ait Tekirdağ ili iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Ortalama Rüzgar Hızı (km/sa)			Aylık Yağış (mm)		
	2009	2010	Uzun Yıllar Ort.	2009	2010	Uzun Yıllar Ort.	2009	2010	Uzun Yıllar Ort.
Ocak	4,8	3,6	5,0	3,2	4,6	3,7	65,9	55,9	62,4
Şubat	5,1	6,7	5,0	4,2	3,8	4,0	52,4	120,2	49,9
Mart	7,1	6,7	7,5	4,0	3,3	3,8	72,6	25,6	54,5
Nisan	10,8	11,9	11,8	3,5	3,1	3,6	35,6	31,0	43,1
Mayıs	16,7	17,6	16,7	3,8	3,0	3,5	11,2	16,8	38,7
Haziran	21,2	21,5	21,3	2,9	2,6	2,8	15,4	31,7	36,1
Temmuz	24,2	24,3	23,7	2,6	2,7	2,5	43,2	33,0	25,6
Ağustos	23,2	26,5	23,6	2,7	2,5	2,6	0	1,5	15,7
Eylül	18,7	20,3	19,9	2,5	2,8	2,9	69,6	44,2	36,1
Ekim	15,6	13,8	15,4	2,8	2,8	2,8	147,4	202,2	59,1
Kasım	10,3	14,2	10,5	2,9	3,2	3,1	27,3	17,6	76,9
Aralık	8,6	11,8	6,9	3,4	3,5	3,7	100,4	30,2	78,1
Toplam							641,0	609,9	576,2

3.1.2.3. Deneme alanın toprak özellikleri

Denemelerin kurulduğu yerlere ait toprak analizleri Tekirdağ Ticaret Borsası'nın Toprak Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmanın yapıldığı deneme alanının toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3' te verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi deneme alanının toprakları hafif kireçli, az tuzlu ve organik madde olarak düşük olup, killi-tınlı bünyeye sahiptir. Ayçiçeği yetiştiriciliği yönünden potasyum bakımından zengin, fosfor bakımından ise orta seviyede olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.3. Deneme alanının toprak özellikleri

Yer	Profil derinliği (cm)	Su ile doygunluk (%)	Toplam tuz (%)	pH	Kireç (CaCO ₃) (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	Potasyum (K ₂ O) (kg/da)	Organik madde (%)
Tekirdağ	0-20	48	0,052	7,70	3,05	13,75	67,0	1,87
(Banarlı)	20-40	65	0,055	7,70	3,58	16,35	69,4	1,95

3.2. Metot

3.2.1. Deneme deseni ve parsel büyüklüğü

Bu araştırma, Tekirdağ' da bulunan TMT Tohumculuk Bilişim Sanayi Ticaret Limited Şirketi bünyesindeki ayçiçeği ıslah faaliyetlerinin gerçekleştirildiği Banarlı/Tekirdağ deneme arazisinde, 2009 ve 2010 yıllarında iki yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırma iki farklı denemeden oluşmaktadır. Birinci deneme yeni geliştirilen deneysel hibridlerde melez gücünün belirlenmesi ve ikinci deneme ise farklı generasyonlarda bazı ticari ayçiçeği hibrid çeşitlerinde kendileme depresyonunun etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada yer alan her iki deneme için kullanılan deneme desenleri aşağıda açıklanmıştır.

1. Melez gücü denemesi

Bu deneme yeni geliştirilen 8 adet deneysel hibrid, bu deneysel hibridleri oluşturan 6 ebeveyn ve iki standart hibrid çeşit (Tunca ve P4223) ile birlikte 2010 yılında 3

tekrarlamalı olarak tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Her parsel, 6 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmaktadır. Sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 30 cm olup, parsel alanı 16,8 m² dir.

Denemeden elde edilen tüm veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine uygun olarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Önemlilik testlerinde 0,05 ve 0,01 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. İstatistiksel farklı grupların belirlenmesinde 0,05 olasılık düzeyinde LSD testi uygulanmıştır. Heterotik etkilerin (Çizelge 3.4.) önemlilik testlerinde ise 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde t-testi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar bilgisayarda TARİST istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Heterosis ve heterobeltiosis hesaplama yöntemi

Tanım	Sembol	Formül
Heterosis farkı	$F_1 - EO$	$F_{1 \text{ AxB}} - [(A + B)/2]$
Heterosis	Hs (%)	$\{[F_1 - EO] / EO\} \times 100$
Üstün ebeveyne olan fark	$F_1 - \ddot{U}E$	$F_1 - \ddot{U}st\ddot{U}n \text{ Ebv.}$
Heterobeltiosis	Hb (%)	$\{[F_1 - \ddot{U}E] / \ddot{U}E\} \times 100$

Kaynak: Ahmad ve ark.(2005)

2. Kendileme depresyonu denemesi

Bu deneme 5 adet ticari ayçiçeği hibrid çeşit (Tunca, P4223, Sanay, Armada, Teknosol), bu ticari ayçiçeği çeşitlerinin kendilenmesi ile oluşturulan F2 ve F3 generasyonları ile birlikte 2010 yılında 3 tekrarlamalı olarak bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Bu denemede ana parsellere kendileme generasyonları ve alt parsellere ise çeşitler yerleştirilmiştir. Her parsel, 7,5 m uzunluğunda 4 ekim sırasından oluşmaktadır. Sıra arası mesafe 70 cm ve sıra üzeri mesafe 30 cm olup, parsel alanı 21 m² dir.

Denemeden elde edilen tüm veriler Bölünmüş Parseller Deneme Desenine uygun olarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Önemlilik testlerinde 0,05 ve 0,01 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. İstatistiksel farklı grupların belirlenmesinde LSD (0,05) testi uygulanmıştır. Kendileme depresyonu etkilerine ilişkin önemlilik testlerinde ise 0,05 ve 0,01 olasılık düzeylerinde t - testi kullanılmıştır (Çizelge 3.5.). Tüm hesaplamalar JMP istatistik programı kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 3.5. Kendileme depresyonu etkilerini hesaplama yöntemi

Tanım	Sembol	Formül
1. generasyon ve 2. generasyon farkı	F1- F2(%)	$[(F1-F2)/F1] \times 100$
2. generasyon ve 3. generasyon farkı	F2-F3 (%)	$[(F2-F3)/F2] \times 100$
1. generasyon ve 3. generasyon farkı	F1-F3(%)	$[(F1-F3)/F1] \times 100$

Kaynak: Ahmad ve ark. (2005)

3.2.2. Kültürel işlemler

Melez gücü denemesinde ve kendileme depresyonu denemesinde yapılan kültürel işlemler

Tüm ekimler ocak usulü elle yapılmıştır. Şekil 3.1 'den görüldüğü üzere bitkiler 4-6 yapraklı devreye geldiğinde teklenmiştir. Deneme alanlarında bir önceki yıl ait ön bitki buğday olup, ekim öncesi toprak altına dekara 25 kg 20-20-0 (NPK) atılmıştır.

Meydana gelebilecek deneysel uygulama hatalarının önüne geçebilmek adına üst gübreleme ve herbisit uygulaması yapılmamıştır.



Şekil 3.1. Tekleme sırasında ayçiçekleri (solda) ve tekleme işlemi (sağda)

3.2.3. Yapılan gözlem ve değerlendirmeler

Yapılan denemede parsel verimleri belirlenmiş, ayrıca tabladaki tane sayısı, bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ile dekara tane verimi hesaplanmıştır.

Schneiter ve Miller (1981) 'ın yapmış oldukları bitki gelişim evreleri sınıflandırmasına göre, çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayıları belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan gözlem ve ölçümler:

% 50 Çiçeklenme gün sayısı: Parseldeki bitkilerin çıkıştan itibaren yarısının Schneiter ve Miller'in (1981) sınıflandırmasına göre şekil 3.2'deki gibi R5.5 evresine ulaştığı zamana kadar geçen gün sayısıdır.



Şekil 3.2. Ayçiçeği R 5.5. çiçeklenme evresi

Fizyolojik olum gün sayısı: Tablada taslak halinde bulunan tohumun olgunlaştığı bitkiden tohum taslağına besin geçişinin tamamlandığı ekimden bu evreye kadar olan gün sayısı olarak kabul edilmektedir.

Bitki boyu (cm): Hasat yapılacak sıralardan hasat zamanında seçilen 10 bitkinin kök boğazı ile tablanın sapa bağlandığı kısım arasında kalan uzaklığı Şekil 3.3’de görüldüğü gibi önceden hazırlanan gereç ile ölçülerek belirlenmiştir.

Sap kalınlığı (cm): Bitkinin 2. ile 3. boğum arasındaki bölümün kalınlığı kumpas aleti ile Şekil 3.3’de görüldüğü gibi ölçülmüştür.



Şekil 3.3. Ayçiçeğinde bitki boyu ve sap kalınlığının belirlenmesi

Tabla Çapı (cm): Hasat zamanında hasat yapılacak sıralardan seçilen 10 bitkiden seçilen bitkinin tabla çapı mezura ile Şekil 3.4’ de görüldüğü üzere ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Ayçiçeğinde tabla çapının belirlenmesi

Bin tane ağırlığı (g): Her parselde ait numunelerden laboratuarda 4 adet 100'er tohum sayılarak tartılmış bu ölçümlerin ortalamasınının 10 katı 1000 tane ağırlığı olarak kabul edilmiştir.

Tabladaki Tane Sayısı: Birim parseldeki bitki sayısının parsel verimine oranında elde edilen tabla başına verimin 1000 tane ağırlığına oranlanması ile tabladaki tane sayısı elde edilmiştir.

Hektolitre Ağırlığı (kg/1000 ml): 1000 ml'lik hektolitre kabı kullanılarak g/l cinsinden elde edilen değerler kullanılarak kg cinsinden hektolitre ağırlığı bulunmuştur.

Tane Verimi (kg/da): Parselin orta 2 sırası hasat edilerek belirlenmiştir. Hasat zamanı orta sıranın baş ve sonlarından 2'şer bitki kenar tesiri olarak hasatta alınmamıştır. Kendileme depresyonunun belirlendiği denemenin parsel alanı 21 m²'dir. Kenar tesirler çıkartıldıktan sonra kalan (1,4 m x 6,3 m) 8,82 m² lik kısmı elle hasat edilmiştir. Deneysel hibritlerde heterosisin belirlendiği denemenin parsel alanı 16,8 m² dir. Kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra kalan (1,4 m x 4,8) 6,72 m² lik kısmı elle hasat edilmiştir. Harmanlanan tanelerin nem oranları ve tartım değerleri ölçülerek elde edilen değerler kg/da çevrilmiştir.

Yağ Oranı: Her parselden alınan numuneler Tekirdağ Ticaret Borsası Laboratuvarında NMR cihazı ile belirlenmiştir. Numunelerdeki toplam yağ miktarı "Sürekli Dalga Düşük Ayırma Güçlü Nükleer Manyetik Rezonans Spektrometrik Metod" kullanılarak TS 9059 EN ISO 5511' e göre oransal olarak bulunmuştur.

Yağ Verimi (kg/da): Tane veriminin oransal yağ oranı ile çarpımından elde edilen değer dekara toplam yağ verim olarak bulunmuştur.

3.2.4. Verilerin istatistiksel analizi

Araştırma iki farklı tarla denemesinden oluşmaktadır. Melez gücünün araştırıldığı birinci denemede 2 sitoplazmik erkek kısır hat ve 4 restorer testerin melezlenmesiyle oluşturulan 8 adet deneysel hibrid kullanılmıştır. Bu denemede, 8 deneysel hibrid, 6 ebeveyn ve iki adet standart hibrid çeşitle birlikte Tekirdağ, Banarlı lokasyonunda Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekrarlamalı olarak denenmiştir. Kendileme depresyonunun araştırıldığı ikinci denemede ise 5 adet ticari hibrid çeşidin (Tunca, P4223, Sanay, Armada ve Teknosol) F1 generasyonu ve bundan kendilenerek oluşturulan F2 ve F3 kendileme generasyonları 2010 yılında Tekirdağ Banarlı lokasyonunda üç tekrarlamalı olarak Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde denenmiştir. Bu denemede ana parsellere generasyonlar ve alt parsellere ise çeşitler yerleştirilmiştir. Bu nedenle birinci denemeden elde edilen tüm veriler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre ve ikinci denemede elde edilen tüm veriler ise Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine uygun olarak varyans analizine tabii tutulmuştur. Önemlilik testlerinde 0,05 ve 0,01 olasılık düzeyleri kullanılmıştır. Ortalama değerlerin gruplandırılmasında 0,05 olasılık düzeyinde LSD testi uygulanmıştır. Tüm hesaplamalar bilgisayarda TARİST ve JUMP (versiyon 6) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla, melez azmanlığı ile ilgili sonuçlar ve kendileme depresyonu ile ilgili sonuçlar olmak üzere 2 alt başlık halinde sunulmuştur.

4.1. Melez Azmanlığı İle İlgili Araştırma Sonuçları

Melez azmanlığı ile ilgili araştırma sonuçlarının yer aldığı bu bölümde önce araştırmada gözlenen tüm karakterler için varyans analizi sonuçları verilmiş ve daha sonra bu özelliklere ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar açıklanmıştır. Ayçiçeği genotiplerinin gözlenen özelliklerine ilişkin ortalama değerler morfolojik ve fenolojik özellikler ile tarımsal ve teknolojik özellikler olmak üzere 2 alt başlık altında incelenmiştir.

4.1.1. Ayçiçeği genotiplerinde gözlenen özelliklere ait varyans analiz sonuçları ve ortalama değerler

4.1.1.1. Varyans analizi sonuçları

Denemeden elde edilen ayçiçeği genotiplerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.1' de verilmiştir.

Çizelgeden görüldüğü gibi bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı, % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı bakımından genotipler arasındaki farklılık % 1 olasılık seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tekerrürler arasındaki farklılıklar ise sadece % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli çıkmıştır.

Çizelge 4.1. Ayçiçeği genotiplerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ait varyans analizleri sonuçları (kareleri ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Sap Kalınlığı	Tabladaki Tane Sayısı	%50 Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Gün Sayısı
Tekerrürler	2	19,068	2,865	2,969	81756,521	4,688**	4,688**
Genotipler	15	1483,421**	40,795**	22,563**	958610,261**	17,899**	17,899**
Hata	30	46,718	1,230	1,830	47539,565	0,732	0,732
Genel	47	504,063	13,927	8,495	339762,849	6,379	6,379

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

Ayçiçeği genotiplerinde gözlenen tarımsal özelliklerden tablada tane sayısı, tane verimi ve yağ verimi ile teknolojik özelliklerden bin tane ağırlığı, hektolitre ağırlığı ve yağ oranı komponentleri bakımından genotipler arasında % 1 olasılık düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Varyans analizi sonuçlarına göre söz konusu özellikler için tekerrürler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.2. Ayçiçeği genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (kareler ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	1000 Tane Ağırlığı	Tabladaki Tane Sayısı	Tane Verimi	Hektolitre	Yağ Oranı	Yağ Verimi
Tekerrürler	2	0,868	81756,5	1018,9	8,6	4,1	69,2
Genotipler	15	773,7**	958610,3**	32620,1**	19,7**	9,9**	5663,3**
Hata	30	3,558	47539,6	630,7	3,4	1,6	100,6
Genel	47	249,2	339762,8	10856,7	8,8	4,4	1874,6

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

4.1.1.2. Ayçiçeği genotiplerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar

Melezler ve ebeveynlerine ait bitki boyu, tabla çapı ve sap kalınlığına ilişkin ortalama değerler ve bunlara ait istatistiksel gruplandırma Çizelge 4.3' de verilmiştir. Çizelge 4.3' den de görüldüğü gibi standart çeşitlerin bitki boyları 159,8 ile 169,1 cm arasında değişirken, denemede kullanılan deneysel hibridler 136,6 ile 158,3 cm arasında boy değerlerine sahip olmuştur. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların bitki boyları 100,0 ile 136,8 cm arasında değişirken, ana hatların bitki boyları 94,6 ile 120,0 cm arasında değerler almıştır. Çalışmada A2 x B1 melezi en yüksek bitki boyuna sahip olmuştur. En düşük bitki boyu değerleri ise A1 x B4, A1 x B1, A1 x B2 ve A2 x B4

melez dölllerinden elde edilmiştir. Genelde deneysel hibridler standart çeşitlere göre daha kısa boylu olmuşlardır.

Genotiplere ait tabla çapı değerlerine bakıldığında standart çeşitlerin 22,4 ile 23,0 cm arasında tabla iriliğine sahip olduğu görülmektedir. Denemede kullanılan deneysel hibridlerin tabla çapı değerleri ise 19,0 ile 21,3 cm arasında değişmiştir. Ayrıca baba hatlar 11,9 ile 14,5 cm arasında ve ana hatlar 20,4 ile 22,0 cm arasında tabla çapı değerleri vermiştir. Araştırmada A2 x B3 melezinin deneysel hibridler içerisinde en yüksek tabla çapı değerine sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte deneysel hibridlerin tabla çapı değerleri genel olarak standart çeşitlerden daha düşüktür.

Genotiplerin sap kalınlığı değerleri incelendiğinde standart çeşitlerde sap kalınlığı değerlerinin 19,9 ile 20,9 mm arasında değiştiği görülmektedir. Denemede kullanılan deneysel hibridlerin sap kalınlığı değerleri ise 18,8 ile 21,2 mm arasında değişmiştir. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların sap kalınlıkları 16,2 ile 18,0 mm arasında değişirken ana hatların sap kalınlıkları 18,2 ile 28,0 mm arasında değerler almıştır. Tüm genotipler içerisinde A1 ana hattı en yüksek sap kalınlığı değerine sahip olmuştur. Genel olarak deneysel hibridler ile standart çeşitler arasında sap kalınlığı bakımından önemli farklılık bulunmamıştır.

Genotiplere ait % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı ve istatistiki grupları Çizelge 4.4' de verilmiştir. Çizelge 4.4' den görüldüğü gibi ticari çeşitlerde çiçeklenme gün sayısı 68,3 ile 69,6 gün arasında olup, birbirine çok yakın değerler almıştır. Denemede kullanılan deneysel hibridlerin çiçeklenme gün sayısı değerleri 65,6 ile 70,6 gün arasında değişmiştir. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların çiçeklenme gün sayıları 64,6 ile 71,6 gün arasında değişirken ana hatların çiçeklenme gün sayıları 69,0 ile 74,0 gün arasında değerler almıştır. Deneysel hibridler içerisinde özellikle A1 x B1, A2 x B1, A2 x B2 ve A2 x B3 melez kombinasyonlarının standart çeşitlere göre çiçeklenme gün sayılarının daha kısa olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.3. Ayçiçeği genotiplerinin bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığına ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Genotipler	Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı(cm)	Sap Kalınlığı (mm)
P4223	169,1 a	23,0 a	20,9 bc
Tunca	159,8 ab	22,4 ab	19,9 b-e
A1 x B1	146,3 d-g	19,8 d-f	20,1 b-e
A1 x B2	145,0 e-g	20,9 b-e	21,2 b
A1 x B3	148,1 c-f	20,6 b-f	19,5 b-e
A1 x B4	136,6 g	20,6 b-f	18,8 c-f
A2 x B1	158,3 a-c	19,0 f	20,3 b-d
A2 x B2	153,8 b-e	20,1 c-f	19,6 b-e
A2 x B3	157,6 b-d	21,3 a-d	19,8 b-e
A2 x B4	145,3 e-g	19,4 ef	20,1 b-e
A1	94,6 j	22,0 a-c	28,0 a
A2	120,0 h	20,4 c-f	18,2 d-g
B1	136,8 fg	11,9 h	18,0 e-g
B2	121,1 h	14,5 g	16,2 g
B3	111,8 hi	13,0 gh	16,3 g
B4	100,0 ij	12,4 h	16,6 fg
LSD (% 5)	11,406	1,851	2,257

Araştırmada fizyolojik olum gün sayısının standart çeşitlerde 113,3 ile 114,6 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Diğer taraftan denemede kullanılan deneysel hibridlerin fizyolojik olum gün sayılarının da 110,6 ile 115,6 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların fizyolojik olum gün sayıları ise 109,6 ile 116,6 gün arasında değerlere sahip olurken, ana hatların fizyolojik olum gün sayıları 114,0 ile 119,0 gün arasında değişmiştir. Genel olarak ebeveyn hatlarla karşılaştırıldığında deneysel hibridlerde fizyolojik olum gün sayısının daha kısa olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.4. Ayçiçeği genotiplerinin çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısına ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Genotipler	Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Gün Sayısı
P4223	68,3 e-g	113,3 e-g
Tunca	69,6 c-e	114,6 cd
A1 x B1	65,6 i	110,6 i
A1 x B2	67,6 fg	112,6 ef
A1 x B3	70,6 bc	115,6 bc
A1 x B4	69,0 d-f	114,0 c-e
A2 x B1	65,6 i	110,6 i
A2 x B2	66,0 hi	111,00 hi
A2 x B3	67,3 gh	112,3 gh
A2 x B4	68,3 e-g	113,3 e-g
A1	69,0 d-f	114,0 c-e
A2	74,0 a	119,0 a
B1	67,3 gh	112,3 gh
B2	64,6 i	109,6 i
B3	70,0 cd	115,0 cd
B4	71,6 b	116,6 b
LSD (% 5)	1,428	1,428

4.1.1.3. Ayçiçeği genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Melezler ve ebeveynlerine ait tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi ortalama değerleri ve istatistiksel gruplandırması Çizelge 4.5’ de verilmiştir. Çizelge 4.5’ den de görüldüğü gibi standart çeşitlerin tablada tane sayısı 2128,0 ile 2196,6 tane arasında değişmiştir. Denemede kullanılan deneysel hibridlerin tablada tane sayılarının ise 1048,6 ile 1914,6 adet arasında değişim gösterdiği ortaya konmuştur. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların tablada tane sayıları 370,3 ile 1694,0 adet arasında ve ana hatların tablada tane sayıları 638,6 ile 897 adet arasında değişmiştir. Araştırmada B2 baba hattının en yüksek tablada tane sayısı değerlerine ulaştığı görülmüştür. Standart çeşitlerin tablada tane sayısı bakımından A1 x B1 melezi dışında genel olarak deneysel hibridlerin önünde yer aldıkları görülmektedir.

Standart çeşitlerde 1000 tane ağırlığı değerlerinin 63,5 ile 66,4 gram arasında değiştiği ve denemede kullanılan deneysel hibridlerin 44,8 ile 64,9 gram arasında bin tane ağırlığı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba

hatlar 19,1 ile 25,4 gram arasında, ana hatlar ise 46,2 ile 54,1 gram arasında bin tane ağırlığı değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.5.).

Araştırmanın en önemli komponentlerinden biri olan tane verimi standart çeşitlere göre 332,6 ile 361,9 kg / da arasında değişmiştir. Denemede kullanılan deneysel ayçiçeği hibridlerinde ise tane veriminin 165,1 ile 276,8 kg / da arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada en yüksek tane verimi standart çeşitlerden P4223' de gözlemlenmiş olup, deneysel hibridlerden A2 x B1 165,1 kg / da ile en düşük verim değerine sahip olmuştur.

Çizelge 4.5. Ayçiçeği genotiplerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimine ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Genotipler	Tablada Tane Sayısı (adet)	1000 Tane Ağırlığı (gr)	Tane Verimi(kg/da)
P4223	2196,6 a	66,4 a	361,9 a
Tunca	2128,0 a	63,5 ab	332,6 a
A1 x B1	1914,6 ab	44,8 f	242,5 bc
A1 x B2	1717,0 bc	57,1 c	276,8 b
A1 x B3	1461,6 cd	49,8 e	206,0 cd
A1 x B4	1367,6 c-e	53,5 d	206,6 cd
A2 x B1	1242,0 d-f	47,1 ef	165,1 de
A2 x B2	1431,6 cd	61,8 b	250,8 b
A2 x B3	1651,0 bc	55,1 cd	257,7 b
A2 x B4	1048,6 ef	64,9 ab	191,4 d
A1	638,6 gh	46,2 f	83,5 fg
A2	897,0 fg	54,1 cd	137,2 e
B1	663,6 gh	23,4 g	44,2 gh
B2	1694,0 bc	19,1 g	91,6 f
B3	598,0 gh	25,4 g	43,1 gh
B4	370,3 h	22,4 g	23,3 h
LSD (% 5)	363,847	3,148	41,911

Genotiplere ait hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimine ait ortalama değerler ve bunlara ilişkin istatistiksel farklı gruplar Çizelge 4.6' da verilmiştir. Söz konusu çizelge incelendiğinde, hektolitre ağırlığının standart çeşitlerde 38,0 ile 40,6 kg/100 L arasında değiştiği görülür. Bununla birlikte, denemede kullanılan deneysel hibridlerin 34,1 ile 37,3 kg arasında hektolitre ağırlığı değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmada ana hatlar 35 kg civarında hektolitre ağırlığı vermiştir. Tüm genotipler içerisinde en yüksek hektolitre ağırlığı B2, B4 ve B3 baba hatlarından elde edilmiştir. Standart çeşit

Tunca'da baba hatlar kadar yüksek hektolitre ağırlığı göstermiştir. Araştırmada yer alan deneysel hibridlerin ise orta düzeyde hektolitre ağırlığına sahip oldukları görülmüştür.

Önemli bir kalite özelliği olan yağ oranı yönünden araştırmada kullanılan deneysel hibridler incelendiğinde, % 38,2 ile % 41,9 arasında değişen yağ oranı değerlerine sahip oldukları görülür. Standart çeşitlerin yağ oranları % 41,7 (P4223) ve % 43,4 (Tunca) olarak bulunmuştur. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan ana hatların yağ oranları % 40,1 ve % 41,2 olarak bulunmuş olup, baba hatların yağ oranlarının % 37,0 ile % 38,2 arasında değiştiği belirlenmiştir. Deneysel hibridler içinde A2 x B1 melezinin standart çeşitler kadar yüksek yağ oranı içerdiği saptanmıştır (Çizelge 4.6.).

Yağlı tohum olan ayçiçeğinde nihai verim komponenti yağ verimidir. Araştırmada standart çeşitlerin yağ verimleri 144,2 kg/da (Tunca) ve 150,9 kg/da (P4223) olarak bulunmuştur. Denemede kullanılan deneysel hibridlerin yağ verimleri ise 67,5 kg/da ile 109,4 kg/da arasında değişmiştir. Araştırmada ebeveyn olarak kullanılan baba hatların yağ verimleri 8,7 kg/da ile 34,0 kg/da arasında değişirken, ana hatlarda bu değerler 33,2 kg/da ve 54,9 kg/da olarak gerçekleşmiştir. Araştırmada en yüksek yağ verimi P4223 ve Tunca çeşitlerinden elde edilmiştir. Deneysel hibridler standart çeşitlerden daha düşük yağ verimlerine sahip olurken, yağ verimi sıralamasında ikinci ve üçüncü gruplara girmişlerdir.

Çizelge 4.6. Ayçiçeği genotiplerinin hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimine ilişkin ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Genotipler	Hektolitre (kg/100 L)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)
P4223	38,0 b-d	41,7 a-c	150,9 a
Tunca	40,6 ab	43,4 a	144,2 a
A1 x B1	34,1 f	38,7 e-h	93,6 b-d
A1 x B2	37,0 d-f	39,6 c-g	109,4 b
A1 x B3	35,8 d-f	40,7 b-e	83,7 c-e
A1 x B4	37,1 d-f	39,8 b-g	82,2 c-e
A2 x B1	36,8 d-f	41,9 ab	67,5 ef
A2 x B2	37,3 c-e	38,2 f-h	96,1 bc
A2 x B3	35,6 d-f	39,1 d-h	98,7 bc
A2 x B4	36,1 d-f	40,3 b-f	77,6 de
A1	34,8 ef	41,2 b-d	33,2 gh
A2	35,5 d-f	40,1 b-f	54,9 f
B1	36,5 d-f	38,2 f-h	16,8 hi
B2	42,5 a	37,2 h	34,0 g
B3	40,3 a-c	37,0 h	15,9 i
B4	42,3 a	37,7 gh	8,7 i
LSD (% 5)	3,100	2,873	16,740

4.1.2. Ayçiçeği melez kombinasyonlarının heterotik etkileri

Ayçiçeği melez kombinasyonlarının heterotik etkileri morfolojik ve fenolojik özellikler ile tarımsal ve teknolojik özellikler olmak üzere 2 kısımda incelenmiştir.

4.1.2.1. Ayçiçeği deneysel hibridlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ilişkin heterotik etkileri

Bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığına ait heterotik etkiler Çizelge 4.7 verilmiştir. Deneysel hibridlere ait heterosis değerleri bitki boyunda % 23,2 ile % 43,5 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitki boyunda, heterobeltiosis değerleri % 6,9 ile % 36,6 arasında değişmiş olup A1xB1 melezi dışında % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. A1xB1 melezi ise % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Melez kombinasyonlarına ait ticari heterosis değerleri bitki boyunda % - 16,9 ile % -3,7 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda

negatif yönde genel olarak önemli çıkmıştır. A2xB1 melezinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tabla çapında heterosis değerleri deneysel hibridlere göre % 14,2 ile % 27,6 arasında değişmiş ve bu değerler istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Heterobeltiosis değerleri ise % -9,9 ile % 4,4 arasında değerler almıştır. Heterobeltiosis değerleri A2 x B2, A2 x B3 ve A2 x B4 melezleri dışındaki tüm deneysel hibridlerde istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Melez kombinasyonlarına ait ticari heterosis değerleri % - 16,3 ile % -6,2 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda negatif yönde genel olarak önemli çıkmış olup A2 x B3 melez kombinasyonu sadece % 5 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.7.).

Sap kalınlığına ilişkin heterosis değerleri % -15,5 ile % 15,5 arasında değişmiştir. Araştırmada A2 x B1, A2 x B2, A2 x B3, A2 x B4 melez kombinasyonlarının heterosis değerleri pozitif yönde olup, % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. A1 x B1, A1 x B3, A1 x B4 melez kombinasyonlarının heterosis değerleri negatif yönde ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. A1 x B2 melezi sap kalınlığı özelliği bakımından ise negatif yönde istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Üstün ebeveyne göre deneysel hibridlerin oransal değişme miktarlarını ifade eden heterobeltiosis değerleri % -32,6 ile % 11,5 arasında değişmiştir. Heterobeltiosis değerleri A1 x B1, A1 x B2, A1 x B3, A1 x B4 melez kombinasyonlarında negatif yönde olup, istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. A2 x B4 melez kombinasyonu ise pozitif yönde % 1 olasılık düzeyinde önemli heterobeltiosis göstermiştir. Diğer taraftan A2 x B1, A2 x B2, A2 x B3 melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerleri pozitif yönde, % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneysel hibridlerin sap kalınlığına ilişkin ticari heterosis değerleri % -7,7 ile % 3,9 arasında değişmiştir. A1 x B2 ve A1 x B4 melez kombinasyonları dışındaki tüm deneysel hibridlerin ticari heterosis değerleri negatif yönde ve önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Çiçeklenme gün sayısına ait heterosis değerleri % -7,0 ile % 1,6 arasında değişmiştir. Araştırmada A1 x B2 ve A1 x B3 dışında kalan tüm hibridler negatif yönde ve istatistiksel anlamda önemli heterosis göstermiştir. Deneysel hibridlere ait heterobeltiosis değerleri ise % -11,2 ile % 0,9 arasında değişirken genel olarak negatif

yönde ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. A1 x B3 melezinin istatistiksel olarak önemsiz düzeyde heterobeltiosis göstermiştir. Çiçeklenme gün sayısı bakımından ticari heterosis değerleri deneysel hibridlere göre % -4,8 ile % 2,4 arasında değişirken, A1 x B4 ve A2 x B4 melezleri dışında kalan melezler negatif yönde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli ticari heterosis göstermişlerdir (Çizelge 4.8.).

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından deneysel hibridlerin heterosis değerleri % -4,3 ile % 1,0 arasında değişmiştir. Heterosis değerleri A1 x B2 melez kombinasyonu dışında tüm deneysel hibridlerde genel olarak negatif yönde ve istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Fizyolojik olum gün sayısı bakımından heterobeltiosis değerleri de deneysel hibridlere göre % -7,0 ile % 0,5 arasında değişim göstermiştir. Söz konusu heterotik değer A1 x B3 melez kombinasyonu dışında kalan tüm hibridlerde negatif yönde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Deneysel hibridlerde ölçülen ticari heterosis değerleri ise % -2,9 ile % 1,4 arasında değişmiştir. A1 x B4 ve A2 x B4 melezleri dışındaki melezlerde ticari heterosis istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8.).

Çizelge 4.7. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığına ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri

Hibritler	Bitki Boyu (cm)				Tabla Çapı (cm)				Sap Kalınlığı (mm)			
	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht
A ₁ x B ₁	146,3	26,4**	6,9*	-11**	19,8	16,8**	-9,9**	-12,8**	20,1	-12,6**	-28,2**	-1,7
A ₁ x B ₂	145,0	34,3**	19,6**	-11,8**	20,8	14,2**	-5,0*	-8,0**	21,2	-3,3	-24,1**	3,9
A ₁ x B ₃	148,1	43,5**	32,4**	-9,9**	20,6	17,9**	-6,1*	-9,2**	19,5	-11,7**	-30,1**	-4,3
A ₁ x B ₄	136,6	40,4**	36,6**	-16,9**	20,6	19,7**	-6,2*	-9,2**	18,8	-15,5**	-32,6**	-7,7*
A ₂ x B ₁	158,3	23,2**	15,7**	-3,7	19,0	17,6**	-6,8*	-16,3**	20,3	12,1**	11,5*	-0,7
A ₂ x B ₂	153,8	27,5**	26,9**	-6,4**	20,1	15,3**	-1,1	-11,3**	19,6	13,8**	7,6*	-4,1
A ₂ x B ₃	157,6	36,0**	31,3**	-4,1*	21,3	27,6**	4,4	-6,2*	19,8	15,1**	9,1*	-2,8
A ₂ x B ₄	145,3	32,1**	21,1**	-11,6**	19,4	18,3**	-4,7	-14,5**	20,1	15,5**	10,6**	-1,5

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

Çizelge 4.8. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum gün sayısına ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri

Hibritler	Çiçeklenme Gün Sayısı				Fizyolojik Olum Gün Sayısı			
	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht
A ₁ x B ₁	65,6	-3,6**	-4,8**	-4,8**	110,6	-2,2**	-2,9**	-2,9**
A ₁ x B ₂	67,6	1,2	-1,9**	-1,9**	112,6	0,7	-1,1**	-1,1**
A ₁ x B ₃	70,6	1,6*	0,9	2,4**	115,6	1,0*	0,5	1,4**
A ₁ x B ₄	69,0	-1,8**	-3,7**	0	114,0	-1,1**	-2,2**	0
A ₂ x B ₁	65,6	-7,0**	-11,2**	-4,8**	110,6	-4,3**	-7,0**	-2,9**
A ₂ x B ₂	66,0	-4,8**	-10,8**	-4,3**	111,0	-2,9**	-6,7**	-2,6**
A ₂ x B ₃	67,3	-6,4**	-9,0**	-2,4**	112,3	-3,9**	-5,6**	-1,4**
A ₂ x B ₄	68,3	-6,1**	-7,6**	-0,9	113,3	-3,8**	-4,7**	-0,5

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

Çizelge 4.9. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri

Hibritler	Tablada Tane Sayısı				1000 Tane Ağırlığı (g)				Tane Verimi (kg/da)			
	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht
A1 x B1	1914,6	194,0**	188,4**	-11,4*	44,8	28,6**	-3,0	-30,9**	242,5	279,7**	190,3**	-30,1**
A1 x B2	1717,0	47,2**	1,3	-20,5**	57,1	74,6**	23,4**	-12,1**	276,8	216,0**	202,0**	-20,2**
A1 x B3	1461,6	136,3**	128,8**	-32,4**	49,8	39,0**	7,7**	-23,2**	206,0	225,3**	146,6**	-40,6**
A1 x B4	1367,6	171,0**	114,1**	-36,7**	53,5	55,7**	15,6**	-17,6**	206,6	286,8**	147,3**	-40,5**
A2 x B1	1242,0	59,1**	38,4**	-42,5**	47,0	21,3**	-13,0**	-27,5**	165,1	82,0**	20,3*	-52,4**
A2 x B2	1431,6	10,5	-15,4*	-33,7**	61,8	68,8**	14,3**	-4,8**	250,8	119,1**	82,6**	-27,7**
A2 x B3	1651,0	120,8**	84,0**	-23,6**	55,1	38,6**	1,9	-15,1**	257,7	185,7**	87,7**	-25,7**
A2 x B4	1048,6	65,4**	16,9	-51,5**	64,9	69,6**	20,0**	-0,01	191,4	138,3**	39,4**	-44,8**

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

4.1.2.2. Ayçiçeği deneysel hibridlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ilişkin heterotik etkileri

Deneysel ayçiçeği hibridlerinin tarımsal özelliklerine ilişkin heterotik etkileri Çizelge 4.9' da verilmiştir. Çizelge 4.9' dan tablada tane sayısına ait heterosis değerleri incelendiğinde % 10,5 ile % 194,0 arasında değiştiği görülür. Deneysel hibridler içinde A2 x B2 dışında tüm hibrid kombinasyonların pozitif yönde ve % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli heterosis gösterdiği saptanmıştır. Söz konusu özellik bakımından deneysel hibridlere ait heterobeltiosis değerlerinin % -15,4 ile % 188,4 arasında değiştiği gözlenmiştir. Heterobeltiosis değerleri genel olarak istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. A1 x B2 ve A2 x B4 melezleri istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Deneysel hibridlerde ticari heterosis değerleri ise % -51,5 ile % -11,4 arasında değişmiştir. Ticari heterosis değerleri istatistiksel anlamda negatif yönde önemli çıkmıştır (Çizelge 4.9.).

Deneysel hibridlerin 1000 tane ağırlığı değerlerine ait heterosis değerleri % 21,3 ile % 74,6 arasında değişirken istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Üstün ebeveyne göre hibridlerin oransal değişimini ifade eden heterobeltiosis değerleri ise % -13,0 ile 23,4 arasında değişmiştir. Bin tane ağırlığına ilişkin heterobeltiosis değerlerinin istatistiksel analiz sonucu çoğu deneysel hibridlerde bu değerlerin istatistiksel olarak önemli olduğunu ortaya konmuştur. Sadece A1 x B1 (% -3,0) ve A2 x B3 (% 1,9) hibrid kombinasyonlarında istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Deneysel hibridlerin ticari heterosis değerlerine bakıldığında çok düşük düzeylerde (% -30,9 ile % -0,01) olduğu görülmektedir. A2 x B4 melezi dışında 7 melezde % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

Tane verimi bakımından deneysel hibridlerin heterosis değerleri % 82 ile % 286,8 arasında değişmiştir. Heterosis değerleri tüm deneysel hibridlerde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Tane verimine ilişkin heterobeltiosis değerleri % 20,3 ile % 202,0 arasında değişirken genel olarak 7 melezde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada A2xB1 hibrid kombinasyonunun heterobeltiosis değeri (% 20,3) istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Melez kombinasyonlarının ticari heterosis değerleri % -

52,4 ile % -20,2 arasında değişmiştir. Denemede kullanılan melezlerde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

Deneysel ayçiçeği hibridlerinin bazı teknolojik özelliklerine ilişkin heterotik etkileri Çizelge 4.10'da verilmiştir. Ayçiçeği tohumluğunun önemli bir teknolojik özelliği olan hektolitre ağırlığı bakımından deneysel hibridlere ait heterosis değerleri % -7,0 ile % 2,3 arasında değişmiştir. Heterosis değerleri 6 deneysel hibrid kombinasyonunda istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır. Bununla birlikte, A2 x B3 hibrid kombinasyonunda heterosis etkisi negatif yönde istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, A2 x B4 kombinasyonunda yine negatif yönde olmak üzere % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayçiçeği hibrid kombinasyonlarında hektolitre ağırlığına ilişkin heterobeltiosis değerleri % -14,5 ile % 0,9 arasında değişmiştir. Deneysel hibridler içinde A2 x B1 dışında tüm hibrid kombinasyonlar negatif yönde istatistiksel olarak önemli heterobeltiosis etkisi göstermiştir. Deneysel hibridlerin hektolitre ağırlığı bakımından ticari heterosis değerleri % -13,1 ile % -5,0 arasında değişim göstermiştir. A1 x B1, A1 x B3, A2 x B3 ve A2 x B4 melezlerinde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur.

Araştırmada deneysel hibridlerin yağ oranlarına ait heterosis değerleri % -2,6 ile % 7,0 arasında değişmiştir. Söz konusu değerler A2 x B1, A2 x B4 ve A1 x B3 hibrid kombinasyonlarında pozitif yönde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Deneysel hibridlerin % -6,2 ile % 4,4 arasında heterobeltiosis etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Heterobeltiosis değerleri A1 x B1 ve A2 x B2 hibrid kombinasyonlarında negatif yönde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Diğer yandan, A1 x B4 melezi negatif yönde % 5 olasılık düzeyinde önemli heterobeltiosis etkisi gösterirken, A2 x B1 melezinde bu değer pozitif yönde % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Yağ oranında ticari heterosis değerleri % -10,2 ile % -1,6 arasında değişmiştir. 7 melez kombinasyonunda yağ oranı ticari heterosis değerleri istatistiki olarak % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. A2 x B1(% -1,6) melezi ise istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4.10.).

Deneysel hibridlerin yağ verimlerine ilişkin heterosis değerleri % 88,2 ile % 291,7 arasında değişim göstermiş olup, bu etkiler istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada kullanılan deneysel hibridlerin yağ verimi

bakımından üstün ebeveyne göre de % 22,9 ile % 221,2 arasında değişen oranlarda heterosis etkisi gösterdiği belirlenmiştir. Tüm hibrid kombinasyonlarında pozitif yönde ve istatistiksel olarak önemli düzeyde heterobeltiosis bulunmuştur. Yağ verimi olarak melezlerde ticari heterosis değerleri % -54,2 ile % -25,8 arasında değişirken istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Ayçiçeği deneysel hibridlerinde hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimine ait heterosis (Hs), heterobeltiosis (Hb), ticari heterosis (Ht) değerleri

Hibridler	Hektolitreye (kg/100 L)				Yağ Oranı (%)				Yağ Verimi (kg/da)			
	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht	Ort.	%Hs	%Hb	%Ht
A ₁ x B ₁	34,1	-4,2	-6,3*	-13,1**	38,7	-2,6	-6,2**	-9,1**	93,6	273,7**	181,4**	-36,5**
A ₁ x B ₂	37,0	-4,3	-12,9**	-5,9*	39,6	1,0	-3,8*	-6,8**	109,4	225,0**	221,2**	-25,8**
A ₁ x B ₃	35,8	-4,6	-11,1**	-8,9**	40,7	4,0*	-1,2	-4,2**	83,7	240,2**	151,8**	-43,2**
A ₁ x B ₄	37,1	-3,6	-12,2**	-5,5*	39,8	0,8	-3,5*	-6,5**	82,2	291,7**	147,0**	-44,3**
A ₂ x B ₁	36,8	2,3	0,9	-6,3*	41,9	7,0**	4,4*	-1,6	67,5	88,2**	22,9*	-54,2**
A ₂ x B ₂	37,3	-4,2	-12,1**	-5,0*	38,2	-1,2	-4,7**	-10,2**	96,1	115,9**	74,8**	-34,8**
A ₂ x B ₃	35,6	-5,9*	-11,5**	-9,3**	39,1	1,4	-2,4	-8,1**	98,7	178,3**	79,6**	-33,1**
A ₂ x B ₄	36,1	-7,0**	-14,5**	-8,0**	40,3	3,6*	0,5	-5,2**	77,6	143,9**	41,2**	-47,3**

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

4.2. Kendileme Depresyonu İle İlgili Sonuçlar

Ticari ayçiçeği genotiplerinin ilerleyen kendileme generasyonlarına ait sonuçlarının yer aldığı bu bölümde önce gözlenen özelliklere ait varyans analizi sonuçları verilmiş ve daha sonra bu özellikler için ortalama değerler ve kendileme depresyonu ile ilgili sonuçlar sunulmuştur. Kendileme generasyonlarında gözlenen özelliklere ait sonuçlar morfolojik ve fenolojik özellikler ile tarımsal ve teknolojik özellikler olmak üzere 2 kısımda verilmiştir.

4.2.1. Ayçiçeği çeşitleri ve kendileme generasyonlarına ait varyans analizi sonuçları ve ortalama değerler

4.2.1.1. Varyans analizi sonuçları

Araştırmada farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ilişkin varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelgeden görüldüğü gibi bitki boyu özelliğinde kendileme generasyonları ile çeşitler arasındaki farklılıkların ve kendileme generasyonu x çeşit interasyonu etkileri istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Tabla çapı bakımından kendileme generasyonları arasındaki farklılık % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, kendileme generasyonu x çeşit interasyonu istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Sap kalınlığı yönünden sadece çeşitler arasındaki farklılık ve kendileme generasyonu x çeşit interaksiyon etkisi % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Tablada tane sayısı bakımından çeşitler ve kendileme generasyonu x çeşit interasyonu istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. %50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı bakımından kendileme generasyonları, çeşitler ve kendileme generasyonu x çeşit interasyonu istatistiksel anlamda önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.11. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve tarımsal özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Sap Kalınlığı	% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Gün Sayısı
Tekerrür	2	201,372	0,733	5,661	4,067	18,289
Generasyon	2	7074,239**	26,405**	29,285	6,067	8,956
Ana Parsel Hatası	4	60,656	0,553	7,692	74,533	146,422
Çeşit	4	228,731**	2,125	12,264**	14,300	18,022
Gen x Çeşit	8	395,593**	3,962*	24,153**	27,150	41,289
Alt Parsel Hatası	24	44,381	1,490	2,528	11,517	17,517
Genel	44	453,151	3,010	9,173	19,755	33,249

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

Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analiz sonuçları (Kareler Ortalaması) Çizelge 4.12'de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi 1000 tane ağırlığı ve tane veriminde kendileme generasyonları ve çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunurken, tane veriminde kendileme generasyonu x çeşit interaksyonu da % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Hektolitre ağırlığı bakımından çeşitler arasındaki farklılık ve kendileme generasyonu x çeşit interasyon etkisi % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Yağ oranı açısından sadece kendileme generasyonları arasındaki farklılık % 1 olasılık düzeyinde önemli olmuştur. Araştırmada yağ verimi tane veriminde olduğu gibi kendileme generasyonları arasında ve çeşitler arasında % 1 olasılık düzeyinde farklılık gösterirken, kendileme generasyonu x çeşit interaksyonu da % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ait varyans analizi sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyasyon Kaynağı	SD	1000 Tane Ağırlığı	Tablada Tane Sayısı	Tane Verimi	Hektolitire	Yağ Oranı	Yağ Verimi
Tekerrür	2	0,452	108003,089	1544,781	6,739	5,469	90,302
Generasyon	2	1963,763**	164087,822	124164,031**	8,272	197,011**	27268,471**
Ana Parsel Hatası	4	6,150	73934,222	407,381	1,756	2,640	94,786
Çeşit	4	483,897**	583239,589**	1673,553**	42,814**	1,196	314,587**
Gen x Çeşit	8	23,478	353517,072**	2241,516**	8,543**	2,693	368,013**
Alt Parsel Hatası	24	10,130	55416,428	376,206	2,479	11,263	60,617
Genel	44	143,626	166613,816	6515,964	7,640	11,263	1380,772

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

4.2.1.2. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı grupları

Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı özelliklerine ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı grupları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Bitki boyu

Ayçiçeğinde bitki boyu değerlerinin ilerleyen kendileme generasyonu boyunca önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir. Araştırmada Armada, Sanay ve Teknosol çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha uzun boylu oldukları görülmüştür. F1 generasyonunda bitki boyu değerleri ticari hibrid çeşitlere göre 153,5 ile 171,0 cm arasında değişmiş olup, Tunca çeşidi dışında diğer çeşitlerin boy değerleri arasında önemli bir farklılığın olmadığı, ancak Tunca çeşidinin bu çeşitlere göre daha kısa boylu olduğu belirlenmiştir. F2 generasyonunda çeşitlerin bitki boyları 128,1 ile 158,3 cm arasında değişim göstermiştir. Bu kendileme generasyonunda Teknosol en yüksek ve Tunca çeşidi ise en düşük bitki boyu değerlerine sahip olurken diğer çeşitlerin bitki boyu değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. F3 generasyonunda ise ticari çeşitlerin bitki boyu değerleri 100,0 ile 135,6 arasında değişirken generasyon ortalaması 120,6 cm olarak bulunmuştur. Söz konusu generasyonda F1 ve F2 generasyonlarından farklı olarak Teknosol çeşidi en düşük, Armada çeşidi en yüksek bitki boyunu oluşturmuş ve diğer çeşitler ise bitki boyu bakımından kendi aralarında önemli bir fark göstermemekle birlikte bu iki çeşidin arasında yer almışlardır (Çizelge 4.13).

Tabla Çapı

Tabla çapı bakımından F2 generasyonuna kadar önemli düzeyde azalma meydana gelmiş olup, F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında önemli bir değişiklik olmamıştır. Çeşitlerin tabla çapı değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamış olmakla birlikte, bu değer 20,9 ile 24,3 cm arasında değişmiştir. Her bir generasyon içinde çeşitlerin tabla çapı değerleri bakımından önemli farklılıkların olduğu önemli çıkan generasyon x çeşit interaksyonundan anlaşılmaktadır. F1 generasyonunda

Armada dışında tüm çeşitlerin diğer generasyonlarla karşılaştırıldığında en yüksek tabla çapı değerlerini oluşturduğu saptanmıştır. F2 generasyonunda çeşitlerin tabla çapı değerleri 20,5 ile 21,7 arasında değişirken, çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. F3 generasyonunda ise tabla çapı değerleri 19,8 ile 20,7 arasında değişmiştir. Bu generasyonda 22,0 cm tabla çapı ile Teknosol eşidi en yüksek değer almıştır (izelge 4.13).

Çizelge 4.13. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı ve sap kalınlığına ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Konular		Bitki Boyu (cm)	Tabla Çapı (cm)	Sap Kalınlığı (mm)
Generasyon	Çeşit			
F1	Tunca	153,5 cd	22,3 abc	19,9 cde
	P4223	165,1 ab	23,4 ab	22,0 bcd
	Sanay	168,3 ab	24,3 a	22,8 b
	Armada	162,5 abc	20,9 cd	20,5 bcde
	Teknosol	171,0 a	24,1 a	30,0 a
F2	Tunca	128,1 fg	21,5 bcd	20,0 bcde
	P4223	135,8 ef	21,7 bcd	20,7 bcde
	Sanay	145,5 de	20,5 cd	22,6 bcd
	Armada	144,5 de	20,5 cd	21,3 bcde
	Teknosol	158,3 bc	19,9 d	18,6 e
F3	Tunca	122,1 fg	20,7 cd	19,5 de
	P4223	121,8 g	19,8 d	20,1 bcde
	Sanay	123,6 g	19,8 d	21,7 bcde
	Armada	135,6 ef	20,6 cd	22,5 bc
	Teknosol	100,0 h	22,0 bc	19,5 de

Ortalama		Bitki Boyu	Tabla Çapı	Sap Kalınlığı
Generasyon Ort.	F1	164,1 a	23,0 a	23,0
	F2	142,4 b	21,3 b	20,6
	F3	120,6 c	20,2 b	20,7
Çeşit Ort.	Tunca	134,6 c	21,5	19,8 c
	P4223	140,9 bc	21,6	20,9 bc
	Sanay	145,8 ab	21,5	22,4 ab
	Armada	147,5 a	20,7	21,4 ab
	Teknosol	143,1 ab	22,0	22,7 a

LSD değerleri	Bitki Boyu	Tabla Çapı	Sap Kalınlığı
Generasyon (LSD %5)	9,667	1,250	Ö.D.
Çeşitler (LSD %5)	6,486	Ö.D.	1,548
Generasyon x Çeşit int. (LSD%5)	11,234	2,058	2,681

Sap Kalınlığı

Sap kalınlığı bakımından kendileme generasyonları arasında önemli bir değişiklik olmamıştır. Çizelge 4.13 deki sap kalınlığına ilişkin çeşit ortalamaları incelendiğinde Teknosol, Sanay ve Armada çeşitlerinin diğer çeşitlerden daha kalın sap oluşturdukları (21,4 - 22,7 cm) görülmektedir. Öte yandan çeşitlerin kendileme generasyonlarına göre de önemli farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. F1 generasyonundan Teknosol çeşidinin en yüksek sap kalınlığına sahip olduğu ve bunu Sanay çeşidinin izlediği belirlenmiştir. Tüm çeşitler aynı sap kalınlığına sahip olurken, F2 generasyonunda çeşitlerin sap kalınlıkları arasında pek önemli bir farklılık görülmemiş olup, söz konusu değer sadece Teknosol çeşidinin diğerlerine göre daha düşük sap kalınlığı oluşturduğu gözlenmiştir. 18,6 ile 22,6 mm arasında değişmiştir. F3 generasyonunda Armada çeşidi diğer çeşitlere göre daha yüksek sap kalınlığı değeri vermiş ve diğer çeşitlerin sap kalınlığı değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı özelliklerine ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı grupları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı

Araştırmada % 50 çiçeklenme gün sayısı kendileme generasyonlarına ve çeşitlere göre önemli düzeyde değişmemiş olup, ortalama değerler üzerinden kendileme generasyonları ve çeşitlere göre söz konusu sürenin 67,4 gün ile 70,4 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde çeşitlerin farklı kendileme generasyonlarındaki % 50 çiçeklenme gün sayıları arasında da önemli farklılıklar bulunmamıştır. Tüm generasyonlar üzerinden çeşitlerin % 50 çiçeklenme gün sayıları 64,6 gün ile 74,6 gün arasında değişen 10 günlük bir farklılık yaratmıştır (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik gün sayısına ait ortalama değerleri ve istatistiksel farklı gruplar

Konular		Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)	Fizyolojik Olum Gün Sayısı (gün)
Generasyon	Çeşit		
F1	Tunca	65,0	115,0
	P4223	72,3	122,3
	Sanay	74,6	126,3
	Armada	69,0	119,0
	Teknosol	64,6	114,6
F2	Tunca	70,3	122,0
	P4223	67,3	117,3
	Sanay	68,3	120,0
	Armada	70,0	121,6
	Teknosol	67,0	117,0
F3	Tunca	69,6	121,3
	P4223	69,6	119,6
	Sanay	68,3	118,3
	Armada	71,0	122,6
	Teknosol	70,6	122,3

Ortalama		Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Sayısı
Generasyon Ort.	F1	69,1	119,4
	F2	68,6	119,6
	F3	69,8	120,8
Çeşit Ort.	Tunca	68,3	119,4
	P4223	69,7	119,7
	Sanay	70,4	121,5
	Armada	70,0	121,1
	Teknosol	67,4	118,0

LSD değerleri	Çiçeklenme Gün Sayısı	Fizyolojik Olum Sayısı
LSD %5 Generasyon	Ö.D.	Ö.D.
LSD %5 Çeşit	Ö.D.	Ö.D.
LSD %5 Generasyon x Çeşit interasksiyon	Ö.D.	Ö.D.

Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından da hem kendileme generasyonları ve hem de çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ortalama değerler üzerinden kendileme generasyonları ve çeşitlere göre fizyolojik olum gün sayısının 118 gün ile 121,5 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Aynı şekilde çeşitlerin farklı kendileme generasyonlarındaki fizyolojik olum gün sayıları arasında da önemli farklılıklar bulunmamış olup, üç farklı kendileme generasyonu boyunca tüm çeşitlerin 114,6 gün ile 126,3 gün arasında fizyolojik oluma geldikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

4.2.1.3. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar

Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hektolitre ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi özelliklerine ait ortalama değerler ve istatistiksel farklı grupları Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimine ait ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar

Konular		Tablada Tane Sayısı (adet)	1000 tane ağırlığı (g)	Tane Verimi (kg/da)
Generasyon	Çeşit			
F1	Tunca	1595,0 bc	60,0	325,1 a
	P4223	1520,6 c	62,6	322,4 a
	Sanay	1513,0 c	51,7	266,4 b
	Armada	1538,3 c	47,9	250,5 b
	Teknosol	1372,6 cd	45,0	307,2 a
F2	Tunca	1562,6 bc	43,8	191,9 c
	P4223	1100,0 de	49,6	169,8 cd
	Sanay	1098,3 de	38,1	137,9 defg
	Armada	1398,6 cd	30,7	160,1 cde
	Teknosol	1557,3 c	25,4	147,4 def
F3	Tunca	1406,0 cd	33,6	114,2 gh
	P4223	916,3 e	37,0	87,0 h
	Sanay	1055,3 de	33,0	134,1 efg
	Armada	1956,3 b	27,2	124,4 fg
	Teknosol	2353,6 a	25,2	142,8 defg

Ortalama		Tablada Tane Sayısı	1000 Tane Ağırlığı	Tane Verimi
Generasyon Ort.	F1	1507,9	294,3 a	294,3 a
	F2	1343,4	161,4 b	161,4 b
	F3	1537,5	120,3 c	120,3 c
Çeşit Ort.	Tunca	1521,2 b	210,4 a	210,4 a
	P4223	1179,0 c	193,1 ab	193,1 ab
	Sanay	1222,2 c	179,6 ab	179,5 b
	Armada	1631,1 ab	178,0 b	178,0 b
	Teknosol	1761,2 a	150,7 b	199,1 a

LSD değerleri	Tablada Tane Sayısı	1000 tane ağırlığı	Tane Verimi
Generasyon (LSD%5)	Ö.D.	2,514	20,463
Çeşitler (LSD%5)	229,198	3,099	18,884
Generasyon x Çeşit int. (LSD%5)	396,983	Ö.D.	32,709

Tablada Tane Sayısı

Kendileme generasyonlarına göre tablada tane sayısı bakımından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Söz konusu değer F2 generasyonunda 1343,4 adetten F3 generasyonunda 1537,5 adete kadar değişmiştir. Çeşitlere ait ortalama değerler incelendiğinde Armada ve Teknosol çeşitlerinin diğerlerinden daha yüksek tablada tohum sayısı oluşturduğu görülmektedir. F1 generasyonunda çeşitler arasında tablada tane sayısı değerleri 1372,6 ile 1595,0 arasında değişirken, çeşitler arasında önemli bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir. F2 generasyonunda Tunca ve Teknosol çeşitleri diğerlerine göre daha fazla sayıda tabla başına tohum üretmiştir. F3 kendileme generasyonunda ise tablada tane sayısı değerleri bakımından çeşitler arasında geniş bir varyasyon (916,3 ile 2353,6 adet arasında) ortaya çıkmıştır. Bu generasyonda tablada tane sayısı bakımından en yüksek değer Teknosol çeşidinden elde edilirken, bunu Armada çeşidi takip etmiş ve en düşük değeri ise P4223 çeşidi vermiştir (Çizelge 4.15).

1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada 1000 tane ağırlığı değerlerinin ilerleyen kendileme generasyonları boyunca önemli düzeyde azaldığı saptanmıştır. 1000 tane ağırlığı çeşitlere göre önemli düzeyde değişmiş olup, Tunca, P4223 ve Sanay çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. Söz konusu özellik bakımından önemsiz çıkan genotip x çeşit interaksiyonu çeşitlerin 1000 tane ağırlığı değerlerinin generasyonlara göre önemli düzeyde değişmediğini göstermektedir (Çizelge 4.15).

Tane Verimi

Araştırmada ilerleyen generasyonlar boyunca tane veriminde önemli düzeyde azalma olduğu saptanmıştır. Tane verimi F1 generasyonunda 294,3 kg/da iken F2 generasyonunda 161,4 kg/da ve F3 generasyonunda 120,3 kg/da'a kadar düşmüştür. Tane verimi çeşitlere göre de önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Tunca, Teknosol ve P4223 çeşitlerinden diğer iki çeşide göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Çeşitlerin tane verimi değerlerinin generasyonlara göre de farklılık gösterdiği önemli çıkan generasyon x çeşit interaksiyonundan anlaşılmaktadır. F1 generasyonunda Tunca,

Teknosol ve P4223 çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek tane verimi verdiği halde, F2 generasyonunda Tunca ve P4223 çeşitlerinin yine yüksek verim vermesine karşılık Teknosol çeşidinin önemli düzeyde verim kaybına uğradığı saptanmıştır. F3 generasyonunda ise F2 generasyonundan farklı olarak, Tunca ve P4223 çeşitlerinin Teknosol çeşidine göre daha düşük verime sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Hektolitre Ağırlığı

Hektolitre ağırlığı generasyonlara göre 37,8 kg ile 39,3 kg arasında değişmiş olup, aradaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşılık bu özellik bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar önemli bulunurken, en yüksek değer Armada çeşidinden, en düşük değer ise Teknosol çeşidinden elde edilmiştir. Çeşitlerin generasyonlara göre hektolitre ağırlıkları bakımından farklılık gösterdiği de saptanmıştır. F1 ve F2 generasyonlarında Armada çeşidi en yüksek, Teknosol çeşidi ise en düşük hektolitre ağırlığı verirken, F3 generasyonunda Armada, P4223 ve Sanay çeşitlerinin birlikte en yüksek, Tunca çeşidinin ise en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Farklı kendileme generasyonlarında bazı ticari hibrid ayçiçeği çeşitlerinin 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hektolitreye, yağ oranı ve yağ verimi ait ortalama değerler ve istatistiksel farklı gruplar

Konular		Hektolitreye (kg/100 L)	Yağ Oranı (%)	Yağ Verimi (kg/da)
Generasyon	Çeşit			
F1	Tunca	39,0 bcd	42,5	138,1 a
	P4223	37,0 defg	42,1	135,2 a
	Sanay	38,6 bcde	40,4	107,7 b
	Armada	40,8 b	41,9	105,1 b
	Teknosol	34,6 g	41,2	126,6 a
F2	Tunca	39,5 bcd	36,3	69,7 c
	P4223	37,5 cdef	35,4	60,1 cd
	Sanay	38,5 cdef	36,0	49,7 def
	Armada	45,1 a	36,7	58,7 cde
	Teknosol	36,1 efg	36,8	54,3 cde
F3	Tunca	35,8 fg	35,0	40,0 gh
	P4223	38,3 bcdef	34,0	29,5 h
	Sanay	38,0 bcde	35,0	46,9 efg
	Armada	39,8 bc	35,1	43,5 fg
	Teknosol	37,1 defg	34,5	49,0 defg

Ortalama		Hektolitreye	Yağ Oranı	Yağ Verimi
Generasyon Ort.	F1	38,0	41,6 a	122,5 a
	F2	39,3	36,2 b	58,5 b
	F3	37,8	34,7 b	41,7 c
Çeşit Ort.	Tunca	38,1 b	37,9	82,6 a
	P4223	37,6 b	37,5	74,9 bc
	Sanay	39,3 b	37,1	68,1 c
	Armada	41,9 a	37,9	69,1 bc
	Teknosol	36,0 c	37,5	76,6 ab

LSD değerleri	Hektolitreye	Yağ Oranı	Yağ Verimi
Generasyon (LSD%5)	Ö.D.	1,647	9,870
Çeşitler (LSD%5)	1,533	Ö.D.	7,580
Generasyon x Çeşit int. (LSD %5)	2,655	Ö.D.	13,130

Yağ oranı

Araştırmada F1 generasyonunda en yüksek yağ oranı (% 41,6) elde edilirken, F2 generasyonunda yağ oranı önemli ölçüde düşmüştür (%36,2). F3 generasyonunda yağ oranında bir miktar daha azalma olmuş ancak F2 generasyonu ile arasında istatistiksel

olarak önemli bir fark oluşmamıştır. Çeşitler arasında yağ oranı bakımından önemli farklılık ortaya çıkmamıştır. Çeşitlere göre yağ oranı % 37,1 ile % 37,9 arasında dar sınırlar içinde değişmiştir. Benzer şekilde çeşitler farklı generasyonlara göre de yağ oranı bakımından önemli değişim göstermemiştir. Her bir generasyonda çeşitlerin yağ oranlarının dar sınırlar arasında kaldığı görülmektedir (Çizelge 4.16).

Yağ Verimi

Yağ verimi bakımından aynı tane veriminde olduğu gibi generasyonlar arasında belirgin bir farklılık oluşmuştur. Bu farklılık F1 generasyonundan F3 generasyonuna kadar yağ veriminin önemli düzeyde azalması şeklinde gerçekleşmiştir. Ortalama olarak yağ verimi F1 generasyonda 122,5 kg/da iken, F2 generasyonunda 58,5 kg/da'a düşmüş ve F3 generasyonunda ise 41,7 kg/da'a kadar gerilemiştir. Çeşitlerin yağ verimlerinin generasyonlara göre değişmesi generasyon x çeşit interaksyonunun önemli çıkmasına neden olmuştur. Söz konusu interaksyon F1 generasyonunda Tunca, P4223 ve Teknosol çeşitlerinin diğer iki çeşide göre daha yüksek yağ verimlerine sahip olmalarına rağmen, F2 generasyonunda çeşitler arasında önemli bir farklılığın ortaya çıkmadığını fakat, F3 generasyonunda özellikle P4223 ve Tunca çeşitlerinin yağ verimlerinin önemli düzeyde azalarak tüm çeşitler içerisinde en düşük seviyeye indiğini göstermektedir (Çizelge 4.16).

4.2.2. Farklı generasyonlarda bazı ticari ayçiçeği çeşitlerinde kendileme depresyonu

Ayçiçeği generasyonlarında kendileme depresyonu morfolojik ve fenolojik özellikler ve tarımsal ve teknolojik özellikler olmak üzere 2 kısım altında değerlendirmeye alınmıştır.

4.2.2.1. Farklı generasyonlarda bazı ticari ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu

Farklı kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin morfolojik ve fenolojik özelliklerden olan bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı, % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olum gün sayısı özelliklerine ilişkin kendileme depresyonuna ait sonuçlar aşağıda her bir özellik için ayrı birer başlık altında açıklanmıştır.

Bitki Boyu

Bitki boyu bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 13,1 oranında kendileme depresyonu saptanmıştır. F1 ile F2 generasyonları arasında tüm çeşitler istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli kendileme depresyonu (% 7,4 ile % 17,7) göstermiştir. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki bitki boyu bakımından ortalama azalış % 15,3 olup, Tunca çeşidi dışında tüm çeşitler istatistiksel olarak önemli düzeyde kendileme depresyonuna uğramışlardır. En yüksek kendileme depresyonu bitki boyunda % 36,8'lik azalış ile Teknosol çeşidinde ortaya çıkmıştır. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama olarak % 26,4 oranında kendileme depresyonu gözlenmiştir. Çeşitler % 16,5 ile % 41,5 arasında değişen oranlarda istatistiksel olarak önemli kendileme depresyonu göstermiştir (Çizelge 4.17).

Tabla Çapı

Tabla çapı özelliğinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 7,5 oranında kendileme depresyonu saptanırken, Tunca ve Armada çeşitlerinde kendileme depresyonu istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Sanay ve Teknosol çeşitleri % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli, P4223 çeşidi ise (% 7,3) % 5 olasılık düzeyinde önemli kendileme depresyonu göstermiştir. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama olarak tabla çapındaki azalış % 5,2 olarak gerçekleşmiş olup bu azalış miktarının istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte P4223 çeşidi (% 8,5) ve Teknosol çeşidi (% 9,4) istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli kendileme depresyonu meydana getirmiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ise tabla çapı bakımından saptanan ortalama çöküntü miktarı % 12,3 düzeyinde gerçekleşmiştir. Söz konusu generasyonlar arasında çeşitlerin tabla çapı değerleri % 1,6 ile % 18,4 arasında azalış gösterirken, Armada dışında diğer 4 çeşidin pozitif yönde istatistiksel olarak önemli kendileme depresyonu gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Sap Kalınlığı

Sap kalınlığı değerlerinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında gözlenen ortalama kendileme depresyonu % 10,3 olup, çeşitlerin sap kalınlığında ciddi anlamda azalış sadece Teknosol çeşidinde % 37,8 olarak belirlenmiştir. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir kendileme depresyonu gözlenmemiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama olarak kendileme depresyonu % 10,2 düzeyinde gerçekleşmiş olup, P4223 ve Teknosol çeşitlerinin sap kalınlığı bakımından kendileme depresyonu pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler içinde sap kalınlığı bakımından maksimum çöküntü % 34,8 ile Teknosol çeşidinde görülmüştür (Çizelge 4.18).

Çiçeklenme Gün Sayısı

Çiçeklenme gün sayısı bakımından ortalama kendileme depresyonu değerlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde olmadığı bulunmuştur. Buna karşılık, F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında Sanay çeşidi % 8,4 ve P4223 çeşidi ise % 6,9 oranında gerileme göstermişlerdir. Diğer çeşitler önemli düzeyde kendileme depresyonu göstermemiştir. F2 ve F3 generasyonları arasında hiçbir çeşidin önemli düzeyde kendileme depresyonuna uğramadığı belirlenmiştir. F1 ile F3 generasyonları arasında ise sadece Sanay çeşidinin çiçeklenme gün sayısında % 8,4 oranında azalma olduğu saptanmıştır. Kendileme depresyonunda bulunan negatif değerler ilerleyen generasyonda bir artış olduğunu gösterdiği için bu sonuçlar depresyon olarak değerlendirilmemiştir (Çizelge 4.18).

Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından kendileme generasyonları arasında ciddi olarak bir kendileme depresyonu olgusuna rastlanmamıştır. Çeşitler arasında en yüksek kendileme depresyonu F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % 5,0 ve F1 ile F3 generasyonları arasında % 6,3'lük azalma ile Sanay çeşidinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.17. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin bitki boyu, tabla çapı, sap kalınlığı özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)

Çeşitler	Bitki Boyu			Tabla Çapı			Sap Kalınlığı		
	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3
Tunca	16,5**	4,6	20,4**	3,5	3,7	7,1*	-0,5	2,3	1,8
P4223	17,7**	10,3**	26,2**	7,3	8,5**	15,2**	5,6	2,8	8,3*
Sanay	13,5**	15,0**	26,5**	15,5**	3,4	18,4**	1,1	3,6	4,8
Armada	11,0**	6,1*	16,5**	1,2	0,4	1,6	-4,2**	-5,3	-9,7*
Teknosol	7,4**	36,8**	41,5**	8,7**	9,4**	17,3**	37,8**	-4,8	34,8*
Ortalama Kendileme Depresyonu	13,1**	15,3**	26,4**	7,5*	5,2	12,3**	10,3**	-0,1	10,2*

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

Çizelge 4.18. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin % 50 çiçeklenme gün sayısı ve fizyolojik olgunluk gün sayısı özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)

Çeşitler	Çiçeklenme Gün Sayısı			Fizyolojik Olum Gün Sayısı		
	% F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3
Tunca	-8,2**	0,9	-7,1*	-6,0**	0,5	-5,5**
P4223	6,9**	-3,4	3,6	4,0*	-1,9	2,1
Sanay	8,4**	0	8,4**	5,0**	1,3	6,3**
Armada	-1,4	-1,4	-2,8	-2,2	-0,8	-3,0
Teknosol	-3,6**	-5,4*	-9,2**	-2,0**	-4,5*	-6,6**
Ortalama Kendileme Depresyonu	0,7	1,8	-1,0	-0,1	-1,0	-1,1

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

4.2.2.2. Farklı generasyonlarda bazı ticari ayçiçeği çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu

Ayçiçeğinin tarımsal ve teknolojik özelliklerinden olan 1000 tane ağırlığı, tane verimi, hektolitre ağırlığı, yağ oranı, yağ verimi özelliklerine ait kendileme depresyonu ile ilgili sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Tablada Tane Sayısı

Tablada tane sayısı özelliğinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 10,9 oranında kendileme depresyonu tespit edilmiştir. Bu generasyonlarda sadece P4223 ve Sanay çeşitlerinde önemli düzeyde kendileme depresyonu etkisi gözlenmiştir. Tabla başına tane sayısındaki azalış P4223 çeşidinde % 27,6 ve Sanay çeşidinde ise % 26,4 olarak gerçekleşmiştir. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama kendileme depresyonu % 14,4 düzeyinde olup, sadece Armada ve Teknosol çeşitlerinde negatif yönde ve istatistiksel olarak önemli kendileme depresyonu bulunmuştur. Söz konusu generasyonlar arasında çeşitlerin hiçbirinde önemli düzeyde kendileme depresyonu belirlenmemiştir. Tablada tane sayısı bakımından F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında saptanan ortalama kendileme depresyonu çok küçük ve negatif değerde olup, sadece P4223 ve Sanay çeşitlerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde kendileme depresyonu (sırasıyla % 39,7 ve % 30,2) oluşturdukları, Armada ve Teknosol çeşitlerinde önemli olmakla birlikte negatif yönde kendileme depresyonu gösterdiği belirlenmiştir.

1000 Tane Ağırlığı

Ayçiçeğinde kendileme depresyonunun en belirgin etkisinin görüldüğü özelliklerden biri 1000 tane ağırlığı olmuştur. F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu % 29,7 olmakla birlikte, çeşitlerde bu etki % 20,6 ile % 43,3 aralığında değişim göstermiş ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama kendileme depresyonu % 16,8 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitlere göre kendileme depresyonu % 1,0 ile % 25,3 arasında değişmiştir. Teknosol çeşidi dışında tüm çeşitler önemli düzeyde kendileme depresyonu göstermiştir. Tunca, P4223 ve Sanay çeşitleri % 1 ve Armada

çeşidi ise % 5 olasılık düzeyinde önemli kendileme depresyonu göstermiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu % 41,3 olarak bulunmuştur. Araştırmada yer alan çeşitler 1000 ağırlığı bakımından % 36,1 ile % 43,9 arasında değişen oranlarda kendileme depresyonu göstermişlerdir.

Tane Verimi

1000 tane ağırlığı gibi tane verimi de kendileme depresyonunun en şiddetli görüldüğü özelliklerden biridir. Araştırmada F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak %45,1 oranında kendileme depresyonu saptanmıştır. Kendileme depresyonu çeşitlere göre ise % 36,0 ile % 52,0 arasında değişmiş olup, istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama olarak kendileme depresyonu biraz azalmıştır (%25,3). Kendileme depresyonunun çeşitlere göre % 2,7 ile % 48,7 arasında değiştiği görülmüştür. Tunca, P4223 ve Armada çeşitlerinde kendileme depresyonu istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama olarak % 59,0 oranında kendileme depresyonu elde edilmiştir. Çeşitlerin tane verimi bakımından % 49,6 (Sanay) ile % 73,0 (P4223) arasında değişen oranlarda çöküntüye uğradıkları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin tablada tane sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tane verimi özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)

Çeşitler	Tablada Tane Sayısı			1000 Tane Ağırlığı			Tane Verimi		
	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3
Tunca	2,0	10,0	11,8	27,0**	23,2**	43,9**	40,9**	40,4**	64,8**
P4223	27,6**	16,6	39,7**	20,6**	25,3**	40,7**	47,3**	48,7**	73,0**
Sanay	27,4**	3,9	30,2**	26,4**	13,2**	36,1**	48,2**	2,7	49,6**
Armada	9,0	-39,8**	-27,1**	35,9**	11,4*	43,2**	36,0**	22,2**	50,3**
Teknosol	-13,4	-51,1**	-71,4**	43,3**	1,0	43,9**	52,0**	3,1	53,5**
Ortalama									
Kendileme Depresyonu	10,9	14,4	-1,9	29,7**	16,8**	41,3**	45,1**	25,3**	59,0**

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

Hektolitre Ağırlığı

Ayçiçeğinde kendileme depresyonunun etkisinin görülmediği özelliklerden biri de hektolitre ağırlığıdır. Her bir kendileme generasyonunda çeşitlerin hektolitre ağırlıklarında kendileme depresyonuna bağlı olarak önemli düzeyde bir gerileme veya çöküntü olmamıştır. F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -10,6 ile % 0,4 aralığında değişmiştir. İstatistiksel anlamda genel olarak önemsiz bulunmuştur. F2 ile F3 generasyonları arasındaki kendileme depresyonu % -2,2 ile % 11,8 aralığında değişmiştir. Tunca ve Armada çeşitlerinde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. F1 ile F3 generasyonları arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -7,2 ile % 8,1 aralığında değişmiştir. Tunca çeşidinde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunurken, Teknosol çeşidinde ise istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli çıkmıştır.

Yağ Oranı

Araştırmada F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 12,9 kendileme depresyonu bulunmuştur. Yağ oranlarındaki azalış miktarları çeşitlere göre % 10,5 ile % 15,9 aralığında değişmiş olup söz konusu bu değerler istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu düşük değerde (% 4,1) olup, çeşitlere göre kendileme depresyonu önemsiz olmakla birlikte % 2,8 ile % 6,1 aralığında değişim göstermiştir. F1 ile F3 generasyonları arasında ortalama olarak % 16,5 kendileme depresyonu saptanmıştır. Çeşitlere göre yağ veriminde gözlenen azalış ise % 13,3 ile % 19,2 olarak belirlenmiştir.

Yağ Verimi

Tane veriminde olduğu gibi yağ verimi bakımından da önemli düzeyde kendileme depresyonu görülmüştür. Araştırmada yağ verimi bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % 52,3 oranında ortalama kendileme depresyonu saptanmış olup, çeşitlere göre bu değerler % 44,1 ile % 57,1 aralığında değişim göstermiştir. Tüm çeşitler yağ verimi bakımından istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli

kendileme depresyonu göstermişlerdir. F2 ile F3 generasyonları arasında kendileme depresyonu zayıflamış olup ortalama olarak % 28,3 oranında bir çöküntü meydana gelmiştir. Çeşitler % 5,4 ile % 50,7 aralığında istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli kendileme depresyonu göstermiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama kendileme depresyonu % 65,8 e yükselmiştir. Çeşitlerde gözlenen kendileme depresyonu değerleri % 56,4 ile % 78,1 aralığında değişim göstermiş olup, istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.20. İlerleyen kendileme generasyonlarında ayçiçeği çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı, yağ oranı ve yağ verimi özelliklerine ilişkin kendileme depresyonu değerleri (%)

Çeşitler	Hektolitreye			Yağ Oranı			Yağ Verimi		
	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3	%F1-F2	%F2-F3	%F1-F3
Tunca	-1,2	9,2**	8,1**	14,6**	3,5	17,6**	49,6**	42,6**	71,0**
P4223	-1,3*	-2,2	-3,6	15,9**	3,9	19,2**	55,7**	50,7**	78,1**
Sanay	0,4	1,2	1,7	10,8*	2,8	13,3**	53,9**	5,4**	56,4**
Armada	-10,6	11,8**	2,4	12,5**	4,1	16,2**	44,1**	25,5**	58,4**
Teknosol	-4,3**	2,7	-7,2**	10,5*	6,1	16,0**	57,1**	9,2**	61,0**
Ortalama Kendileme Depresyonu	-3,5	3,9	0,5	12,9**	4,1	16,5**	52,3**	28,3**	65,8**

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

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Hibrid Ayçiçeği Genotiplerinde Melez Gücüne İlişkin Sonuçların Tartışılması

Araştırmada kullanılan ayçiçeği deneysel hibrid kombinasyonunda elde edilen ortalama değerler ve heterotik etkilere ilişkin sonuçlar aşağıda her bir özellik için ayrı ayrı detaylı olarak tartışılmıştır.

5.1.1. Morfolojik ve fenolojik özelliklerin tartışılması

Bitki boyu

Araştırma sonuçlarına göre, ticari çeşitler bitki boyları 159,8 ile 169,1 cm arasında değişirken, denemede kullanılan hibridler 136,6 ile 158,3 cm arasında bitki boyu değerlerine sahip olmuştur. Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık denemede; çeşitlerin bitki boyu değerlerini 140,0 – 163,3 cm olarak bulmuştur. Vulpe (1976) yaptığı araştırmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında bitki boyunun 136-190 cm arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Arslan ve ark. (2003), 7 farklı ayçiçeği çeşidinde, bitki boyu değerlerinin 127 – 160 cm aralığında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmada kullanılan deneysel hibridlerin bitki boyu değerlerine ilişkin verilerimizin önceki araştırmacıların (Vulpe, 1976, Miller ve Roath, 1982, Arslan ve ark. 2003) sonuçları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Araştırmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında bitki boyuna ilişkin heterosis değerleri % 23,2 ile % 43,5 arasında değerler almıştır. İstatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. Habib ve ark. (2007) bitki boyu bakımından % 11,2 ile % 77,9 aralığında heterosis değerleri saptadıklarını, Sezer (1991) ise, yaptığı çalışmada bitki boyunda % 0,41 ile % 18,87 arasında heterosis görüldüğünü bildirmiştir. Araştırmacıların bulguları bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir. Buna karşılık, bizim bulgularımızdan farklı olarak Iqbal (2009), araştırmasında ayçiçeği melez kombinasyonlarına ait bitki boyu değerleri bakımından % -32,16 ile % 0,29 arasında heterosis bulunduğunu ileri sürmüştür.

Çalışmada bitki boyu için heterobeltiosis değerleri % 6,9 ile % 36,6 arasında değişmiş olup, bu değer tüm melezler için pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada bitki boyu bakımından heterobeltiosis değerlerinin % 9,0 ile % 63,6 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızda elde edilen bulgularla uyum içerisindedir. Araştırmacıların elde ettiği bulgular bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarla uyum içerisindedir. Öte yandan, Göksoy ve Turan (2004) yaptıkları çalışmada bitki boyu için heterobeltiosis değerlerinin % -21,3 ile % 3,4 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bulgularımızın daha önce benzer konuda çalışan Göksoy ve Turan (2004)' in sonuçlarından farklı olduğu görülmektedir. Farklı araştırmalarda benzer bulguların yanında farklı sonuçların elde edilmesi beklenen bir durumdur. Bulgular arasındaki farklılıkların muhtemelen çevresel ve genotipik faktörlerdeki değişimlerden ileri geldiği düşünülebilir.

Melez kombinasyonlarına ait ticari heterosis değerleri bitki boyunda % - 16,9 ile -3,7 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda negatif yönde genel olarak önemli çıkmıştır. A2 x B1 melezinde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bitki boyu bulgularına bakıldığında kullanılan deneysel hibridlerle standart hibridler arasında farklar söz konusudur. Deneysel hibridlerden en fazla bitki boyuna sahip A2 x B1 melezi ile Tunca çeşidi arasında az da olsa bir farklılık görülmüştür.

Tabla çapı

Araştırmanın birinci bölümünde tabla çapı değerlerinin ticari çeşitlerde 22,4 ile 23,0 cm arasında ve deneysel hibridlerde ise 19,0 ile 21,3 cm arasında değiştiği belirlenmişti. Dominquez ve Miller (1988), melez ayçiçeği genotipleriyle yaptıkları benzer bir çalışmada tabla çapı değerlerinin genotiplere göre 21,3 – 22,5 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Oral ve Kara (1989), yağlık ayçiçeği çeşitlerinde yaptıkları bir çalışmada tabla çapının 21,3 – 23,2 cm değerleri arasında olduğunu bulunmuşlardır. Bulgularımızın yukarıda verilen araştırmalarda ve diğer bazı araştırmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu görülmüştür. (Vulpe 1976, Miller ve Fick 1978, Salera ve Vannazi 1986, Dominquez ve Miller, 1988, Oral ve Kara,1989).

Deneysel hibridler tabla çapı bakımından önemli düzeyde heterosis göstermiştir. Çalışmada melez kombinasyonlarına ait heterosis değerleri % 14,2 ile % 27,6 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli

bulunmuştur. Benzer bir çalışmada, Ekiz (1978) deneysel hibridlerde tabla çapı bakımından % 10 ile % 14 arasında heterosis elde etmiştir. Erdal (1982), yaptığı çalışmada ayçiçeği melezlerinde tabla çapı bakımından % 13,46 ile % 20,16 arasında heterosis tespit ettiğini bildirmiştir. Shırnıvasa (1982), bitki boyu, tabla çapı ve bitki başına tohum veriminde önemli heterosisin olduğunu vurgulamıştır. Haq ve ark. (2006), araştırmalarında tabla çapı için heterosis değerlerinin % 14,35 ile % 52,94 arasında değiştiğini bulmuşlardır. Bulgularımız önceki çalışmalarda (Ekiz, 1978, Erdal, 1982, Shırnıvasa, 1982, Haq ve ark. 2006) elde edilen sonuçları destekler niteliktedir.

Melez kombinasyonun üstün ebeveyne göre değişimini gösteren heterobeltiosis değerlerinin tabla çapı için % -9,9 ile % 4,4 arasında değiştiği gözlenmiştir. Söz konusu değerler bir çok hibrid kombinasyonda negatif yönde istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Negatif yönde önemli heterobeltiosis değerlerine sahip olan deneysel hibridlerin tabla çapı bakımından üstün ebeveyne göre daha düşük değerde olduğu anlaşılmaktadır. Benzer çalışmalarda tabla çapı bakımından heterobeltiosis değerlerinin % -32,0 ile % 48,2 (Habib ve ark.2006) ve % -16,80 ile % 27,39 (Iqbal 2009) arasında değiştiği saptamışlardır. Öte yandan, bizim bulgularımıza ve yukarıda verilen araştırmaların sonuçlarına zıt olarak, Göksoy ve Turan (2004) çalışmalarında geliştirdikleri yeni ayçiçeği melezlerinde tabla çapı için heterobeltiosis değerlerini % 20,3 ile % 48,3 arasında bulmuşlardır.

Melez kombinasyonlarına ait ticari heterosis değerleri tabla çapında % - 16,3 ile -6,2 arasında değişmiş olup istatistiksel anlamda negatif yönde genel olarak önemli çıkmış olup A2 x B3 melez kombinasyonu sadece % 5 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Tabla çapı değerlerine göre kullanılan deneysel hibridlerde standart çeşitlerle aralarında farklar görülmekte ticari çeşitlerin tabla çapları 22,4 ile 23,0 cm arasında değişim gösterirken, deneysel hibridlerin tabla çapı değerleri araştırma sonuçlarına göre 19,0 ile 21,3 cm arasında değişmiştir.

Sap kalınlığı

Araştırmanın birinci bölümünde sap kalınlığı değerlerinin standart çeşitlerde 19,9 ile 20,9 mm arasında ve deneysel hibridlerde 18,8 ile 21,2 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmalarda genellikle sap kalınlığı pek fazla incelenen bir özellik

olmadığından bu özellikle ilgili bir literatür bilgisine ulaşamamıştır. Ancak, Gill ve ark. (1997), ayçiçeği melezleri üzerinde yaptığı araştırmada bitki başına tohum verimi ile gövde çapı arasında yüksek derecede pozitif yönde ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle, sap kalınlığı veya gövde çapının da bir verim komponenti olarak ele alınması araştırma sonuçlarının daha kolay irdelenmesi açısından gereklidir.

Sap kalınlığı bakımından ayçiçeği melez kombinasyonlarına ait heterosis değerleri % -15,5 ile % 15,5 arasında değişmiştir. A2 x B1, A2 x B2, A2 x B3, A2 x B4 melez kombinasyonlarında heterosis değerleri % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. A1 x B1, A1 x B3, A1 x B4 melez kombinasyonları istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Önceki bir çalışmada Habib ve ark.(2006), sap kalınlığı bakımından heterosis değerlerinin % -5,2 ile % 131,9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Sap kalınlığı bakımında, heterobeltiosis değerleri % -32,6 ile % 11,5 arasında değişmiştir. Söz konusu değerler A1 x B1, A1 x B2, A1 x B3, A1 x B4 melez kombinasyonlarında istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Buna karşılık, A2 x B4, A2 x B1, A2 x B2, A2 x B3 melez kombinasyonlarında heterobeltiosis değerleri pozitif yönde önemli bulunmuştur. Habib ve ark.(2006), çalışmalarında sap kalınlığı bakımında heterobeltiosis değerlerinin % -35,2 ile % 114,2 arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir. Bulgularımız, yukarıda verilen araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Gerçekten sap kalınlığı bakımından yüksek değerlere sahip olan ebeveynlerin bulunması bazı deneysel hibridlerde negatif yönde heterobeltiosis değerlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Ticari heterosis olarak sap kalınlığı değerleri % -7,7 ile % 3,9 arasında değiştiği görülmüştür. A1 x B2 ve A1 x B4 melez kombinasyonları dışındaki melez kombinasyonları sap kalınlık değerlerinde ticari heterosis negatif yönde önemsiz bulunmuştur. Sap kalınlığı olarak deneysel hibridlerle standart çeşitler arasında farklılık çok az düzeylerde görülmüştür. Bu konuda deneysel hibridler piyasa çeşitleri ile yakın değerler ortaya koymuştur. A1 x B2 çeşidi sap kalınlığı bakımından ticari hibridlerden daha yüksek değer almıştır.

% 50 Çiçeklenme Gün Sayısı

Araştırma sonuçları bölümünde çiçeklenme gün sayısına ilişkin ortalama değerlerin standart çeşitlerde 68,3 ile 69,6 gün ve denemede kullanılan deneysel hibridlerde 65,6 ile 70,6 gün arasında değiştiği belirtilmişti. Andrei and Popovici (1985), ayçiçeği melezleri üzerinde yaptıkları araştırmada çiçeklenme gün sayısının 76 - 86 gün arasında değişim gösterdiğini, Kaya (1998 ve 2001) ayçiçeği hibridlerinde % 50 çiçeklenme gün sayısını 63 ile 81 gün arasında ve yine Kaya ve ark. (2003) Edirne ekolojik koşullarında yaptıkları çalışmada ayçiçeği hibrid çeşitlerinde çiçeklenme gün sayısının 69,6 ile 71,6 gün arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çiçeklenme gün sayısı bakımında melez kombinasyonlarına ait heterosis değerleri % -7,0 ile % 1,6 arasında değişmiştir. Deneysel hibridlerin çoğu % 50 çiçeklenme gün sayısı bakımından negatif yönde ve istatistiksel olarak önemli heterosis göstermiştir. Söz konusu özellik bakımından negatif heterosis deneysel hibridlerin ebeveynlerine göre daha kısa sürede çiçeklendiğini ifade etmektedir. Bu özellik için negatif yönde heterosis erkenciliğin bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu nedenle % 50 çiçeklenme gün sayısı bakımından negatif yönde önemli heterosis gösteren deneysel hibridlerin ebeveynlerine göre erkenci olduğu söylenebilir. Habib ve ark. (2007) çiçeklenme sonu gün sayısına ilişkin heterosis değerlerinin % -6,79 ile % 5,96 aralığında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Deneysel hibridlere ait heterobeltiosis değerleri % -11,2 ile % 0,9 arasında değişirken genel olarak negatif yönde ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Negatif yönde önemli heterobeltiosis değerleri, bu yönde heterobeltiosis gösteren deneysel hibridlerin çiçeklenme gün sayısı daha uzun olan ebeveynlerine göre daha kısa sürede çiçeklendiklerini ifade etmektedir. Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada çiçeklenme gün sayısında heterobeltiosis değerlerinin % -10,77 ile % 4,32 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada, Haq ve ark. (2006), ORI - 23 x RL - 46 melezinde % 16,93 ile en yüksek heteobeltiotik etkinin çiçeklenme başlangıcı görüldüğünü vurgulamışlardır. Bizim çalışmamız ve önceki araştırmaların sonuçlarından anlaşılmaktadır ki; ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısı bakımından negatif heterosis ve heterobeltiosis gösteren hibrid kombinasyonlar elde edilebilmektedir. Önemli bir fenolojik gözlem olan çiçeklenme gün sayısı bitkilerde erkencilikle de yakın

ilişkilidir. Pek çok yazlık üründe olduğu gibi ayçiçeğinde de erkencilik önemli bir tarımsal özelliktir. O nedenle bu tip hibrid ıslahına yönelik çalışmalarda % 50 çiçeklenme gün sayısı bakımından negatif yönde önemli heterosis gücüne sahip olan hibrid kombinasyonlar büyük önem taşır.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından ticari heterosis değerleri % -4,8 ile % 2,4 arasında değişirken, A1 x B4 ve A2 x B4 melezleri dışında kalan melezler istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Çiçeklenme gün sayıları bakımından incelenen deneysel hibridlerle, ticari çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunmamaktadır. Ticari çeşitlerin çiçeklenme gün sayıları 68,3 ile 69,6 gün arasında değişirken, deneysel hibridler 65,6 ile 70,6 gün arasında değişmiştir. A1 x B3 hibridi ticari çeşitlerden daha sonra % 50 çiçeklenme gün sayısına ulaşmıştır.

Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Fizyolojik olum gün sayısı genotiplere göre önemli farklılıklar göstermiş olup, standart çeşitlerde 113,3 ile 114,6 gün ve deneysel hibridlerde ise 110,6 ile 115,6 gün arasında değiştiği saptanmıştır. Bu sürenin ebeveyn hatlarda 109,6 gün ile 119 gün arasında değiştiği de belirlenmiştir. Bu sonuçlardan fizyolojik olum süresinin deneysel hibridlerde ebeveynlerine göre biraz daha kısaldığı anlaşılmaktadır. İncelenen bazı kaynaklarda ayçiçeğinde yetiştirme süresinin 90 - 150 gün arasında değiştiği, genel olarak ayçiçeği çeşitlerinin 100 - 120 günde olgunlaştığı belirtilmiştir (İlisulu 1975, Oral ve Kara 1989).

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından ayçiçeği hibrid kombinasyonlarına ait heterosis değerleri % -4,3 ile % 1,0 arasında değişmiş olup, hibridlerin çoğunda istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada ayçiçeğinde fizyolojik olum gün sayısı bakımından heterosis değerlerini % -3,38 ile % 7,49 arasında belirlemişlerdir.

Çalışmada fizyolojik olum gün sayısı bakımından heterobeltiosis değerleri % -7,0 ile % 0,5 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler A1 x B3 melezi dışında kalan melezlerde negatif yönde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli çıkmıştır. Ayçiçeğinde yapılan benzer bir çalışmada Habib ve ark. (2007) fizyolojik olum gün sayısı

bakımından heterobeltiosis değerlerinin % -3,85 ile % 5,05 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Ticari heterosis değerleri ise % -2,9 ile % 1,4 arasında değiştiği Çizelge 4.8 'de verilmiştir. A1 x B4 ve A2 x B4 melezleri dışındaki melezlerde ticari heterosis istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Ticari heterosis değerleri deneysel hibridlerle ticari çeşitler arasında fizyolojik olum gün sayısı bakımından büyük fark olmadığını göstermektedir. Ticari hibridlerin fizyolojik olum gün sayıları 113,3 ile 114,6 gün arasında değişim gösterirken, 110,6 ile 115,6 gün arasında değişmiştir. A1 x B3 çeşidi ticari çeşitlerden daha sonra fizyolojik olarak olgunlaştığı görülmektedir.

5.1.2. Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Tartışılması

Tablada Tane Sayısı

Araştırmada tablada tane sayısı değerleri standart çeşitlerde 2128,0 ile 2196,6 adet arasında değişirken, deneysel hibridlerde 1048,6 ile 1914,6 arasında bulunmuştur. İncelenen bazı kaynaklarda ayçiçeği çeşitlerinde tablada tohum sayısının 652 adet ile 1080 adet arasında değiştiği görülmüştür (Göksoy, 1999; Arslan ve ark., 2003). Bu denemede elde edilen tablada tane sayısı değerlerinin birçok deneme sonucuna göre önemli derecede yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kuşkusuz, deneme yılına ait iklim verilerinin ayçiçeği gelişimi için çok uygun olması denemede tabla başına tane sayısının yüksek olmasını sağlamıştır.

Önemli bir verim komponenti olan tablada tane sayısı bakımından ayçiçeği melez kombinasyonlarına ait heterosis değerlerinin % 10,5 ile % 194,0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada, A2 x B2 melezi dışında diğer tüm hibrid kombinasyonlar % 1 olasılık düzeyinde önemli heterosis göstermiştir. Limbore ve ark. (1999), tablada tane sayısı bakımından heterosis değerlerinin % -72,50 ile % 166,45 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Göksoy ve ark. (2000) yaptıkları araştırmada tabla başına tohum sayısında % 17,7 ile % 37,7 arasında melez gücü belirlemişlerdir. Hladni ve ark. (2006) tabla başına tohum sayısı için % 69 ile % 204 aralığında değişen oranlarda heterosis elde ettiklerini vurgulamışlardır. Bu çalışmalar, ayçiçeğinde önemli bir verim

komponenti olan tablada tane sayısı bakımından orta ve yüksek derecede heterosis görüldüğünü ortaya koymaktadır.

Deneysel hibridlerde heterobeltiosis değerlerinin % -15,4 ile % 188,4 arasında değiştiği gözlenmiştir. Heterobeltiosis değerleri genel olarak istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Göksoy ve Turan (2004) araştırmalarında meydana getirdikleri ayçiçeği melezlerinde tabla başına tohum sayısı için heterobeltiosis değerlerinin % -16,5 ile % 46,9 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer bazı çalışmalarda da söz konusu özellik bakımından heterobeltiosis olgusunun % -14 ile % 183 arasında değerler aldığı vurgulanmıştır (Habib ve ark.,2006; Hladni ve ark., 2006). Bu çalışmalar tablada tohum sayısı bakımından hibrid kombinasyonların üstün ebeveynlere göre önemli düzeyde bir artış gösterdiği gibi bazı hibridlerin üstün ebeveynin gerisinde değerler verdiğini göstermektedir. Deneysel hibridlerde ticari heterosis değerleri ise % -51,5 ile % -11,4 arasında değişmiştir. Ticari heterosis değerleri istatistiksel anlamda negatif yönde önemli çıkmıştır. Ticari hibridlerin tablada tane sayısı 2128,0 ile 2196,6 adet arasında değişim görülürken, deneysel hibridler 1048,6 ile 1914,6 adet arasında görülmüştür, anlaşılacağı üzere ticari çeşitlerin tablada tane sayısı deneysel hibridlerin önünde yer almıştır. A1 x B1 çeşidi ticari hibridlerle aynı istatistiksel grupta yer almamasına rağmen, ticari çeşitlere oldukça yakın görülmektedir.

1000 Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı ayçiçeğinde önemli bir teknolojik özellik olarak göz önüne alınır. Nitekim Gill ve ark. (1997), ayçiçeği melezleri üzerinde yaptığı bir araştırmada bitki başına tohum verimi ile 100 tohum ağırlığı ve tablada tohum sayısı arasında yüksek derecede pozitif yönde ilişki saptamışlardır. Araştırmamızda standart çeşitlerin bin tane ağırlıkları 63,5 ile 66,4 gram arasında değişirken, denemede kullanılan deneysel hibridler 44,8 ile 64,9 gram arasında bin tane ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. Vulpe (1976) ayçiçeği melez kombinasyonlarında 1000 tane tohum ağırlığının 64,7 - 69,3 g arasında değişim gösterdiğini belirtmiştir. Dominquez ve Miller (1988), melez ayçiçeği çeşitleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada 1000 tane ağırlığı değerlerinin 62,5 - 66,5 g aralığında değiştiğini bildirmişlerdir. Diğer bazı çalışmalarda ayçiçeği çeşitlerinde 1000 tane ağırlığının 62,5 g ile 79,07 g arasında değiştiği görülmüştür (Johnson ve Jellum 1972, Yenice 1995).

Çalışmada ayçiçeği melezleri kombinasyonlarına ait heterosis değerleri % 21,3 ile % 74,6 arasında değişirken, istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu sonuç araştırmada tüm hibrid kombinasyonların ebeveyn ortalamalarının üzerinde 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ekiz (1979 a) yaptığı çalışmada 1000 tane ağırlığı için % 3 - 24 oranında melez gücünden söz etmiştir. Naki ve ark. (1988), ayçiçeğinde en yüksek heterosis değerinin 1000 tane ağırlığında % 52,34 olarak bulunduğunu bildirmişlerdir. Sağlam (1991) 1000 tane ağırlığı bakımından 7 melezde % 5,34 ile % 17,78 arasında değişen oranlarda heterosis görüldüğünü belirtmiştir. Göksoy ve ark. (2000) yaptıkları araştırmada 1000 tane ağırlığı bakımından heterosis değerlerinin % 13,9 ile % 66 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan diğer pek çok çalışmada da hibrid ayçiçeği genotiplerinde 1000 tane ağırlığı için heterosis değerlerinin % 8,7 ile % 84,4 sınırları arasında bulunduğu görülmüştür (Dağüstü ve Göksoy 2001, Göksoy ve Turan 2004, Haq ve ark. 2006). Araştırmadan elde ettiğimiz bulguların önceki araştırmacıların sonuçları ile uyum içerisinde olduğu anlaşılmaktadır.

Bin tane ağırlığına ilişkin heterobeltiosis değerlerinin % -13,0 ile % 23,4 arasında değiştiği ve çoğu melez kombinasyonunda önemli olduğu bulunmuştu. Pozitif yönde önemli bulunan heterobeltiosis değerlerine sahip hibrid kombinasyonların üstün ebeveyne göre daha yüksek 1000 tane ağırlığı oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Ancak negatif yönde önemli çıkan heterobeltiosis değerleri hibridlerin üstün ebeveynden daha düşük 1000 tane ağırlığı verdiğini göstermektedir. Bu konuda yapılan çalışmalardan birinde Tan (1993) ayçiçeğinde en düşük heterobeltiosisün 1000 tane ağırlığında % -37 oranında meydana geldiğini bildirmiştir. Göksoy ve Turan (2004) araştırmalarında meydana getirdikleri ayçiçeği melezlerinde 1000 tane ağırlığındaki heterobeltiosis değerlerinin % -19,0 ile % 21,0 arasında değişim gösterdiğini vurgulamışlardır. Habib ve ark.(2006) çalışmalarında 1000 tane ağırlığı için heterobeltiosis değerleri % -24,6 ile % 69,6 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Hladni ve ark. (2006) 1000 tane ağırlığında üstün ebeveyne göre % -42,4 ile % 30,9 aralığında heterobeltiotik değerler bulduklarını belirtmişlerdir. Yukarıda verilen çalışmalarda elde edilen sonuçların bizim bulgularımızla ve birbirleri ile uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Ticari heterosis değerlerine bakıldığında % -30 ile % -0,01 arasında değiştiği görülmektedir. A2 x B4 mezezi dışında 7 melezde % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. 1000 tane ağırlığı değerlerine bakıldığında ticari çeşitler belli bir değer üzerinde görülürken, deneysel hibridlerin dalgalanmalar gösterdikleri, ticari çeşitleri 63,5 ile 66,4 gr. aralığında değerler aldığı, deneysel hibridlerin ise 44,8 ile 64,9 gr. aralığında değerler aldığı görülmektedir. Deneysel hibridlerden A2 x B4 hibridi ticari çeşitlerden 1000 ağırlığı bakımından en ağır P4223 çeşidinden hemen sonra gelmiş bir sonraki istatistiksel grupta yer almıştır.

Tane verimi

Tarımsal araştırmalarda en önemli nihai karakter kuşkusuz tane verimi olarak kabul edilir. Sonuçta ölçülen bütün karakterlerin bileşeni olarak tane veriminde elde edilen bulgular ön plana çıkar. Tarımda esas hedef verim artışı olduğuna göre tane verimine ait sonuçların tartışılması da ayrı bir önem kazanır. Bu araştırmada elde edilen tane verimi değerlerinin standart çeşitlere göre 332,6 ile 361,9 kg/da ve deneysel ayçiçeği hibridlerine göre 165,1 ile 276,8 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Standart çeşitlerden P4223' de en yüksek tane verimi gözlemlenmiş, deneysel hibridlerden A1 x B1'den ise 165,1 kg/da ile en düşük verim elde edilmiştir. Önceki bir çalışmada İlisulu (1968) kendilenmiş hat ve ayçiçeği çeşitlerinde verim öğeleri ile ilgili tohum veriminin 241,9 - 312,5 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir. Başka bir çalışmada Vulpe (1976) ayçiçeği melez kombinasyonlarında tohum veriminin 247 - 428 kg/da değerleri arasında değiştiğini belirlemiştir. Farklı ülkelerde hibrid ayçiçeği çeşitlerinde yapılan bazı araştırmalarda tane verimlerinin 206 - 254 kg/da (Miller ve Fick 1978), 230,0 - 331,0 kg/da (Salera ve Vannazi 1986) ve 271,4 - 338,9 kg/da (Dominquez ve Miller 1988) arasında değiştiği görülmüştür. Türkiye'de yapılan benzer çalışmaların bazılarında ise tane veriminin 320 - 385,8 kg/da (Taşbölen 1988), 267 -340 kg/da (Oral ve Kara 1989) ve 338,2 - 396,1 kg/da (Kıllı 1995) değerleri arasında olduğu saptanmıştır.

Tane verimi bakımından ayçiçeği deneysel hibridlerine ait heterosis değerleri % 82 ile % 286,8 arasında değişmiştir. Heterosis değerleri tüm deneysel hibridlerde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu durum deneysel hibridlerin ebeveyn ortalamalarına göre tane veriminde önemli artışlar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Pukualsky ve Dvoryadkin (1978), ayçiçeğinde verim artışlarında

heterosisin önemli bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. İlisulu (1968 a) yaptığı çalışmada 4-6 generasyon kendilenmiş hatlarla elde edilen melezlerin dekara tohum veriminde % 1-26 arasında artış sağlandığını bildirmiştir. Vranceanu ve Stoenescu (1969), çalışmalarında tohum verimi için ebeveyn ortalamaları üzerinden % 25 ve en iyi ebeveyn ortalamaları üzerinden %60 düzeyinde heterosis bulunduğunu saptamışlardır. Kovacık ve Skaloud (1972) tane verimi bakımından 2 melezin F1 dölllerinde ebeveynlerine göre % 100 oranında ve en düşük verimli melezin F1 dölünde ise % 4,5 den fazla heterosis gözlendiğini vurgulamışlardır. Shuravina (1972) yaptığı bir çalışmada, kendilenmiş hatlar arasında yapılan 18 melezden 14'ünde tane verimi bakımından % 90'a varan heterosis olduğunu belirtmiştir. Seetharam ve ark. (1977), tohum veriminde % 81- 703 arasında heterosis saptandığını bildirmişlerdir. Diğer bazı çalışmalarda da tane verimi için heterosis değerlerinin % 57,06 ile % 123,17 (Erdal 1982), % 169 (Gou-zhan ve Chun-fang 1985), % 147,0 (Sheriff ve ark. 1985), % 25,7 ile % 93,9 (Göksoy ve ark. 2000), % 10,7 ile % 322,3 (Khan ve ark. 2003), % 19,8 ile % 98,1 (Göksoy ve Turan 2004), % 102 ile % 309 (Ahmad ve ark. 2005) ve % -2,5 ile % 437,2 (Habib ve ark. 2007) arasında değiştiği görülmüştür. Tane verimi yönünden yüksek düzeyde heterosis olduğunu gösteren bu çalışmaların sonuçları bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Araştırmada tane verimi için heterobeltiosis değerleri % 20,3 ile % 202,0 arasında elde edilmiş olup, tüm deneysel hibridlerde istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. Benzer bir araştırmada Göksoy ve Turan (2004) meydana getirdikleri ayçiçeği melezlerinde % 4,6 ile % 89,8 aralığında heterobeltiosis saptandığını bildirmişlerdir. Habib ve ark. (2007) Pakistan'da yaptıkları bir çalışmada tane verimi için ölçülen heterobeltiosis değerlerinin % -20,6 ile % 343,3 aralığında değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Melez kombinasyonlarının ticari heterosis değerleri % -52,4 ile % -20,2 arasında değişmiştir. Denemede kullanılan melezlerde istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. İslah açısından en önde gelen özelliklerden biri olan tane veriminde ticari heterosis değerleri negatif yönde oldukça yüksek bulunmuştur. Tane verimi ticari çeşitlerde 332,6 ile 361,9 kg/da arasında değişirken, deneysel hibridler 165,1 ile 276,8 kg/da arasında değerler almıştır. Deneysel hibridler içerisinde en düşük

verime sahip olan A2 x B1 çeşidi ortalama % 50 oranında ticari hibridlerin gerisinde kalmıştır.

Hektolitre Ağırlığı

Önemli teknolojik özelliklerden biri olan hektolitre ağırlığı bakımından standart çeşitlerin 38,0 ile 40,6 kg ve denemede kullanılan deneysel hibridlerin ise 34,1 ile 37,3 kg arasında değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Skoric ve ark.(1989), ayçiçeğinde tohum ve yağ verimine direk etki eden komponentin test ağırlığı (45 - 50 kg) olduğunu ileri sürülmüştür. Kaya ve ark. (2003) Edirne ekolojik koşullarında yaptıkları bir çalışmada 25 hibrid ayçiçeği çeşidinde hektolitre ağırlığının 35,5 ile 40,9 kg arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Marinkovic ve ark. (2006) araştırmalarında melez kombinasyonlara ait hektolitre ağırlığını 38,3 ile 52,9 kg arasında belirlemişlerdir.

Çalışmada yer alan deneysel hibridlere ait heterosis değerleri % -7,0 ile % 2,3 arasında değişmiştir. Hektolitre ağırlığı bakımından heterosis değerlerinin 6 melezde istatistiksel anlamda önemsiz çıktığı saptanmıştır. A2 x B3 melezinde negatif yönde istatistiksel olarak % 5 olasılık düzeyinde önemli çıkarken, A2 x B4 melezinde yine negatif yönde fakat % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Literatürde hektolitre ağırlığında melez gücü ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu konudaki sonuçları literatürle karşılaştırma şansı bulunamamıştır. Ancak araştırma sonuçları hektolitre ağırlığında önemli bir melez gücünün görülmediğini ortaya koymuştur.

Deneysel hibrid kombinasyonlarına ait heterobeltiosis değerleri % -14,5 ile % 0,9 arasında değişmiştir. Heterobeltiosis değerleri çoğu melezde negatif yönde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bu sonuç deneysel hibridlerin yüksek hektolitre ağırlığına sahip ebeveynine göre önemli derecede daha düşük hektolitre ağırlığı verdiğini ifade etmektedir.

Melez kombinasyonlarında ticari heterosis değerleri % -13,1 ile % -5,0 arasında değişim göstermiştir. Ticari heterosis değerleri A1 x B1, A1 x B3, A2 x B3 ve A2 x B4 melezlerinde istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneysel hibridlerin (34,1 - 37,3 kg) hektolitre ağırlıkları ticari çeşitlerin (38,0 - 40,6

kg) gerisinde yer almıştır, hektolitre ağırlıkları bakımından genel itibariyle deneysel hibridler birbirlerine yakın değerler alırken, ticari çeşitlerden Tunca çeşidi en yüksek hektolitre ağırlığını almıştır.

Yağ Oranı

Denemede kullanılan deneysel hibridler % 38,2 ile % 41,9 arasında yağ oranı değerlerine sahip olmuştur. Standart çeşitlerde yağ oranı ise % 41,7 ile % 43,4 arasında değişmiştir. Yaptıkları bir çalışmalarında tohum veriminde tohumdaki yağ oranında olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Vulpe (1976) yaptığı araştırmada ayçiçeği melez kombinasyonlarında yağ oranının % 46,3 - % 52,5 arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır. Miller and Fick (1978), üç melez ayçiçeği çeşidini materyal olarak kullandıkları çalışmalarında % 42,6 - % 46,7 arasında yağ oranı elde ettiklerini bildirmişlerdir. Diğer bazı araştırmalarda da hibrid ayçiçeği çeşitlerinde yağ oranlarının % 40,1 (Johnson and Jellum 1972), % 33 - % 45 (Arslan ve ark. 2003) ve % 30,9 ile % 50,2 (Hladni ve ark. 2006) arasında bulunduğu görülmüştür.

Araştırmada yağ oranı bakımından hibrid kombinasyonlarına ait heterosis değerlerinin % -2,6 ile % 7,0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Heterosis etkisi A1 x B3, A2 x B1 ve A2 x B4 melezlerinde pozitif yönde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Burlov (1973) yaptığı çalışmada yağ oranı için heterosis düzeyinin % 43,0 - % 49,4 arasında olduğunu göstermiştir. Bir başka çalışmada Seetharam ve ark. (1977), yağ oranı bakımında % 17 - % 38 arasında heterosis görüldüğünü ifade etmişlerdir. Jan ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada yağ içeriği bakımından TF - 1 x TF - 4 melezinde en yüksek heterosis değerinin (% 37,03) elde edildiğini, bu melezi % 31,24 değeri ile TF - 11 x GUL melezinin izlediğini bildirmişlerdir. Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda Güler ve Ekiz (1980) melez ayçiçeği kombinasyonlarında yağ oranı bakımından % - 9 ile % 33 arasında değişim gözlemlendiğini, Arslan ve ark. (1991) çalışmalarında yağ oranı için % - 6,6 ile % 5,9 heterosis değerleri elde edildiğini bildirmişlerdir. Pakistan’da yapılan bir çalışmada Khan ve ark.(2003) yağ içeriğinde % -40,7 ile % 18,3 arasında heterosis tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Yağ oranına ait heterobeltiosis değerlerinin % -6,2 ile % 4,4 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmada A1 x B1 ve A2 x B2 melezleri negatif yönde istatistiksel

olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli heterobeltiosis değerleri vermiştir. Diğer yandan, A1 x B4 melezinde de negatif yönde % 5 olasılık düzeyinde önemli heterobeltiosis bulunurken, A2 x B1 melezi pozitif yönde % 5 olasılık düzeyinde önemli heterobeltiosis göstermiştir. Giriraj ve Virupakshappa (1992) yağ oranı, tane ve yağ verimi değerlerinde istatistiksel anlamda önemli düzeyde heterosis ve heterobeltiosis oranları elde edildiğini ileri sürmüşlerdir. Habib ve ark.(2006), yağ içeriği için % -5,5 ile %17,1 arasında heterobeltiosis değerleri elde edildiğini bildirmişlerdir. Iqbal (2009)' un bulguları yağ içeriğinde, % -24,27 ile % 23,58 arasında heterobeltiosis değerlerini ortaya koymuştur.

Yağ oranında ticari heterosis değerleri % -10,2 ile % -1,6 arasında değişmiştir. 7 melez kombinasyonunda yağ oranına ait ticari heterosis değerleri istatistiksel olarak % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. A2 x B1(% -0,01) melezi ise istatistiki anlamda önemsiz çıkmıştır. Yağ oranı bakımından ticari çeşitler % 41,7 ile % 43,4 değerler alırken, deneysel hibridler % 38,2 ile % 41,9 arasında değişim göstermiştir. Esasen deneysel hibridlerle ticari çeşitler arasında düşük düzeylerde farklılık görülmüştür. A2 x B1 melezi, ticari çeşitlerin ardında yer alan en yüksek yağ oranına sahip deneysel hibrid olmuştur.

Yağ verimi

Çalışmada standart çeşitlerden 144,2 ile 150,9 kg/da arasında yağ verimleri elde edilmiştir. Deneysel hibridlerin yağ verimleri ise 67,5 ile 109,4 kg/da arasında değişmiştir. Dilci (1993), Çukurova'da 20 ayçiçeği çeşidinde yaptığı çalışmada çeşit – verim araştırmasında tohum verimi ile yağ verimi ve yine yağ oranı ile yağ verimi arasında önemli pozitif ilişki bulunduğunu ifade etmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda ayçiçeğinde yağ veriminin 75,7 ile 126,0 arasında değiştiği görülmüştür (Plyiinkova, 1972, Yenice, 1995, Yılmaz ve Bayraktar, 1996).

Araştırmada deneysel hibrid kombinasyonlarına ait heterosis değerlerinin % 88,2 ile % 291,7 arasında değiştiği ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Burlov (1973) yaptığı çalışmada melez gücünün, yağ verimi artışında oldukça etkili olduğunu belirtmiştir. Yenice (1995) Ankara'da yaptığı çalışmada sulu koşullarda sentetik çeşidin yağ verimi bakımından % 92,6 oranında heterosis

gösterdiğini belirlemiştir. Kaya (2005) Edirne' de yaptığı araştırmada hibrid kombinasyonlarda yağ verimi için yüksek heterosis (% 288) ve heterobeltiosis (% 98) değerleri belirlediğini belirtmiştir. Habib ve ark.(2006), çalışmalarında yağ verimi için % -13,8 ile % 440,8 arasında heterosis ve % 3,8 ile % 537,5 arasında heterobeltiosis değerleri elde etmişlerdir.

Araştırmada kullanılan melezlerin yağ verimlerinde heterobeltiosis değerleri % 22,9 ile % 221,2 arasında değişmiştir. Heterobeltiosis değerleri 8 melez kombinasyonunda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada elde edilen heterosis ve heterobeltiosis değerleri yukarıda verilen önceki çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında, bulgular arasında uyum olduğu görülmektedir.

Yağ verimi olarak melezlerde ticari heterosis değerleri % -52,4 ile % -25,8 arasında değişirken istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde negatif yönde önemli bulunmuştur. Nitekim, yağ verimi ticari çeşitlerde 144,2 ile 150,9 kg/da değerleri arasında değişirken, deneysel hibridler 67,5 ile 109,4 kg/da arasında değerlere sahip olmuştur.

5.2. Farklı Generasyonlarda Bazı Ticari Ayçiçeği Çeşitlerinde Kendileme Depresyonu ile İlgili Sonuçların Tartışılması

Araştırmada kullanılan bazı ticari ayçiçeği çeşitlerinin farklı kendileme generasyonlarındaki çeşitli özelliklerine ait ortalama değerleri ve kendileme depresyonunun etkilerine ilişkin sonuçlar aşağıda her bir özellik için ayrı ayrı detaylı olarak tartışılmıştır.

5.2.1.Morfolojik ve fenolojik özelliklerin tartışılması

Bitki Boyu

Araştırmada ticari hibrid çeşitlerin F1 generasyonunda bitki boyu değerleri 153,5 ile 171,0 cm arasında değişmiştir. Çeşitler arasında önemli bir fark bulunmamıştır. F2 generasyonunda ticari hibrid çeşitlerde bitki boyu değerlerinin 128,1 ile 158,3 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. F3 generasyonunda bitki boyu değerlerinin 100,0 ile 135,6 cm'ye düştüğü belirlenmiştir. Çeşit ortalamalarına bakıldığında 147,5 cm ile

Armada çeşidi bitki boyu bakımından en yüksek değeri almıştır. İlisulu (1968) yaptığı çalışmada kendilenmiş hat ve ayçiçeği çeşitlerinde verim öğeleri ile ilgili bitki boyu değerlerinin 134 - 152 cm değiştiğini saptamıştır. Salera and Vannazi (1986), kendilenmiş ayçiçeği hatlarında bitki boyunun 135,1 - 146,8 cm arasında olduğunu ortaya konmuşlardır. Bulgularımız önceki çalışmalarda (İlisulu, 1968, Salera and Vannazi, 1986) elde edilen bulgularla uyum göstermektedir.

Bitki boyu bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % 7,4 ile % 17,7 arasında değişmiş olup, istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki bitki boyu azalışı ise % 4,6 ile % 36,8 arasında değişmiştir. Generasyonlar arası fark istatistiksel anlamda genel olarak önemli çıkmıştır. Bitki boyuna ilişkin Tunca çeşidi döllerinde kendileme depresyonu önemsiz bulunmuştur. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki bitki boyu azalış değerleri % 16,5 ile % 41,5 olarak değişmiştir. Stoyanova (1972), bitki boyu bakımından kendileme depresyonu görüldüğünü ve ‘‘Peredovik’’ çeşidinden kendileme ile bitki boyunun % 30 oranında azaldığını vurgulamıştır. Ekiz (1980) araştırmasında bitki boyu bakımından kendilenmiş kardeş döllerde kendileme depresyonunun çeşitlere göre % 12,65 ile % 15,48 oranları arasında bulunduğunu saptamıştır. Chaudhary ve Anand (1984) bitki boyunda gözlenen kendileme depresyonu değerlerinin % 17,29 ile % 50,0 arasında değiştiğini vurgulamışlardır. Önceki çalışmalarda (Stoyanova, 1972, Ekiz 1980, Chaudhary ve Anand 1984) elde edilen sonuçlar bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Tabla çapı

Tabla çapı bakımından F2 generasyonuna kadar önemli düzeyde azalma meydana gelmiş olup, F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında önemli bir değişiklik olmamıştır. Çeşitlerin tabla çapı değerleri arasında önemli bir farklılık bulunmamış olmakla birlikte, bu değer 20,9 ile 24,3 cm arasında değişmiştir. Tabla çapı değerleri F1 generasyonunda 20,9 ile 24,3 cm, F2 generasyonunda 20,5 ile 21,7 cm ve F3 generasyonunda ise 19,8 ile 20,7 cm arasında değişmiştir. Çeşit ortalamaları olarak 22,0 cm ile Teknosol çeşidi en yüksek değeri almıştır. İlisulu (1968) yaptığı çalışmada kendilenmiş hat ve ayçiçeği çeşitlerinde tabla çapı değerlerinin 22 - 25 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Salera ve Vannazi (1986), kendilenmiş ayçiçeği hatlarında tabla

çapı değerlerinin 19,4 - 22,5 cm arasında belirlendiğini bildirmişlerdir. Ahmad ve ark. (2005), yaptıkları araştırmada F2 generasyonunda tabla çapı değerlerinin 13,5 ile 27,4 cm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Tabla çapı özelliğinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % 1,2 ile % 15,5 olarak değişim göstermiş ve çeşitler arasında da farklılıklar ortaya çıkmıştır. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki tabla çapındaki azalış % 0,4 ile % 9,4 olarak bulunmuştur. P4223 ile Teknosol çeşidinde kendileme depresyonunun etkisi pozitif yönde istatistiksel anlamda önemli çıkmıştır. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ise tabla çapı değerlerinde % 1,6 ile % 17,3 arasında azalış belirlenmiş ve 4 çeşitte kendileme depresyonunun etkisi pozitif yönde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Schuster (1970) tabla çapı bakımından düşük oranda kendileme depresyonu görüldüğünü ileri sürmüştür. Ekiz (1980) araştırmasında tabla çapı bakımından kendilenmiş kardeş döllerde kendileme depresyonunun çeşitlere göre % 9,49 ile % 17,18 oranları arasında değiştiğini belirlemiştir. Chaudhary and Anand (1984), çalışmalarında tabla çapındaki kendileme depresyonunun % 21,07 ile % 68,71 arasında değiştiği bildirilmişlerdir. Ahmad ve ark. (2005), araştırmalarında tabla çapında meydana gelen kendileme depresyonunun % 8,7 ile % 48,1 aralığında değişim gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Araştırmada elde edilen tabla çapına ait kendileme depresyonu değerleri yukarıda verilen araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldığında bu değerlerin biraz düşük olduğu anlaşılmaktadır. Bu kendileme depresyonunda elde edilen düşük oranların nedeni ise çalışmada henüz 2. kendileme generasyonuna ulaşılmış olmasıdır. Kuşkusuz ilerleyen kendileme generasyonlarında depresyonun daha da şiddetleneceği söylenebilir.

Sap kalınlığı

Sap kalınlığı bakımından kendileme generasyonları arasında önemli bir değişiklik olmamıştır. Sap kalınlığı değerlerinin F1 generasyonunda 19,9 ile 30,0 mm, F2 generasyonunda 18,6 ile 22,6 mm ve F3 generasyonunda 19,5 ile 22,5 mm arasında değiştiği bulunmuştur. Bulgularımız Gill ve ark. (1997) tarafından yapılan araştırmanın bulguları ile paralellik göstermemektedir.

Sap kalınlığı değerlerinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki azalış değerleri % -4,2 ile % 37,8 olarak bulunmuştur. Teknosol eşidinde sap kalınlığındaki azalış pozitif yönde önemli çıkarken, Armada eşidinde negatif yönde önemli kendileme depresyonu bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -5,3 ile % 3,6 aralığında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak bu kendileme depresyonu önemsiz bulunmuştur. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -9,7 ile % 34,8 olarak bulunmuştur. Sap kalınlığı bakımından Teknosol ve P4223 eşitlerinde görülen kendileme depresyonu pozitif yönde istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Bu sonuçlar bazı hibrid kombinasyonlarda kendileme depresyonu görülmemekle birlikte bazılarında sap kalınlığı bakımından % 35'lere varan çöküntü elde edildiğini göstermektedir. İlerleyen generasyonlarda bu çöküntü oranının daha da artması mümkün görünmektedir.

% 50 ieklenme Gün Sayısı

Araştırmada % 50 ieklenme gün sayısı kendileme generasyonlarına ve çeşitlere göre önemli düzeyde değişmemiş olup, ortalama değerler üzerinden kendileme generasyonları ve çeşitlere göre söz konusu sürenin 67,4 gün ile 70,4 gün arasında olduğu belirlenmiştir. F1 generasyonunda % 50 çiçeklenme gün sayısı değerleri 64,6 ile 74,6 gün arasında değişmiştir. Çiçeklenme gün sayısı F2 generasyonunda 67,0 ile 70,3 gün arasında ve F3 generasyonunda 68,3 ile 71,0 gün arasında değişmiştir. Genel olarak çiçeklenme gün sayıları ortalamalarında hem generasyonlar arası, hem çeşitler arası önemli farklılık gözlenmemiştir. Ergen ve Sağlam (2005) Tekirdağ'da yaptıkları araştırmada ayçiçeğinde çiçeklenme gün sayısının 74 ile 78 gün arasında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Çiçeklenme gün sayısı bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında kendileme depresyonu % -8,2 ile % 8,4 arasında değişim gösterirken, P4223 ve Sanay eşidi döllerinde kendileme depresyonu istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde pozitif yönde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu % -5,4 ile % 0,9 aralığında değişim göstermiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -9,2 ile % 8,4 aralığında değişmiştir. Chaudhary ve Anand (1984), yaptıkları çalışmada çiçeklenme gün sayısı bakımından F1 ile F2 generasyonları arasında % 6,50 ile % 9,96

arasında kendileme depresyonu görüldüğünü kaydetmişlerdir. Bulgularımız Chaudhary ve Anand (1984)' ün sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Fizyolojik Olum Gün Sayısı

Araştırmada fizyolojik olum gün sayısı bakımından da hem kendileme generasyonları ve hem de çeşitler arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Fizyolojik olum gün sayısı F1 generasyonunda 114,6 ile 126,3 gün, F2 generasyonunda 117 ile 122,0 gün ve F3 generasyonunda ise 118,3 ile 122,6 gün arasında değerler almıştır. Benzer bir araştırmada Andrei ve Popovici (1985), ayçiçeği melezlerinde hasat olgunluğunun 130 - 139 gün olarak gerçekleştiğini vurgulayarak bizim bulgularımızla aynı paralelde bulgulara ulaştıklarını ortaya koymuşlardır.

Fizyolojik olum gün sayısı bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % -6,0 ile % 5,0 arasında değişirken F2 generasyonu ile F3 generasyonları arasında % -4,5 ile % 6,3 oranlarında kendileme depresyonu değerleri elde edilmiştir. F1 ile F3 generasyonu arasında kendileme depresyonu değerleri % -6,6 ile % 6,3 aralığında değişmiştir. Bu sonuçlar fizyolojik olum gün sayısı bakımından generasyonlar arasında önemli bir kendileme depresyonu olgusuna rastlanmadığını açıkça göstermektedir.

5.2.2. Tarımsal ve teknolojik özelliklerinin tartışılması

Tablada tane sayısı

Kendileme generasyonlarına göre tablada tane sayısı bakımından önemli bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Söz konusu değer F1 generasyonunda 1372,6 ile 1595,0 adet, F2 generasyonunda 1098,3 ile 1562,6 adet ve F3 generasyonunda ise 916,3 ile 2353,6 adet arasında bulunmuştur. Çeşitlerin tablada tane sayısı değerlerinde generasyonlara göre önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Göksoy (1999), Bursa'da sentetik çeşitler üzerinde yaptığı çalışmada tablada tohum sayısının 856 - 1080 adet arasında değiştiğini ileri sürmüştür. Ayçiçeğinde tabla başına tohum sayısının tohum ve yağ verimine direk etki eden bir komponent olduğu bildirilmiştir (Skoric ve ark.1989). Bu önemli verim komponentinin hibrid çeşitlerde yüksek değerde olması arzu edilir. Nitekim çalışmada ele alınan ticari hibrid çeşitlerde bu sayının oldukça yüksek (1372 - 1595 adet) olduğu

görülmüştür. Ancak kendileme generasyonu ilerledikçe tablada tohum sayısının düşmesi beklenir. İlk iki kendileme generasyonu boyunca tablada tane sayısı bakımından beklenen gerilemenin olmamasının nedeni Tunca, Armada ve Teknosol çeşitlerindeki kendileme depresyonunun zayıf olması ve hatta bir gerilemeden ziyade artış şeklinde ortaya çıkmasından kaynaklanmıştır.

Araştırmada tablada tane sayısı bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında kendileme depresyonu % -13,4 ile % 27,6 arasında değişmiştir. P4223 ve Sanay çeşidinde tablada tane sayısına ait kendileme depresyonu pozitif yönde ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ise % -51,1 ile % 16,6 arasında azalış meydana gelmiştir. Bu generasyonlar arasında Armada ve Teknosol çeşidinde kendileme depresyonu negatif yönde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonuna bağlı azalış değerleri % -71,4 ile % 39,7 olarak bulunmuştur. P4223 ve Sanay çeşidinde kendileme depresyonu pozitif yönde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Bu sonuçlardan önemli bir verim komponenti olan tablada tane sayısı bakımından ilk iki kendileme generasyonunda % 40' lara varan kendileme depresyonu olgusunun varolduğu görülmektedir. İlerleyen kendileme generasyonlarında daha yüksek derecede kendileme depresyonu beklemek mümkündür.

1000 Tane Ağırlığı

Araştırmada 1000 tane ağırlığı değerlerinin ilerleyen kendileme generasyonları boyunca önemli düzeyde azaldığı saptanmıştır. 1000 tane ağırlığı çeşitlere göre önemli düzeyde değişmiş olup, Tunca, P4223 ve Sanay çeşitleri diğer çeşitlere göre daha yüksek 1000 tane ağırlığı değerlerine sahip olmuştur. Ticari çeşitlere ait 1000 tane ağırlığı değerleri F1 generasyonunda 45,0 ile 62,6 gram, F2 generasyonunda 25,4 ile 49,6 gram ve F3 generasyonunda 25,2 ile 37,0 gram arasında değişmiştir. Çeşitler içerisinde en yüksek 1000 tane ağırlığı 49,7 gram ile P4223 çeşidinden elde edilmiştir. Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık denemede 1000 tohum ağırlığının 45,5 - 66,0 g arasında değiştiğini saptamıştır. Burlov (1985), melez ayçiçeği çeşitleri üzerinde yaptığı bir çalışmada 1000 tohum ağırlığını 70 - 80 g olarak belirlemiştir. Majid ve Schneiter (1987), üç farklı lokasyonda yaptıkları deneme sonuçlarına göre 1000 tane ağırlığının 37,0 - 49,0 g değerleri arasında bulunduğunu belirtmişlerdir. Diğer pek çok çalışmada

da 1000 tane ağırlığının 37-76,2 g. değerleri arasında olduğu görülmüştür. (Taşbolen 1988, Oral ve Kara 1989 ve Dilci 1993).

F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu % 29,7 olmakla birlikte, çeşitlerde bu etki % 20,6 ile % 43,3 aralığında değişim göstermiş ve istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasında ortalama kendileme depresyonu % 16,8 olarak gerçekleşmiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu % 41,3 olarak bulunmuştur. Araştırmada yer alan çeşitler 1000 ağırlığı bakımından % 36,1 ile % 43,9 arasında değişen oranlarda kendileme depresyonu göstermişlerdir. Schuster (1970) 1000 tane ağırlığı bakımından düşük oranda kendileme depresyonunun görüldüğünü bildirmiştir. Ekiz (1980) araştırmasında 1000 tane ağırlığı bakımından kendilenmiş kardeş döllerde kendileme depresyonunun çeşitlere göre % 9,94 ile % 15,58 oranları arasında bulunduğunu ve bu düşük depresyon oranlarının kardeş döllerin kendilenmiş hatlar kadar saf hat olmayışından ileri geldiğini vurgulamıştır. Bizim çalışmamızda elde edilen bulgular ayçiçeğinin 1000 tane ağırlığında ilk iki kendileme generasyonu sonunda orta düzeyde bir kendileme depresyonunun ortaya çıktığını göstermektedir.

Tane verimi

Araştırmada ilerleyen generasyonlar boyunca tane veriminde önemli düzeyde azalma olduğu saptanmıştır. Tane verimi F1 generasyonunda ortalama olarak 250,5 kg/da iken F2 generasyonunda 161,4 kg/da ve F3 generasyonunda 120,3 kg/da' a kadar düşmüştür. Tane verimi çeşitlere göre de önemli düzeyde farklılık göstermiştir. Tunca, Teknosol ve P4223 çeşitlerinden diğer iki çeşide göre daha yüksek verim elde edilmiştir. Johnson ve Jellum (1972), yaptıkları bir çalışmada tohum verimini 150,3 kg/da olarak belirlemişlerdir. Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık denemede; çeşitlerin tohum veriminin 84,5 - 202,5 kg/da arasında değiştiğini gözlemişlerdir. Dominquez ve Miller (1988), melez ayçiçeğinde yaptıkları çalışmada tohum veriminde 306,5 - 338,9 kg/da, 271,4 - 318,1 kg/da arasında değişim görüldüğünü ifade etmişlerdir. Ahmad ve ark.(2005), ayçiçeğinde kendileme depresyonu ve heterosis üzerine yaptıkları çalışmada tohum veriminin F1 melez çeşitlerde 293,2 ile 524,6 kg/da arasında olduğunu, F2 generasyonunda ise 86,3 ile 308,6 kg/da değerleri arasında değişim gösterdiğini ortaya

koymuşlardır. Bizim bulgularımıza paralel sonuç sergileyen Ahmad ve ark.(2005)'in sonuçlarından da anlaşıldığı gibi ayçiçeğinde kendileme ile F2 generasyonundan itibaren tohum veriminde önemli miktarda azalma meydana gelebilmektedir.

Araştırmada F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % 36,0 ile % 52 oranında kendileme depresyonu tespit edilmiş olup, bu depresyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu azalışından kaynaklanan kendileme depresyonu değerleri % 2,7 ile % 48,7 arasında değişmiştir. Bu generasyonda Tunca, P4223 ve Armada eşitlerinde gözlenen kendileme depresyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri ise % 49,6 ile % 73,0 kendileme depresyonu arasında değişmiştir. Unrau ve White (1944), ayçiçeğinde kendileme yapılması tohum verimi ve diğer morfolojik, tarımsal ve teknolojik özelliklerinde depresyon oluşmasına neden olduğunu, bu depresyon sonucu tohum veriminde % 60,3' e kadar azalmanın meydana geldiğini, doğal ve el ile tozlanmada tohum veriminde artmanın görüldüğünü, bitki boyu ve tabla çapında da artışın görüldüğünü bildirmekle beraber, kendilenmiş hatlar arası meleze ait tohum veriminin ebeveynlerinden % 24,7, Mennonite eşitinden % 60,8'den daha fazla olduğunu ortaya koymuşlardır. Poehlman (1959), yaptığı bir araştırmaya göre kendileme ile elde edilen bitkilerin verim komponentinde azalmaya sebep olduğunu vurgulamıştır. Schuster (1970), kendileme depresyonu ile tohum veriminde % 40 oranında azalma görüldüğünü ortaya koymuştur. Stoyanova (1972), ayçiçeğinde 1. kendileme generasyonunda tohum veriminde % 17 ve 2. kendileme generasyonunda % 20 azalma olduğunu vurgulamıştır. Ekiz (1980) araştırmasında tane verimi bakımından kendilenmiş kardeş döllerde kendileme depresyonunun çeşitlere göre % 13,76 ile % 21,48 oranları arasında değiştiğini belirlemiştir. Chaudhary ve Anand (1984), yaptıkları çalışmada tane veriminde F1 ile F2 generasyonları arasında tane verimi yönünden % 27,02 ile % 67,60 arasında kendileme depresyonu görüldüğünü belirtmişlerdir. Tane veriminde kendileme depresyonunun etkisine yönelik bulgularımızın yukarıda bahsedilen araştırmacıların sonuçlarıyla uyum içerisinde olduğu görülmektedir. Zira alışmamızda ilk iki kendileme generasyonu sonunda % 49,6 - % 73,0 gibi yüksek oranlarda bir kendileme depresyonu önceki araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Hektolitre

Araştırmada hektolitre ağırlığının F1 generasyonunda 34,6 ile 40,8 kg arasında, F2 generasyonunda 36,1 ile 45,1 kg arasında ve F3 generasyonunda ise 35,8 ile 39,8 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Çeşitlerin hektolitre ağırlığı arasında önemli farklılık gözlenirken, generasyonlar arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Önceki bir çalışmada Marinkovic ve ark. (2006) hektolitre ağırlığının kendilenmiş saf hatlarda 29,3 ile 48,8 kg arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Bulgularımızın Marinkovic ve ark. (2006)'nın sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Hektolitre ağırlığı bakımında F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % -10,6 ile % 0,4 arasında, F2 ile F3 generasyonları arasında % -2,2 ile % 11,8 ve F1 ile F3 generasyonları arasında % -7,2 ile % 8,1 oranlarında kendileme depresyonu elde edilmiştir. Bu sonuçlar hektolitre ağırlığı bakımından erken kendileme generasyonunda önemli düzeyde bir kendileme depresyonunun ortaya çıkmadığını göstermektedir. Öte yandan hektolitre ağırlığındaki depresyon çeşitlere göre önemli düzeyde değişmektedir.

Yağ oranı

Çalışmada yağ oranına ait çeşit ortalamaları F1 generasyonunda % 40,4 ile % 42,5 arasında, F2 generasyonunda % 35,4 ile % 36,8 arasında ve F3 generasyonunda ise % 34,0 ile % 35,1 arasında değişmiştir. Bununla birlikte, çeşitler arasında önemli bir fark olmamıştır. Generasyonlar arasında ise küçük farklılıklar gözlenmiştir. İlisulu (1968) yaptığı çalışmada kendilenmiş hat ve ayçiçeği çeşitlerinde ham yağ oranının % 38,9 - % 44,0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ekiz (1980) kendilenmiş kardeş döllerde tohumda yağ oranının % 43,17 ile % 47,06 arasında belirlendiğini bildirmiştir. Miller ve Roath (1982), yaptıkları iki yıllık denemede; çeşitlerin yağ oranının % 37,9 - % 44,2 arasında değiştiğini ileri sürmüşlerdir.

Araştırmada F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 12,9 kendileme depresyonu bulunmuştur. Yağ oranlarındaki azalış miktarları çeşitlere göre % 10,5 ile % 15,9 aralığında değişmiş olup söz konusu bu değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F2 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki ortalama kendileme depresyonu % 4,1 oranında bulunmuş olup, F1 ile F3 generasyonları arasında ortalama

olarak % 16,5 kendileme depresyonu saptanmıştır. Söz konusu generasyonlar arasında çeşitlere göre yağ veriminde gözlenen azalış ise % 13,3 ile % 19,2 olarak belirlenmiştir. Kloczowski (1972), yaptığı çalışmada kendilenmiş 10 hattın melezlenmesi ile % 90 ile % 160 arasında heterosisin meydana geldiğini, F2' de ise tohum veriminde % 20 ve yağ oranında % 4'lük bir azalmanın görüldüğünü vurgulamıştır. Stoyanova (1972), yaptığı araştırmada yağ oranı bakımından kendileme depresyonu gözlenmediğini belirtmiştir. Ekiz (1980) araştırmasında yağ oranı bakımından kendilenmiş kardeş döllerde kendileme depresyonu görülmediğini vurgulamıştır. Chaudhary and Anand (1984), yaptıkları çalışmada yağ oranında % 5,23 ile % 39,61 arasında kendileme depresyonu gözlendiğini belirtmişlerdir. Bulgularımız çalışmalarında yağ oranı için kendileme depresyonunun görülmediğini bildiren Stoyanova (1972) ve Ekiz (1980)' in sonuçları ile ters düşerken Chaudhary ve Anand (1984)' in bulguları ile uyum içerisindedir.

Yağ verimi

Yağ verimine ait çeşit ortalamaları F1 generasyonunda 105,1 ile 138,1 kg/da arasında, F2 generasyonunda 49,7 ile 69,7 kg/da arasında ve F3 generasyonunda ise 29,5 ile 49,0 kg/da arasında değişmiştir. İlerleyen generasyonlarda yağ veriminin önemli düzeyde azaldığı ve çeşitler arasında da önemli farklılıkların meydana geldiği görülmüştür. Çeşitler arasında en yüksek yağ verimi Tunca çeşidinden elde edilmiştir. Bu sonuçlardan kendileme depresyonunun yağ verimi üzerine önemli etkide bulunduğu ve çeşitler arasında da önemli farklılıklar oluşturduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada yağ verimi bakımından F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % 44,1 ile % 57,1 oranlarında kendileme depresyonu görülmüştür. Yağ verimi bakımından çeşitlerde gözlenen kendileme depresyonu değerleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. F2 ile F3 generasyonları arasında kendileme depresyonu değerlerinin % 5,4 den % 50,7 'ye kadar değiştiği ve istatistiksel anlamda önemli olduğu belirlenmiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki kendileme depresyonu değerleri % 56,4 ile % 78,1 aralığında değişim göstermiş olup, bu değerlerde istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular tohum veriminde olduğu gibi yağ veriminde de önemli derecede kendileme depresyonu meydana geldiğini göstermiştir. Söz konusu yüksek derecede ortaya çıkan kendileme depresyonu yağ oranındaki zayıf azalmadan çok tane verimindeki kuvvetli düşüşün neden olduğu anlaşılmaktadır.

5.3. Sonuç

Hibrid ayçiçeği ıslahında önemli yer tutan iki genetik faktör kendileme depresyonu ve melez azmanlığıdır. Bu iki olgu ayçiçeğinde hibrid ıslahı ile uğraşan araştırmacıların son yıllardaki ilgi odağı olmuştur. Bu nedenle, sunulan tez çalışmasında bu iki önemli konu üzerinde durulmuştur. Tezin ilk bölümü olan melez azmanlığı ile ilgili çalışmada yeni geliştirilen deneysel ayçiçeği hibridlerinde heterotik etkiler olan heterosis, heterobeltiosis ve ticari heterosis düzeylerinin belirlenmesi ve nihai amaç olarak eğer mümkün olursa yüksek verimli ve kaliteli hibrid ayçiçeği çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Kendileme depresyonunun araştırıldığı ikinci denemede ise 5 adet ticari hibrid çeşidin (Tunca, P4223, Sanay, Armada ve Teknosol) F1 generasyonları ile bunların kendilenmesiyle oluşturulan F2 ve F3 kendileme generasyonlarında kendileme depresyonunun etkisi incelemek amaçlanmıştır. Bu denemelerden elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Elde edilen deneysel hibridlerde tabla çapı bakımından heterosis değerlerinde % 14,2 ile % 27,6 arasında bulunmuştur. Ticari heterosisin negatif yönde önemli çıkması deneysel hibridlerin ticari çeşitlerin gerisinde kaldığını göstermektedir.
2. Hibrid ayçiçeği ıslahında verim olgusunu etkileyen en önemli özelliklerden biri tablada tane sayısıdır. Tablada tane sayısına ait heterosis değerleri incelendiğinde % 10,5 ile % 194,0 arasında değiştiği görülür. Deneysel hibridler içinde A2 x B2 dışında tüm hibrid kombinasyonların pozitif yönde ve % 1 olasılık düzeyinde istatistiksel olarak önemli heterosis gösterdiği saptanmıştır. Ticari anlamda bazı deneysel hibridlerin piyasa çeşitlerinin % 50' ye varan oranlarda geride kalması programın bu özelliğin temelinde yatan verim olgusunun güçlendirilmesini ortaya koymuştur.
3. Araştırmalarda ele alınan en önemli verim ögesi tane verimidir. Söz konusu özellik için % 82 ile % 286,8 gibi yüksek oranlarda görülen heterosis bu yönde ümit verici bir gelişme olarak kabul edilebilir. Özellikle A1 ana hattının ebeveyn oluşturduğu hibritlerde ortalama heterosis değerinin % 252 oranında olduğu görülmüştür. Bu bilgi ışığında A1 ana hattının ıslah programındaki baba hatları ile uyumluluklarının ümit verici olduğu düşünülmektedir.

4. Araştırmada yağ oranı bakımından A2 x B1, A1 x B3 ve A2 x B4 deneysel hibridlerinin ticari hibrid ayęiçeęi çeşitlerine yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir.
5. Deneysel hibridlerin yağ verimlerine ilişkin heterosis değerleri % 88,2 ile % 291,7 arasında değişim göstermiş olup, bu etkiler istatistiksel anlamda % 1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Görülen heterosis değerleri ebeveynlerin yağ oranları arasındaki farktan çok, tane veriminde görülen heterosisten dolayı ortaya çıkmaktadır.
6. Bitki boyu için kendileme depresyonu Teknosol eşitinde F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında % 7,4 değerinde iken, F2 ile F3 generasyonu arasında % 36,8'e yükselmiştir. F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasındaki depresyon ise % 41,5 olarak gerçekleşmiştir. Başka bir ticari çeşit olan Tunca çeşitinde ise kendileme depresyonu değerleri % 20,4 değerlerinde kalmıştır. Generasyonların ve çeşitlerin gösterdikleri bu farklı tepkilerin ıslah açısından çok önemli bir sonuç olduğu düşünülmektedir.
7. 1000 tane ağırlığında kendileme depresyonu değerleri F1 generasyonu ile F2 generasyonu arasında ortalama olarak % 29,7 olarak bulunmuştur. Hibrid ayęieęi ıslahında verimi etkileyen özelliklerin başında geldiği göz önünde bulundurulursa çeşitlerin F1'lerine oranla büyük verim kşleri meydana geldiği ortadadır. P4223 eşitinde F1 generasyonundan F2 generasyonu geçişteki çöküntü, F2'den F3 generasyonuna geçişteki çöküntüden daha az olmuş ve F1 ile F3 arasında ise ortalama % 41,3 kadar depresyon grlmştir.
8. Tane verimin meydana gelen kendileme depresyonu % 50'in üzerinde grlmştir. P4223 çeşitinde görülen kendileme depresyonu ortalamanın çok üzerinde (% 73) meydana gelmiştir. Kendileme depresyonu bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.
9. Hibrid ayęieęi ıslahında kalite kriterlerinin başında gelen yağ veriminde ortalama kendileme depresyonu oranları F1 generasyonu ile F3 generasyonu arasında % 65,8 olarak gerçekleşmiştir. Tunca ve P4223 eşitlerinde ise yağ veriminde % 70'in üzerinde bir kendileme depresyonu söz konusu olmuştur.

Genel bir sonuç olarak, çalışılan hibrid ayçiçeği populasyonunda yüksek düzeyde heterosis olgusunun ortaya çıkması bu populasyon içerisinden istenilen özelliklere sahip yeni hibrid kombinasyonların geliştirilebileceğini göstermektedir. Nitekim söz konusu populasyon içerisinden ümitvar olabilecek deneysel hibridler belirlenmiştir. Öte yandan, ticari hibrid çeşitlerde ilerleyen kendileme generasyonu boyunca önemli tarımsal özellikler bakımından elde edilen yüksek derecede kendileme depresyonu bu populasyonlarda homozigotlaşmanın çok hızlı olduğunu ve bu populasyonlar içerisinde yapılacak iyi seleksiyonlarla yeni kendilenmiş hatların geliştirilebileceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahmad, S., Khan, M. S., Swati, M. S., Sanat G. S., Khalila I. H. 2005.** A Study on Heterosis and Inbreeding Depression in Sunflower (*Helianthus Annuus L.*) Songklanakarın J. Sci. Technol., 27(1) : 1-8.
- Ali, S. S., Mehdi, S. S., Jafri, S. J. 1992.** Estimation of heterosis and heterobeltiosis for oil percentage, protein percentage and seed yield/plant in some sunflower (*Helianthus annuus L.*) crasses. Sarhad Journal of Agriculture, 8 (3): 351-354.
- Allard, R. W. 1960.** Principles of plant breeding. New-York, John Willey Jous inç.
- Andrei, E., Popovici, L. 1985.** Achievements in sunflower breeding at the Podu Iloaie Agricultural Research Station. Productia Vegetala, Cereale si Plante Tehnice, 37 (10): 10-14.
- Arslan, N., Bayraktar, N., Kavuncu, O. 1991.** Orobanşa (*Orobanche cumana Wallr.*) dayanıklı ayçiçeği hatlarından çeşit ve sentetik çeşit elde edilmesi. TÜBİTAK yayını, TAOG 605, 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, Diyarbakır, s 464-467.
- Atakişi, İ.K. 1985.** Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ders Notu, No: 17, Tekirdağ.
- Bâgiu, C. 2007.** Developing high oil Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Helia, 30 nr. 47, P. P. 69-78, Bucharest, Romania
- Bayrak, F. 1978. Bafra Ovası koşullarında ayçiçeği su tüketimi. Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 7, Rapor Seri No:5, 34s., Samsun.
- Burlov, V. V. 1973.** Utilization of male sterility in sunflower breeding for heterosis. 6 □ . Int. Sunf. Conf., 353-360.
- Burlov, V. V. 1985.** A hybrid sunflower ideotype for arid steppe regions. Plant Breeding Abstract, 57(2): 148 p.
- Camcı, H. 1992.** Orobanşa dayanıklı genetik erkısır ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hatlarının fertilleri ile erkısır bitkiler arasında melez ve heterosis. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Charlesworth, D., Charlesworth, B. 1979.** The evolutionary genetics of sexual systems on flowering plants. Philosophical Transactions of the Royal Society London Series B 205:513-530.
- Chaudhary, S. K., Anand, I. J. 1984.** Heterosis and inbreeding depression in sunflower. Crop Improvement 11:15-19.

- Dağüstü, N., Göksoy, A. T. 2001.** Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Anaç ve Hibrid Kombinasyonlarında Orobanşa (*Orobanche cumana Wallr.*) Dayanıklılık ve Melez Gücü Üzerinde Araştırmalar. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 15/2 s 79-86.
- Darwin, C. 1876.** The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom. J. Murray and Co., London, England, UK.
- Demir, İ. 1975.** Genel bitki ıslahı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. 212. İzmir 331 S.
- Dilci, F. 1993.** Çukurova Bölgesinde, Farklı Ayçiçeği Çeşitlerinin, Çukurova Koşullarındaki Tarımsal ve Teknolojik Özellikleri ve Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Dominquez, J., Miller, J. F. 1988.** Evaluation and genetics studies of F₁ sunflower hybrids between sets of lines selected in USA and Spain. Proc. XII. Int. Sunflower Conf. 2: 424-428.
- Ekiz, E. 1978.** Ayçiçeğinde kendilenmiş hatlarla çeşitler arası melez. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı: 28, 700-710.
- Ekiz, E. 1979.** Ayçiçeğinde kendileme depresyonu ve açıkta tozlanmanın bitki ve tohum özelliklerine etkisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 729, 21s. , Ankara.
- Ekiz, E. 1980.** Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) kardeş döllerinde farklı yöntemlerle döl geliştirilmesi ve sentetik çeşit elde edilmesi üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 736, 23-28.
- Elçi, A., 2010.** Türkiye’ de tohumculuğun durumu ve gelişimi. Ankara, www.zmo.org.tr (10.12.2010).
- Ergen, Y., Sağlam C. 2005.** Bazı Çerezlik Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Tekirdağ Koşullarında Verim ve Verim Unsurları. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 2005, 2(3) Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty.
- Erdal, M. 1982.** Ayçiçeği erkısırılarının kendilenmiş hatlarla melezlerinde melez azmanlığı (heterosis) üzerinde araştırmalar. Doktora tezi (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Fisher, R. A. 1941.** Average excess and average effect of gene substitution. *Annals of Eugenics* 11:53-63.
- Gill, H.S., Sheoran R.K., Naveen C., Lokendra K., Chandra N., Kumar L. 1997.** Intercharacter Association and Path Coefficient Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Annals of Biology- Ludhiana*, 13(2):275-277.

Giriraj, K., Virupakshappa, K. 1992. Heterotic Effect for Seed Yield and Component Characters in Sunflower Over Season. Proceedings of the 13th International Sunflower Conference Pisa – Italy, P:1043 -1047.

Gökçora, H. 1969. Bitki yetiştirme ve ıslahı. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. 336. Ankara. 626. S.

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

Göksoy, A. T., Türkeç, A., Turan, Z. M. 2000. Heterosis and Combining Ability in Sunflower (*Helianthus annuus*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 70 (8): 525-9.

Göksoy, A. T., Türkeç, A., Turan, Z. M. 2001. Ayçiçeğinde Yeni Geliştirilen Sentetik Çeşitlerin Hibrit Gücünün ve Bazı Agronomik Karakterlerinin Belirlenmesi. *Turk. J. of Field Crops*, 6, s 31-38.

Göksoy, A.T., Turan, Z.M. 2001. Ayçiçeğinde Melez Performanslarının Tahminlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15, s 1-12.

Göksoy, A. T., Turan, Z. M. 2004. Combining Abilities of Certain Characters and Estimation of Hybrid Vigour in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Acta Agronomica Hungarica*, Volume 52 p:361 - 368.

Gundae, A. İ. 1965. The method of line hybridization in sunflower. *Journal of the agricultural association of China* 81 : 29-35.

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

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

Habib, H., Mehdi, S.S., Rashid, A., Iqbal, S., Anjum, M. A. 2006. Heterosis studies in sunflower (*Helianthus annuus L.*) crosses for agronomic traits and oil yield under Faisalabad conditions. *Pak. J. Agri. Sci.* Vol. 43(3-4): P 132 – 134.

Habib, H., Mehdi, S.S., Rashid, A., Zafari M., Anjum M. A. 2007. Heterosis and heterobeltiosis studies for flowering traits, plant height and seed yield in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *International Journal of Agriculture & Biology*, Vol. 9, No. 2.

Haq, A., Rashid, A., Butt, M.A., Akhter, M. A., Aslam, M., Saeed, A. 2006. Evaluation of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrids For Yield and Yield Components in Central Punjab

Hladni N., Skoric, D., Kraljevic-Balalic, M. 2003. Genetic Variance of Sunflower Yield Components (*Helianthus annuus L.*) – Genetika, Vol. 35, No. 1, 1-9.

Hladni, N., Skoric, D., Kraljevic-Balalic, M., Sakay, Z., Jovanovic, D. 2006. Combining Ability for Oil Content and its Correlations With Other Yield Components in Sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Helia*, 29 (44): P 101 – 110.

Hladni, N., Škorić, D., Kraljević-Balalić, M., Sakač, Z., Miklič, V., 2007. Heterosis for agronomically important traits in sunflower (*Helianthus annuus L.*) *Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia HELIA*, 30, Nr. 47, P.P. 191-198,

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

İlisulu, K. 1968 a. Yağ bitkileri ve ıslahı. Çağlayan Basımevi. 1. Baskı, 366 s., Ankara.

İlisulu, K. 1968 b. Erkısır, kendilenmiş hat ve normal ayçiçeği çeşitleri ile bunlara ait melezlerde verimle ilgili bazı vasıfların mukayesesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 309, 55 s., Ankara.

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

İncekara, F. 1964. Yağ bitkileri ve ıslahı. Cilt. 2. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları 83. 76-94.

Jain, S. K. 1976. The evolution of inbreeding in plants. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 7:469-495.

Jan, M., Farhatullah, Raziudin, Hassan, G. 2005. Combining Ability Analysis in Sunflower (*Helianthus annuus L.*) *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8 (5) P:710 – 713, ISSN 1028-880.

Jarwar, A.D, Islamuddin, M., Kalhoro, R.B., Lashari, M.I. 2004. Heterosis and Heterobeltiosis Studies in Sunflower. *Indus Journal of Plant Sceinces*, (Vol:3) (No:2) p:229 -234.

Johnson, B. J., Jellum, M. D. 1972. Effect of planting date on sunflower yield, oil and plant characteristics. *Agronomy Journal*, 52(3); 67-70.

Karaaslan, D., Tonçer, Ö., Söğüt, T. 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Bazı Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitlerinin Verim ve Bazı Verim Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 11(1/2):31-38.

Kaya, Y. 1998. Genotype and Enviroment Interactions with Physiological Maturity of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Hybrids in Western Nebraska. *Master Thesis.* University of Nebraska, Lincoln, NE. USA.

Kaya, Y. 2001. Edirne Koşullarında Ayçiçeği Melezlerinin Farklı Yıllarda Olgunluk Açısından Gün Derece Topamları Kullanılarak Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17 – 21 Eylül, Tekirdağ.

Kaya, Y., Atakişi, İ.K., Esendal, E., Kolsarıcı, Ö. 2003. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Farklı Verim Ögelerinde Melez Gücü ve Azmanlığının Tespiti. *Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 13(2), ISSN 1300 – 0225.

Kaya, Y. 2005. Sunflower Cultural Practices in Turkey. Balkan Scientific Conference on Breeding and Cultural Practices of the Crops. 1-3 June. Karnobat, Bulgaria. 2: 399-402.

Keller L.F., Waller D.M. (2002). Inbreeding effects in wild populations. *Trends Ecol Evol* 17: 230–241.

Khan M. S., Swati M. S., Khalil I. H., Iqbal A. 2003. Heterotic studies for various characters in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Asian Journal of Plant Sciences* 2(14): P 1010-1014.

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

Kloczowski, Z. 1972. Prospects for breeding synthetic oil-sunflower varieties based on inbred lines. *Biul. Inst. Howowla Rosl. Aklim. Nasienn.* 5(6) : 227-230.

Kovacic, A., Škaloud, V., 1972. Combining ability and prediction of heterosis in sunflower (*Helianthus annuus L.*) *Sci. Agric. Bohemoslovaca.* 20(4): 263-273.

Kovacic, A., Skaloud, V. 1976. Changes in kernel-husk relationship in sunflower inbreeding-heterosis selection. *Proc. Int. Sunflower Conf.*, 1;327-329.

Kumar, A. A., Ganesh, M., Kumar, S. S., Peddy, A. V. V. 1999. Heterosis in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Annals of Agri. Res.* 20(4): 78-480.

Leclercq, P. 1969. Une stérilité mâle cytoplasmique chez le tournesol. *Ann. Amélior. Plantes* 19:99–106.

Limbore, A. R., Weginwar, D. G., Lande, S. S., Gite, B. D., Ghodke, K. M. 1998. Heterosis in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Annals of Plant. Physiology.* 12(1): 38-42.

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

Majid, H. R. And Schneiter, A. A. 1987. Yield and quality of semi-dwarf and standart-height sunflower hyrids grown at five plant populations. Agronomy Journal, 79; 681-684.

Marinkovic, R., Skoric, D. 1988. Path Coefficient Analysis of Components of Sunflower (*Helianthus annuus L.*) Seed Yield Proceedings of the 12th International Sunflower Conferance Novi Sad, Yugoslavia, July 25 – 29. P:496.

Marinkovic, R., Jovanovic, D., Joksimovic, J. 2006. Gene Actions for Hectoliter Mass In Sunflower (*Helianthus annuus L.*) *Helia*, 29, Nr. 44, P.P. 95-100.

Miller, J. F., Fick, G. N. 1978. Influence of plant population on performance of sunflower hyrids. *Can. J. Plant Sci.*, 58; 597-600.

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

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

Miller, J.F., 1998. Oilseeds and heterosis. Tektran. United States Department of Agriculture. Agriculture Research Service.

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

Oral, E., Kara, K. 1989. Erzurum ekolojik ko ullarında bazı ya lık ayçiçe i (*Heleanthus annuus L.*) çe itleri üzerinde bir ara tırma. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 13(2); 342-355.

Oylukan, Ş., Kuşaksızoğlu, N. 1974. Orta Anadolu'da ayçiçe inin su tüketimi. Eski ehir Bölge Toprak Su Ara tırma Enstitüsü Yayınları No:115, Ankara.

Plyiinikova, T.G. 1972. Result of Sunflower Breeding and Seed Growing. P. 244-248. Proc. 5th Int. Sunflower Conf. Clerment-Ferrand, France.

Poehlman, J. M. 1959. Breedingfield crops, University of Missouri, Henri Holk and Company Inc. New-York. Pp. 413.

Pogorletskii, B.K. 1973. Yield in single interline hybrids of sunflower. Plant Breeding Abst. June 1973 Vol. 84.

Pukualsky, A. V., Dvoryadkin, I. 1978. Achievements of sunflower breeding in the USSR. In Proc. 8th Int. Sunflower Conf., 48-55.

Pustovoit, V. C. 1964. Conclusion of work on the selection and seed production of sunflower, Agrobiology No: 5, 672-697 (tercüme), R. P. Khowles, Research Branch, Canada Agriculture Morden, Manitoba.

Pustovoit, V. C. 1966. Laboratory of sunflower breeding, all-union research institute for oilseed crops. Krasnodar. 82-102.

Rashed, R. H. 1985. Ayçiçeği çeşitlerinden erkısır ve siblemli hatların Peredovik çeşidi ile olan melezleri. *Doktora tezi* (basılmamı). Ankara Üniversitesi, Ankara.

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

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

Russel, W. A. 1953. A study of the inter-relationships of seed yield oil content and other agronomic characters with sunflowers inbred lines and their top crosses. *Can J. Agr. Sci.* 33.

Sağlam, C. S. 1991. Oroban a dayanıklı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hatları ile dayanıklı genetik erkısır hatlar arası melez ve heterosis. *Doktora tezi* (basılmamı) Ankara Üniversitesi, Ankara.

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

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

Sezer, C. 1991. Oroban a dayanıklı ayçiçeği hatları ile dayanıklı genetik erkısır hatlar arası melez ve heterosis. *Doktora tezi* (basılmamı) Ankara Üniversitesi, Ankara.

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

Sheriff, N. M., Appadurqi, R., Rangaswamy, M. 1985. Heterosis in varietal crosses of sunflower. *Madars Agricultural Journal*, 72(1); 6-8.

Shiriniva, K. 1982. Inheritance of fertility restoration and oil content in sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Thesis Abstracts, Plant Breeding Abstracts*, 8(1); 70-71.

Shuravina, L. G. 1972. The influence of inter-varietal and variety X line crossing on the chemical composition of first generation sunflower seed. *Genetike i Seleksii* 48: 168-176.

Shuster, W. 1964. Inzucht and heterosis bei der sonnenblume. Wilhelm schmitz verlag. Giessen.

Shuster, W. 1970. Die auswirkungen der fortgesetzten Inzucht von I_0 bis I_{18} auf verschiedene merkmale der sonnenblume. *Z. Pflanzl.* 64: 310-334.

Singh, S. B., Labana, K.S., Virk, D.S. 1984. Heterosis in Variety x Inbred Crosses of Sunflower. *Crop Improvement*, 11(1): 35-38.

Skoric, D. 1988. Sunflower breeding. *ULJARSTVO*,25(1).

Škorić, D, Vrebalov, T., Čupina, T., Turkulov, J., Marinković, R., Maširević, S., Atlagić, J., Tadić, L., Sekulić, R., Stanojević, D., Kovačević, M, Jančić i Z. Sakač, V. (1989): Suncokret (monografija), Nolit, 613str.

Stoyanova, İ., İvanov, P., Georgiev, İ. 1971. Inheritance of some sunflower characters in the F_1 . *Generika i seleksiya*. 4(1) : 3-14.

Stoyanova, İ., İvanov, P., Georgiev, İ. 1972. Les possibilites de selection dans les lignees primaires et les effets depressifs de l' autofecondation chez le tournesol. 5^e conference internationale sur le tournesol. Clermont- Ferrand. 205-209.

Tan, A.Ş. 1993. Ayçiçeğinde (*Helianthus annuus L.*) Melez Varyete Islahında Kendilenmiş Hatların Çoklu Dizi (Line X Tester) Analiz Yöntemine Göre Kombinasyon Yeteneğinin Saptanması. Sonuç Raporu. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen - İzmir

Taşbölen, M. 1988. Ayçiçeği Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Yapılan *Yüksek Lisans Tezi Araştırması* (Yayınlanmamış) Tekirdağ.

Unrau, J., White, W. J.. 1944. The yield and other characters of inbred lines and single crosses of sunflower forage crops laboratory. Saskatoon, Saskatchewan contribution from the division of forage plants, experimental from service, Dominion department of agriculture. Ottawa. 516-525.

Ülker, M. 1995. Orobanca dayanıklı erkenci ve kısa boylu ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) ile genetik erkisır hatlar arası melez ve heterosis. *Doktora tezi* (basılmamış) Ankara Üniversitesi, Ankara.

Ünlü, G. 1994. Orobanca (*Orobanche cumana Wallr.*) dayanıklı genetik erkisır kaynaklı ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hatlarının melez ve atalarında verim, verim ölemleri, fertil ve erkisır oranları. *Yüksek lisans tezi* (basılmamış). Ankara Üniversitesi, Ankara.

Volotovich, 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, Nr. 48, P.P.111-118,

Vranceanu, V. 1965. Studies of methods of obtaining heterosis in sunflower. An. nst. Cerce. Abst. Of papers. Krasnodar. 38-40.

Vranceanu, A.V., Stoenescu, F.M., 1969. Hibrizii simpli de floarea-soarelui, o perspectiva apropiata pentru productie. Probleme agricole, 10: 21-32, Bucuresti.

Vranceanu, A. V., Pirvu, N. 1988. Genetic advance realized in breeding sunflower in Romania. Analele Inst. Cerc. Cereal. Pl. Teh. Fundela, 56; 103-104.

Vulpe, V. 1976. Resistance to downy mildew of sunflower hybrids bred on the CMS basis with restored pollen fertility. Proc. 7th Int. Sunflower Conf., 1; 296-309.

Yenice, N. 1995. Oroban a (*Orobanche cumana Wallr.*) dayanıklı kendilenmi ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) hatlarından elde edilen sentetik çeşidin verim ve verim öeleri. *Doktora tezi* (basılmamı).Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yenice, N., Arslan, O. 1997. Heterosis reported for a synthetic variety obtained from selfed sunflower (*Helianthus annuus L.*) lines. *Turkish J. Agric. and Forestry*. 21(3): 307-307.

Yılmaz, H. A., Emiroğlu, S. H. 1995. Broomrape resistance, yield, yield components and some chemical characteristics in breeding hybrids sunflower (*Helianthus annuus L.*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 19(6); 397-406.

Yılmaz, H. A., Bayraktar, N. 1996. ki Farklı Lokasyonda 12 Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*) Çeşitinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi cilt :23 2 (3) 63-69.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hasan KAYIN
Do ım Yeri ve Tarihi : Adapazarı 18.06.1985
Yabancı Dili : İngilizce

E itim Durumu (Kurumu ve Yıl)
Lise : Bilecik Anadolu Lisesi (2000-2003)
Lisans : Uluda Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Ziraat Mühendisli i Tarla Bitkileri
(2003-2008)
Yüksek Lisans : Uluda Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
(2008-)

Çalı tı ı Kurum/Kurumlar ve Yıl : TMT Tohumculuk Bili im San. Tic. Ltd.
(2009-)
İletim (e-posta) : hasan-kayin@hotmail.com
Yayımları : -