

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2014 – YL – 018

TÜRLER ARASI PAMUK MELEZLERİNİN
(*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) F₁ ve F₂ DÖL
KUŞAKLARINDA ERKENCİLİK VE BAZI TARIMSAL
ÖZELLİKLERİN HETEROTİK ETKİLERİNİN
İNCELENMESİ

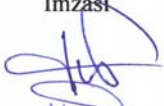


Dilara KEŞŞAF

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Aydın ÜNAY

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Dilara KEŞŞAF tarafından hazırlanan Türler Arası Pamuk Melezlerinin (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) F₁ ve F₂ Döl Kuşaklarında Erkencilik ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Heterotik Etkilerinin İncelenmesi başlıklı tez 27/06/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	: Prof.Dr.Aydın ÜNAY	ADÜ	
Üye	: Prof.Dr.Mustafa Ali KAYNAK	ADÜ	
Üye	:Yrd.Doç.Dr.Zeynel DALKILIÇ	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla 2014 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

27/06/2014

Dilara KEŞŞAF

ÖZET

TÜRLER ARASI PAMUK MELEZLERİNİN (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) F₁ VE F₂ DÖL KUŞAKLARINDA ERKENCİLİK ve BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİN HETEROTİK ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Dilara KEŞŞAF

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aydın ÜNAY

2014, 71 sayfa

Bu çalışma, türler arası (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) melez pamuk popülasyonlarında verim ve verim komponentleri, erkencilik, lif kalite özellikleri ve yaprak özellikleri yönünden heterotik etkilerin ve F₂ depresyonunun incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Avesto (*G.barbadense* L.) çeşidi ile Darmi, Helius, Lt 4 ve Lt 64 (*G.hirsutum* L.) çeşitlerinin melezlenmesi ile oluşturulan F₁ ve F₂ döl kuşaklarındaki popülasyonlar ve kontrol çeşit çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Toplam 14 genotip Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme Alanlarında 2013 yılında ekilmişlerdir. Kütlü pamuk verimi, bitki koza sayısı, parankima uzunluğu, stoma sayısı, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı yönünden genellikle olumlu yönde heterosis değerleri saptanmıştır. Lif inceliği yönünden olumlu buna karşın çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif dayanıklılığı, parankima uzunluğu, stoma sayısı ve kütlü pamuk verimi yönünden olumsuz yönde F₂ depresyonu görülmüştür. Çalışmada yer alan türler arası melez popülasyonlardan lif kalite özellikleri üstün, erkenci, verimli ve çırçır randımanı yüksek genotiplerin elde edilmesinin mümkün olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Türler arası pamuk melezleri, heterosis, F₂ depresyonu, verim, lif kalite

ABSTRACT

THE DETERMINATION of HETEROTIC EFFECTS of EARLINESS and SOME AGRONOMICAL CHARACTERISTICS in F₁ and F₂ GENERATIONS of INTERSPECIFIC (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) COTTON CROSSES

Dilara KEŞŞAF

M.Sc. Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Aydın ÜNAY

2014, 71 pages

This study was conducted to evaluate heterotic effects and F₂ depressions of yield and yield components, earliness, lint quality characteristics and leaf parameters in interspecific (*G.hirsutum* L. x *G.barbadense* L.) hybrid cotton populations. The populations that are in F₁ and F₂ generations , which were generated by crossing of Avesto variety (*G. barbadense* L.) with Darmi, Helius, Lt 4 and Lt 64 varieties (*G.hirsutum* L.) and chech variety, formed the material of the study. Totally 14 genotypes were planted according to Randomized Complete Block Design with three replications in experimental area of Adnan Menderes University, Agricultural Faculty in 2013. Heterosis values have been detected positive in general in terms of seed cotton yield, number of bolls/plant, palisade layer length, stomatal density, fiber fineness, fiber length and fiber strength. F₂ depression values have been seen as positive were positive for fiber fineness in spite of that they have been seen as negative in terms of ginning turnout, fiber length and fiber strength, palisade layer length, stomatal density and seed cotton yield. As a result, it may be concluded that it is impossible to improve the genotypes with high yields, early maturity, good fiber characteristics and high ginning turnout from the interspecific cotton crosses in our study.

Key words: Interspecific cotton hybrids, heterosis, F₂ depression, yield, lint quality

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, çalışmamda bana yön veren danışman hocam Prof.Dr.Aydın ÜNAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezim süresince bana destek veren Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü çalışanı Ziraat Yüksek Mühendisi Mehmet ÇOBAN'a ve Lif Teknolojileri Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Benden manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok değerli aileme sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1 Materyal	13
3.2 Yöntem.....	13
3.3 İncelenecek Özellikler	14
3.3.1 Bitki Boyu.....	14
3.3.2 Bitkide Koza Sayısı.....	14
3.3.3 Odun Dalı Sayısı.....	14
3.3.4 Meyve Dalı Sayısı.....	14
3.3.5 Taraklanma Gün Süresi.....	14
3.3.6 Çiçeklenme Gün Süresi.....	14
3.3.7 Koza Açma Gün Süresi.....	14
3.3.8 Birinci El Yüzdesi.....	14
3.3.9 Bitki Kütlü Verimi	15
3.2.10 Koza Kütlü Ağırlığı	15
3.3.11 Yüz Tohum Ağırlığı.....	15
3.3.12 Çırçır Randımanı.....	15
3.3.13 Lif İnceliği, Lif Uzunluğu ve Lif Dayanıklılığı	15
3.3.14 Klorofil İçeriği (CCI)	15
3.3.15 Parankima Uzunluğu ve Stoma Ölçümleri.....	16
3.4 Verilerin Değerlendirilmesi	16
3.4.1 Heterotik Etkiler.....	16
3.4.1.1 Heterosis	16
3.4.1.2 Heterobeltiosis	16
3.4.1.3 Kontrol çeşide üstünlük	17
3.4.1.4 F ₂ Depresyonu (Gerilemesi)	17

3.4.1.5 F ₂ Sapması	17
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	19
4.1 Verim ve Verim Komponentleri.....	19
4.1.1 Bitki Boyu	19
4.1.2 Odun Dalı Sayısı	21
4.1.3 Meyve Dalı Sayısı	23
4.1.4 Bitki Koza Sayısı.....	26
4.1.5 Koza Kütlü Ağırlığı.....	28
4.1.6 Kütlü Verim.....	30
4.1.7 Yüz Tohum Ağırlığı	33
4.1.8 Çırcır Randımanı	34
4.2 Erkencilik Kriterleri	37
4.2.1 Taraklanma Gün Süresi.....	37
4.2.2 Çiçeklenme Gün Süresi.....	38
4.2.3 Koza Açma Gün Süresi	40
4.2.4 Birinci El Yüzdesi	42
4.3 Yaprak Anatomisi	44
4.3.1 Klorofil İçeriği.....	44
4.3.2 Parankima Uzunluğu	46
4.3.3 Stoma Sayısı.....	48
4.3.4 Stoma Uzunluğu.....	50
4.3.5 Stoma Genişliği	52
4.4 Lif Kalite Özellikleri	54
4.4.1 Lif İnceliği.....	54
4.4.2 Lif Uzunluğu	56
4.4.3 Lif Dayanıklılığı	59
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	61
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Bitki boyuna ilişkin varyans analiz tablosu	19
Çizelge 4.2. Bitki boyuna (cm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	20
Çizelge 4.3. Bitki boyuna ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması ...	21
Çizelge 4.4. Odun dalı sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.....	22
Çizelge 4.5. Odun dalı sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar....	22
Çizelge 4.6. Odun dalı sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması.....	23
Çizelge 4.7. Meyve dalı sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.....	24
Çizelge 4.8. Meyve dalı sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar .	24
Çizelge 4.9. Meyve dalı sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu sapması.....	25
Çizelge 4.10. Koza sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu	26
Çizelge 4.11. Koza sayılarına ilişkin ortalama değerler.....	27
Çizelge 4.12. Koza sayılarına ilişkin heterotik etkileri, F ₂ depresyonu ve sapması	27
Çizelge 4.13. Koza kütlü ağırlıklarına ilişkin varyans analiz tablosu	28
Çizelge 4.14. Koza kütlü ağırlığına (g) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	29
Çizelge 4.15. Tek koza ağırlığına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması.....	29
Çizelge 4.16. Bitki kütlü verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.17. Bitki kütlü verimlerine (g bitki ⁻¹) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	31
Çizelge 4.18. Bitki kütlü verimlerine ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması.....	32
Çizelge 4.19. Yüz tohum ağırlıklarına ilişkin varyans analiz tablosu.....	33
Çizelge 4.20. Yüz tohum ağırlıklarına (g) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	33
Çizelge 4.21. Yüz tohum ağırlıklarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması.....	34
Çizelge 4.22. Çırçır randımanlarına ilişkin varyans analiz tablosu.....	35
Çizelge 4.23. Çırçır randımanlarına (%) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	35

Çizelge 4.24. Çırcır randımanlarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	36
Çizelge 4.25. Taraklanma gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu.....	37
Çizelge 4.26. Taraklanma gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	37
Çizelge 4.27. Taraklanma gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler. F ₂ depresyonu ve F ₂ sapması.....	38
Çizelge 4.28. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu.....	39
Çizelge 4.29. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	39
Çizelge 4.30. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	40
Çizelge 4.31. Koza açma gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4.32. Koza açma gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	41
Çizelge 4.33. Koza açma gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	42
Çizelge 4.34. Birinci el yüzdesine ilişkin varyans analiz tablosu.....	43
Çizelge 4.35. Birinci el yüzdesine (%) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	43
Çizelge 4.36. Birinci el yüzdesine ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	44
Çizelge 4.37. Klorofil içeriklerine ilişkin varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4.38. Klorofil içeriklerine (CCI) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	45
Çizelge 4.39. Klorofil içeriklerine ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	45
Çizelge 4.40. Parankima uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu.....	46
Çizelge 4.41. Parankima uzunluklarına (µm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	47
Çizelge 4.42. Parankima uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	47
Çizelge 4.43. Stoma sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu	48
Çizelge 4.44. Stoma sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.....	49
Çizelge 4.45. Stoma sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F ₂ depresyonu ve sapması	49

Çizelge 4.46. Stoma uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu	51
Çizelge 4.47. Stoma uzunluklarına (μm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	51
Çizelge 4.48. Stoma uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması.....	52
Çizelge 4.49. Stoma genişliklerine ilişkin varyans analiz tablosu	52
Çizelge 4.50. Stoma genişliklerine (μm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	53
Çizelge 4.51. Stoma genişliklerine ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması.....	53
Çizelge 4.52. Lif inceliklerine ilişkin varyans analiz tablosu	54
Çizelge 4.53. Lif inceliklerine (micronaire) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	55
Çizelge 4.54. Lif inceliklerine ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması	56
Çizelge 4.55. Lif uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu	57
Çizelge 4.56. Lif uzunluklarına (mm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	57
Çizelge 4.57. Lif uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması	58
Çizelge 4.58. Lif dayanıklılıklarına ilişkin varyans analiz tablosu	59
Çizelge 4.59. Lif dayanıklılıklarına (g teks^{-1}) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar	59
Çizelge 4.60. Lif dayanıklılıklarına ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması.....	60

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun ve yaşam standartlarının artması, gıda maddeleriyle birlikte pamuğun da önemini her geçen gün arttırmaktadır. 2011 yılında gerçekleşen verilere göre Türkiye 0.618 milyon ton pamuk üretimi ile dünyada 8.sırada, pamuk tüketiminde 1.3 milyon ton ile Çin, Hindistan ve Pakistan'ın ardından 4.sıradadır. Dünyada lif pamuk ithal eden ülkeler arasında 0.73 milyon ton ile 3.sırada yer almaktadır. 2011 yılı verilerine göre 33.3 milyon hektar olan Dünya pamuk ekim alanından, 25.37 milyon ton lif pamuk üretilmiştir. Dünya pamuk lif verimi ortalaması 73.4 kg da^{-1} olmasına karşın ülkemiz lif verimi 118 kg da^{-1} olarak gerçekleşmiş ve ülkemiz dünyada lif verimi yönünden 6.sırada bulunmaktadır. Ülkemiz ekonomisinde önemli bir yeri olan tekstil sanayinin temel ham maddesini oluşturan pamuk üretiminde Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2013).

Dünya nüfusunun artması ile birlikte hızla gelişen tekstil sanayinin en önemli hammaddesini oluşturan pamuk, diğer yan ürünleri ile de insanların çeşitli gereksinimlerini karşılamakta ve istihdam olanağı yaratması nedeni ile ülkemiz açısından önem arz etmektedir (ICAC, 2001).

Tüm tarımsal ürünlerde olduğu gibi pamuk tarımında da başlıca amaç, üretim masraflarının azaltılmasının yanında, birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün elde etmektedir. Birim alandan alınacak ürün miktarını ve kalitesini, tarımı yapılan çeşidin genetik potansiyeli, içinde bulunduğu çevre koşulları, ona uygulanan yetiştirme tekniği ve bunlar arasındaki etkileşim belirlemektedir. Doğal liflerin yapay liflere oranla, özellikle insan sağlığı yönünden çok olumlu özelliklere sahip olması, doğal liflere olan gereksinimi günden güne arttırmaktadır. Bunun yanı sıra karmaşık bir fizyolojik ve morfolojik yapıya sahip olan pamuk lifinin, yapay olarak üretiminin henüz olası görülmemesi de pamuk lifinin dünya lif gereksiniminde uzun yıllar önemini koruyacağına bir kanıtı olarak kabul edilmektedir (Gençer, 1988).

Pamuk Malvaceae familyasında yer alan çok yıllık çift çenekli bir bitkidir. Yoğun ıslah programları sayesinde çeşitler ticari olarak yıllık yetiştirilen formlara geliştirilmiştir (Wise vd., 2000). *Gossypium* cinsinin 4 türü dünyanın tekstil lifi, yağ ve küspe ihtiyacının çoğunluğunu karşılamaktadır. Bu türler içerisinde

Gossypium hirsutum L. ve *Gossypium barbadense* L. tetraploid yeni dünya pamukları olarak tanımlanmıştır (Mert, 2011).

Her iki pamuk türünde de ıslah programlarının hedefleri genellikle generatif yapı üzerinde yoğunlaşmış buna karşın vejetatif organların verim yönünden iyileştirilmesini amaçlayan çalışmalar çok az düzeyde gerçekleşmiştir. *G.barbadense* L., türü pamuk çeşitleri yüksek lif karakterlerine sahip olmalarına ve elde edilen lifler daha pahalı olmasına karşın verimleri *G.hirsutum* L.'dan daha düşük düzeydedir. *G.barbadense* L.'nin arzu edilen lif özelliklerini *G.hirsutum* L.'a aktarmayı hedef alan ıslah çalışmalarında başarı sınırlıdır ve bu nedenle çok az sayıda ticari çeşitler geliştirilebilmiştir. *G.barbadense* L. ve *G.hirsutum* L. yakın akraba olmalarına karşın onların gen merkezleri coğrafik ve ekolojik olarak farklıdır. İki türün çeşitleri arasında farklı anatomik, morfolojik ve fizyolojik özellikler söz konusudur. Morfolojik farklılıklarda çenet sayısı, brakte yapraklardaki diş sayısı ve iriliği, lülede tohum sayısı, tohum havlılık derecesi, çiçek ve polen rengi birbirinden farklıdır. *G.hirsutum* L. güçlü bir şekilde heliotropik olmasına karşın bu özellik *G.barbadense* L.'de ya yoktur ya da zayıftır. Her iki türün arasında bazı hastalıklara dayanıklılık farklılığı da bulunmaktadır (Wise vd., 2000).

Gossypium hirsutum L. türüne ait pamuk çeşitlerinin verim ve diğer agronomik özelliklerini koruyarak lif kalite özelliklerini geliştirmek amacıyla yapılan türler arası (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) melezleme çalışmalarının oldukça eskiye dayandığı ve ilk melezleme çalışmalarının 1860'lı yıllarda yapıldığı bildirilmektedir (Smith vd., 1999). Ayrıca, *Gossypium barbadense* L. türüne ait çeşitlerden *Gossypium hirsutum* L. türüne ait çeşitlere gen aktarabilme şansının bulunduğu (Akdemir vd., 2001) ve türler arası melezleme ile lif kalite özelliklerin geliştirilebileceği bildirilmiştir (Culp ve Harrell, 1974; Culp, 1979).

Doğal olarak, modern *G. barbadense* L. çeşitlerine yüksek oranda *G. hirsutum* L. türünden gen akışı gerçekleşmiştir. Bu genlerin etkilendiği nötr gün çiçeklenme, hastalıklara dayanıklılık ve sıcaklığa tolerans özellikleri seleksiyon yoluyla başarılı olmuştur (Percival vd., 1999). *G. barbadense* L. x *G. hirsutum* L. hibritleri Hindistan ve Çin'de ticari bir şekilde üretilmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda *G.hirsutum* L. x *G. barbadense* L. melezleri yüksek verim ve üstün lif özellikleri göstermiştir (Başbağ ve Gençer, 2007). Ancak, Avustralya'da

hibrit dölller anaçlarının arasında değerler taşımamasına karşın daha az koza sayısına sahip olmakla dikkati çekmiştir. İki tür arasındaki melezlerin stabil olmadığı ve ileri döl kuşaklarında anaç tipine benzeme eğiliminin ortaya çıktığı görülmüştür (Anonim, 2009).

G.barbadense L. ve *G.hirsutum* L. melezlerinde erkenci barbadense anaçlarının erkenci melezler oluşturabileceği ancak bu melezlerde bitki boyunun arttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte, erkenci, kısa boylu ve verimli *G.barbadense* L. x *G.hirsutum* L. melezleri elde edilebileceği vurgulanmıştır (Percy ve Turcotte, 1991).

G.barbadense L. ve *G.hirsutum* L. melezlerinin erken döl kuşaklarında verim, lif kalitesi ve erkencilik ile yaprak anatomik özelliklerinin birlikte değerlendirildiği çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle, bu çalışmada *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Bulgaristan kökenli erkenci pamuk çeşitleri ile *Gossypium barbadense* L. türüne ait Avesto çeşidinin melez erken döl kuşaklarında (F₁ ve F₂) erkencilik, verim ve verim komponentleri, lif kalite özellikleri ile birlikte yaprak parankima ve stoma özellikleri yönünden popülasyonların incelenmesi amaçlanmıştır.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Konu ile ilgili olarak incelenen önceki çalışmalar, aşağıda tarih sırasına göre ve özet olarak verilmiştir.

Marani (1963), üç adet *G.hirsutum* L. çeşidi ile üç adet *G.barbadense* L. çeşidi arasında yaptığı yarım diallel melez çalışmalarında, türler arası melezlerdeki heterosis düzeyinin, türler içi melezlerdeki heterosis düzeyinden daha fazla olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, türler içi melezlerdeki verim artışının, hem koza sayısı ve hem de koza kütlü ağırlığının; türler arasındaki verim artışının ise sadece koza sayısının artmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

Marani (1968), *Gossypium hirsutum* L. türü pamuk çeşitlerinin lif kalitesini iyileştirebilmek amacıyla *Gossypium barbadense* L. türüne ait genotipler arasında elde edilen türler arası melezlerin F₁ ve F₂ generasyonlarında çalışmıştır. Verim ve lif teknolojileri bakımından arzulanan düzeylere sahip ebeveynler ve kombinasyonların belirlenmesine çalışan araştırmacı, F₁ generasyonunda birim alanda kütlü pamuk veriminde ortaya çıkan yüksek heterosisin koza sayısındaki heterosis ile ilişkili olduğunu belirtmiştir.

Morey vd. (1974), tarla koşullarında yetiştirilen *Gossypium barbadense* L. pamuk çeşitlerinin yapraklarının alt yüzeylerinde 220 – 330, buna karşın üst yüzeylerinde 100 – 160 stoma sayısı saptamışlardır.

Vysotskii ve Pak (1975), *G.hirsutum* L. ve *G.barbadense* L. türleri arasında yapılan melezlemelerin F₁ döl kuşaklarında, bitki boyu, bitki koza sayısı, lif uzunluğu ve lif inceliği özellikleri için heterosis saptadıklarını açıklamışlardır.

Gençer (1978), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerine ilişkin sekiz çeşitle yaptığı tam diallel melezleme çalışmasında, bitki koza sayısı, bitki kütlü pamuk verimi, yüz tohum ağırlığı, lif inceliği ve lif uzunluğu yönünden olumlu yönde heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptamıştır.

Kandhro (1982), *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. türleri ile yaptığı melezlemeler sonucunda oluşturduğu F₁, F₂, BC₁ ve BC₂ generasyonlarında; koza sayısı ve kütlü verimi özellikleri yönünden yüksek, lif uzunluğu ve tohum indeksi özellikleri yönünden orta, lif kopma dayanıklılığı özelliği yönünden ise düşük düzeyde pozitif heterosis saptarken; koza kütlü

ağırlığı, erkencilik indeksi ve çırçır randımanı özellikleri yönünden negatif heterosis saptadığını bildirmiştir.

Al-Enani ve Atta (1986), *G.barbadense* L. ve *G.hirsutum* L. türlerine ait çeşitleri melezleyerek elde ettikleri altı adet türler arası melez kombinasyonda bazı bitkisel özellikler yönünden heterosis inceledikleri araştırmada, tohum ağırlığı, tohum kabuğu, hav oranı, protein ve yağ içeriği bakımından tüm melez (F₁) kombinasyonlarda önemli düzeyde heterosis etkisi saptandığını belirtmişlerdir. Ayrıca tohum indeksi için tüm melez kombinasyonlarda; tohum kabuğu oranı için iki kombinasyonda; yağ oranı için ise üç kombinasyonda heterobeltiosis tespit edildiğini belirten araştırmacılar, bu özellikler yönünden üstün dominansi; diğer özellikler yönünden oluşan heterosis etkisinin ise dominant gen etkileriyle oluştuğunu bildirmişlerdir.

Amanturdiev ve Fan Tkhan'kiem (1991), üç adet *G.hirsutum* L. ve üç *G.barbadense* L. çeşidinin diallel melezlerinde türler arası melezlerin daha yüksek verim verdiğini ve bu melezlerde heterotik etkinin yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir.

Baloch vd. (1993), *G.barbadense* L. x *G.hirsutum* L. F₁ ve F₂ döl kuşaklarında yaptığı çalışmada; anaç, F₁ ve F₂ döl kuşakları arasındaki farklılığın bitkide koza sayısı, kütlü pamuk verimi, yüz tohum ağırlığı, çırçır randımanı ve lif uzunluğu için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Koza sayısı için % 9.3 – 89.5; verim için %24.63 – 96.22; yüz tohum ağırlığı için % 0.83 – 31.78; çırçır randımanı için % 0.78 – 4.67; lif uzunluğu için % 3.5 – 15.25 heterosis saptanmıştır. Koza sayısı için % -12.17 – 56.1; verim için % 0.92 – 71.51; yüz tohum ağırlığı için % -7.91 – 29.76; çırçır randımanı için % -1.43 – 4.41 ve lif uzunluğu için % -0.52 – -10.92 arasında heterobeltiosis bulmuşlardır. Ayrıca koza sayısı için % -30.5 – -8.8; verim için % -27.23 – -13.5; yüz tohum ağırlığı için % -14.42 – -1.72; çırçır randımanı için % -5.25 – -0.60 ve lif uzunluğu için % -12.06 – -2.82 arasında F₂ depresyonu görülmüştür.

Lu vd. (1993), *G.barbadense* L. türü pamuklarda fotosentezde ışık kalitesi ve yoğunluğunun yanı sıra yaprağın palizat ve mezofil hücrelerindeki anatomik farklılıkların da alt ve üst yaprak yüzeyindeki stoma sayısını etkilediğini belirtmiştir.

Stoliova (1994), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerine ait çeşitlerle yaptığı türler arası melezleme çalışmasında, bazı bitkisel özelliklerin iyileştirilmesi yönünden önemli sonuçlar elde edildiğini belirtmiştir. Lif uzunluğu yönünden kesin bir heterosis etkisi belirlendiğini; F₁ ve F₂ generasyonlarında önemli bazı bitkisel özelliklerin kalıtımının, anaçlara ve bunlar arasında yapılacak uygun melezlemeye bağlı olarak oluştuğunu belirtmiştir.

Baloch vd. (1994); *Gossypium hirsutum* L. türüne ait çeşitlerin tür içi melezlerinde incelenen özellikler yönünden genellikle heterosis değerinin düşük olduğunu bitki boyu için bulunan heterosis değerinin %2.87 - %6.20 arasında değiştiğini bulmuştur.

Efe (1994); *Gossypium hirsutum* L. türü çeşitlerin yer aldığı yarım diallel melez popülasyonda hem Çukurova hem de GAP Bölgesinde kütlü pamuk verimi, bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, çırçır randımanı ve erkencilik oranı yönünden dominant genlerin; yüz tohum ağırlığı ve lif kopma dayanıklılığı özellikleri yönünden ise resesif genlerin etkilerinin önemli olduğunu belirtmiştir.

Ünay vd. (1995), lif inceliği, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı için sırasıyla %14.04, %-3.25 ve %1.60 oranında heterosis; %10.09, %0.33 ve %13.32 oranında ise heterobeltiosis olduğunu saptamışlardır.

Zhang vd. (1995), *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. F₁ melez popülasyonları ve anaçlarını karşılaştırdığı çalışmada toplam klorofil içeriği ve Kl_a / Kl_b oranının F₁ melezlerinde iki ebeveynin ortasında yer aldığını fakat *Gossypium hirsutum* L. anacına daha yakın olduğunu saptamıştır.

Kaynak (1996); yürütmüş olduğu çalışmada kütlü pamuk verimi, erkencilik oranı, odun dalı sayısı, koza ağırlığı ve koza kütlü ağırlığı özellikleri yönünden olumlu ve önemli düzeyde; bitki boyu, çenet sayısı, yüze tohum ağırlığı, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı yönünden ise olumlu ve önemsiz düzeyde; lif inceliği ve lif yeknesaklığı yönünden olumsuz ve önemsiz düzeyde heterosis saptandığını bildirmiştir.

Yılmaz (1997), Giza-45 çeşidi ile aralarında Nazilli-84 ve aralarında bölgenin bazı standart çeşitlerinin de bulunduğu sekiz çeşit (*Gossypium hirsutum* L.) arasında gerçekleştirdiği F₁ melezlerini Kahramanmaraş koşullarında yetiştirmiş ve erkencilik, verim ve verim özelliklerine ilişkin heterosis değerlerini saptamıştır. Türler arası melezleme ile elde ettikleri melez pamukların bitki boyunda, % -6.8 ile 4.9; odun dalı sayısında, % -17.5 ile 4.6; meyve dalı sayısında, %4.9 ile 21.2; birinci el hasat oranında, %-1 ile 11.7; koza sayısında, %2.2 ile 34.3; koza kütlü ağırlığında, %-2.9 ile 13.9 ve kütlü pamuk veriminde, %21.1 ile 94.4 oranında heterosis saptadığını belirtmiştir. Tüm melezlerde bitki verimi ve bitki başına koza sayısının ebeveyn ortalamasının üzerinde olduğunu belirten araştırmacı, Giza-45 çeşidini ve başka genotipleri de içeren benzer nitelikli çalışmaların yapılmasını önermiştir.

Wise vd. (2000), *G.hirsutum* L. (200 µm) yaprakları ile karşılaştırıldığında *G.barbadense* L. yapraklarının daha ince palizat tabakasına (90 µm) sahip olduğunu bulmuşlardır. *G. barbadense* L. yapraklarının hem alt hem üst yüzeyde %70 – 78 daha fazla stoma yoğunluğu taşıdıklarını saptamışlardır. Buna karşın *G.barbadense* L. stomalarının iriliğinin *G.hirsutum* L. türünün 1/3'ü kadar olduğunu ve *G.hirsutum* L. türünde stoma sayısı 219 adet mm⁻² iken *G.barbadense* L. türünde ise 391.2 adet mm⁻² olarak belirtilmiştir. Oysa, *G.hirsutum* L. türünde stoma uzunluğu ve eni sırasıyla 20.3 µm ve 4.8µm iken bu değerler *G.barbadense* L. türünde 12.3 µm 2.8µm olarak bulunmuştur.

Pachepsky vd. (2000), *Gossypium barbadense* L. türüne ait sekiz pima çeşidinde yaprak alt yüzeylerinde stoma sayısının 352 – 455 arasında olduğunu saptamışlardır.

Kaynak vd. (2000); yaptıkları çalışmada en fazla heterosisin, günlük verim indeksi, kütlü pamuk verimi ve ilk taraklanma gün sayısında; en fazla F₂ depresyonu ve F₂ sapmasının, birinci el kütlü oranında olduğu; ilk taraklanma gün sayısı, ilk çiçek açma süresi ve ilk koza açma süresi dışındaki diğer erkencilik kriterlerinin melez azmanlığı yönünden olumlu yöne doğru eğilimli olduğu saptanmıştır. Ayrıca yapılan çalışmadan hem verimli, hem çırcır randımanı, ve lif kalitesi üstün hem de erkenci bir genotipin elde edilemeyeceği belirlenmiştir.

Soomro vd. (2000); yaptıkları çalışmada F₁ döl kuşağında koza sayısı (%61.5), bitki verimi (58.4), çırçır randımanı (%5.3) ve lif uzunluğu (%4.8) yönünden olumlu yönde heterosis olduğunu; F₂ döl kuşağında koza sayısında -%31, bitki veriminde -%30.6, çırçır randımanında -%3.4 ve lif uzunluğunda -%3.3 depresyon olduğunu bildirmişlerdir.

Solangi vd. (2001), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. pamuk türleri içindeki genotiplerin melezlenmeleri ile oluşturulan popülasyonda inceledikleri; pamuk kütlü verimi, koza sayısı ve tek koza ağırlığı özelliklerinde olumlu yönde heterosis saptadıklarını bildirmişlerdir.

Aswathama vd. (2003), türler arası dört ve tür içi dört melezle yapmış oldukları çalışmada; türler arası oranlarda heterosis oranlarını, kütlü veriminde %79.3 koza sayısında %60, koza ağırlığında %12.8; tür içinde heterosis oranlarını, kütlü veriminde %32.9, koza sayısında %13.6, koza ağırlığında %3.8 olarak bildirmişlerdir.

Ramezani-Moghaddam (2003), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerine ait melez popülasyonlarda çalışmada; kütlü pamuk verimi yönünden, türler arası melezlerde tür içi mezlelere göre daha yüksek oranda heterosis oluştuğunu saptamışlardır.

Zengel (2003), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerine ait pamuk genotipleri ile yaptığı çalışmada; kütlü pamuk verimi, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı ve çırçır randımanı özelliklerinde olumlu heterosis değerlerinin elde edildiğini belirtmiştir.

Karademir (2005); *Gossypium hirsutum* L. türüne ait yedi pamuk çeşidinin melezlenmesi ile oluşturulan yarım diallel melez popülasyonlar ile yürüttüğü çalışmada bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı özelliklerinde olumlu yönde; çırçır randımanı, yüz tohum ağırlığı özelliklerinde ise olumsuz yönde heterosis oluşturduğunu saptamıştır.

Duymaz (2007), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait iki ve *Gossypium barbadense* L. türüne ait bir pamuk çeşidinin melezlenmesi ile oluşturduğu popülasyonlarda çalışmada bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, koza

kütlü pamuk verimi ve lif kopma dayanıklılığı özelliklerinde olumlu yönde heterosis oluştuğunu saptamıştır.

Basbağ ve Gençer (2007), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait çeşitler ile *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. melez pamuk çeşitlerini karşılaştırdıkları çalışmada en yüksek koza sayısı (20.18) ve lif verimini (168.6 kg da⁻¹) türler arası melez pamuk çeşitlerinden elde etmiştir. Türler arası pamuk çeşitleri lif uzunluğu (33.9 - 34.1 mm), lif inceliği (3.42 – 3.45 mic.) ve lif dayanıklılığı (40.1 – 40.2g teks⁻¹) yönünden melez olmayan çeşitlerden daha yüksek değerler vermiştir.

Karademir vd. (2007); *Gossypium hirsutum* L. türüne ait anaçlar F₁, F₂ ve geri melez döl kuşaklarından oluşan melez popülasyonda en yüksek heterosis değeri, koza sayısı, ilk el kütlü oranı, kütlü pamuk verimi, ilk meyve dalı boğum sayısı özelliklerinde; en yüksek heterobeltiosis değeri, koza sayısı, ilk el kütlü oranı ve çırçır randımanı özelliklerinde; en yüksek F₂ gerilemesi ve F₂ sapması, odun dalı sayısı ve ilk meyve dalı boğum sayısında; en düşük F₂ gerilemesi ve F₂ sapması değerlerinin ise lif inceliği ve kısa lif oranı özelliklerinde olduğunu saptamışlardır.

İlker vd. (2008), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Nazilli-84 ile *Gossypium barbadense* L. türüne ait Giza-45 çeşitleri arasında elde edilen melez popülasyonun F₂ döl kuşağında bazı verim ve lif özelliklerine ilişkin heterosis değerlerini saptamıştır. Lif uzunluğu ve lif inceliği için Nazilli-84 ve Giza-45 melezlerinde önemli heterosis değerleri elde etmişlerdir. Nazilli-84 ve Giza-45 melezlerinde lif uzunluğu için F₂ generasyonunda yapılacak seleksiyonun etkili olabileceği sonucuna varmışlardır.

Basbağ vd. (2008); F₁ ve F₂ döl kuşaklarında heterotik etkileri incelemek amacıyla yapılan çalışmada, ebeveynler ve döl kuşakları arasında odun dalı sayısı ve lif inceliği yönünden önemsiz; bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, çırçır randımanı, kütlü pamuk verimi, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı özelliklerinde önemli düzeyde farklılıkların olduğunu belirtmiştir.

Zhang vd. (2010), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. çeşitlerini yaprak klorofil içeriği ve yaprak anatomisi yönünden inceledikleri çalışmalarında *G.barbadense* L. türüne ait çeşidin daha ince palizat tabakası

uzunluğu taşıdığını (101 – 125 μ m), buna karşın daha yksek klorofil içeriğine (4.95 – 5.75 mg dm⁻²) sahip olduğunu saptamışlardır.

Güvercin ve Sunulu (2010), Kahramanmaraş koşullarında *Gossypium hirsutum* L. türüne ait yedi pamuk çeşidini ana ve *Gossypium barbadense* L. türüne ait bir pamuk çeşidini ise baba olarak kullanıldığı melez popülasyonların F₁ döl kuşaklarında, lif dayanıklılığı yönünden iki, lif inceliği yönünden bir, lif uzunluğu yönünden üç kombinasyonda pozitif ve önemli heterosis; lif dayanıklılığı açısından üç, lif uzunluğu yönünden ise bir kombinasyonda negatif ve önemli heterobeltiosis olduğunu bildirmişlerdir.

Türkmenoğlu (2011), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Stoneville 468 eşidi ve *Gossypium barbadense* L. türüne ait Giza 75 eşidinin melez F₁ ve F₂ döl kuşaklarında çalışmıştır. Popülasyonlar arasında bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, kütlü verimi, ırır randımanı, yüz tohum ağırlığı ve lif kopma dayanıklılığı özellikleri yönünden farklılıkların önemli; odun dalı sayısı, koza kütlü ağırlığı, lif uzunluğu ve lif inceliği özellikleri yönünden ise farklılığın önemli olmadığını saptamıştır. Bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, kütlü verimi, ırır randımanı, yüz tohum ağırlığı, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı özelliklerinde F₂ depresyonunun pozitif yönde; odun dalı sayısı ve lif inceliği özelliklerinde ise negatif yönde olduğunu bulmuştur. Sonuçta, Stoneville 468 x Giza 75 melez kombinasyonunda, koza sayısı, kütlü verimi ve ırır randımanı yönünden olumlu ve yüksek oranda heterosis ve heterobeltiosis saptanmasının, anılan özelliklerin geliştirilmesi yönünde yapılacak olan ışlah çalışmalarında bu melez kombinasyonun kullanılabilereği izlenimi verdiği kanısına varılmıştır.

Krishnaswami ve Kothandaraman (2012), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. hibritlerinin genelde geç çiçeklenme, geç olgunlaşma, uzun bitki boyu ve düşük koza ağırlığı yönünden olumsuz özellikler taşıdığını vurgulamışlardır. F₁ döl kuşaklarında bitki boyu, koza sayısı, kütlü pamuk verimi yönünden pozitif; taraklanma, çiçeklenme, olgunlaşma gün sayısı ve koza ağırlığı yönünden negatif yönde heterosis bulmuşlardır. Sonuçta; verim ve üstün lif kalitesi özelliklerini taşıyan ve aynı zamanda erken olgunlaşan türler arası melezler geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Çoban (2013), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Claudia, Candia, Şahin 2000, BA 308, Naz 07 ve Fantom genotiplerini ana; *Gossypium barbadense* L. türüne ait Giza 45 ve Avesto çeşitlerini baba olarak seçmiştir. Bu çeşitleri line x tester yöntemine uygun olarak oluşturulan popülasyonda; lif teknolojik özellikleri, verim ve verim komponentlerine ilişkin kalıtım ve heterotik etkileri incelemiştir. Lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı için tüm kombinasyonlarda, lif inceliği için 8 kombinasyonda olumlu heterosis elde etmişken lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı açısından tüm kombinasyonlarda olumlu ve önemli kontrol çeşide üstünlük elde etmiştir. Melez popülasyonların bitki kütlü verimi ve lif kalite özellikleri birlikte değerlendirildiğinde; Claudia x Giza 45, Candia x Giza 45, Şahin 2000 x Giza 45, BA 308 x Avesto, Naz 07 x Giza 45 ve Fantom x Avesto melezlerinde uygulanacak kısmi bulk yöntemi ile kabul edilebilir verim potansiyeli ve iyileştirilmiş lif uzunluğuna sahip pamuk hatlarının geliştirilebileceği sonucuna varmıştır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

G.hirsutum L. türüne ait Bulgaristan kökenli ve erkenciliği ile önceki çalışmalarda dikkati çeken Darmi, Helius, Lt 4 ve Lt 64 çeşitleri ile *G.barbadense* L. türüne ait Avesto çeşidi arasında türler arası melezlemeler Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu tarafından yapılmıştır. Elde edilen dört F₁ popülasyonundan F₂ popülasyonları oluşturulmuştur. Bu çalışmada, anaç olarak kullanılan çeşitler, F₁ ve F₂ döl kuşaklarına ait popülasyonlar ve kontrol olarak kullanılan Flash çeşidi olmak üzere toplam 14 genotip materyal olarak kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Deneme Alanlarında 2013 pamuk yetiştirme döneminde yürütülmüştür. Toplam 14 genotip “Tesadüf Blokları Deneme Desenine” göre üç tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Her parsel Lt 64 x Avesto F₁ (tek sıra) dışında sıra arası mesafe 0.70 olacak şekilde 5 m uzunluğunda iki sıradan oluşmuştur. Ekimden sonra bitkiler sıra üzeri mesafe 0.2 m olacak şekilde seyreltilmiştir. Bloklar arasında çeşitli bakım işlemlerinin yapılabilmesi amacıyla 2 m boşluk bırakılmıştır. Ayrıca blokların baş ve son kısımlarına iki sıra olmak üzere kenar tesiri olarak Flash pamuk çeşidi ekilmiştir.

Ekim 08 Mayıs 2013 tarihinde yapılmıştır. Taban gübrelemesi olarak ekimden önce 40 kg da⁻¹ kompoze gübre (15-15-15); üst gübreleme olarak I. sulama öncesi 35 kg da⁻¹ Amonyum Nitrat (% 33 N) uygulanmıştır. Ege Bölgesi pamuk yetiştiriciliğine uygun olarak üç sulama, toplam dört defa ara çapalama ve üç defa da yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Yetiştirme süresinin erken dönemlerinde karşılaşılan pamuk yaprak pireleri (*Empoasca spp.*) ile kimyasal mücadele edilmiştir. Hasat elle olmak üzere iki defa da gerçekleştirilmiştir. I.el hasadı 25.09.2013 tarihinde, II. el hasat ise 10.10.2013 tarihinde yapılmıştır. Parsel başlarındaki ikişer bitki göz ardı edilerek daha önceden de belirlenen on tek bitki üzerinden hasat yapılmıştır.

3.3 İncelenen Özellikler

3.3.1 Bitki Boyu (cm)

Parsellerde belirlenen on bitkinin gövde üzerindeki kotiledon boğumları ile büyüme tepe noktası arasındaki uzunluk ölçülüp ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

3.3.2 Bitkideki Koza Sayısı (adet/bitki)

Her parselde belirlenen on bitkinin izlenmesine hasat dönemine kadar devam edilmiş ve açmış kozalar adet olarak sayılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.3.3 Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Her parselde belirlenen on bitkinin odun dalı sayısı belirlenmiştir.

3.3.4 Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Her parselde belirlenen on bitkinin meyve dalı sayısı belirlenmiştir.

3.3.5 Taraklanma Gün Süresi

Rastgele örneklenen on bitkinin ilk taraklanma tarihi belirlenmiş ve ekim-taraklanma tarihi süresi gün olarak belirlenmiştir.

3.3.6 Çiçeklenme Gün Süresi

Rastgele örneklenen on bitkinin ilk çiçeklenme tarihi belirlenmiş ve ekim-çiçeklenme tarihi süresi gün olarak belirlenmiştir.

3.3.7 Koza Açma Gün Süresi

Rastgele örneklenen on bitkinin ilk koza açma tarihi belirlenmiş ve ekim-koza açma tarihi süresi gün olarak belirlenmiştir.

3.3.8 Birinci El Yüzdesi

Rastgele örneklenen on bitkide ilk hassta elde edilen kütlü verimin toplam verime oranı % olarak saptanmıştır.

3.3.9 Bitki Kütlü Verimi (g bitki⁻¹)

I. el ve II. el pamuk hasadından sonra her parselde rastgele örneklenen on bitkiden elde edilen kütlü pamuklar tartılmış ve ortalama olarak bitki kütlü verimi (g bitki⁻¹) saptanmıştır.

3.3.10 Koza Kütlü Ağırlığı (g)

Rastgele örneklenen on bitkide kozalardan alınan kütlüler 0.01 g duyarlı terazide tartılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.3.11 Yüz Tohum Ağırlığı (g)

Kütlü pamuğun çırçırlanması ile elde edilen çığitlerden rastgele 100 adetlik 4 örnek ayrılmış, 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

3.3.12 Çırçır Randımanı (%)

Hasat sonrası elde edilen kütlü pamuk, rollergin deneme tipi çırçır makinasında çırçırılarak lif ve çığit olmak üzere ikiye ayrılmış ve bunların ayrı ayrı tartımı yapılmıştır. Çırçır randımanı ise aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{ÇR: (Lif Pamuk (g) / (Çığit (g) + Lif Pamuk (g))) x 100}$$

3.3.13 Lif İnceliği (micronaire), Lif Uzunluğu (mm) ve Lif Dayanıklılığı (g teks⁻¹):

Denemedeki parsellerden I.el hasadı esnasında elde edilen kozalar rollergin çırçır makinesinde çırçırılmıştır. Elde edilen lif örnekleri Nazilli Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü lif analiz laboratuvarında HVI aleti yardımı ile değerlendirilmiştir. Buna göre; lif inceliği (mic.), lif uzunluğu (mm) ve lif dayanıklılığı (g teks⁻¹) belirlenmiştir.

3.3.14 Klorofil İçeriği (CCI)

Bitki gelişiminin 10. haftasında rastgele örneklenen on bitkinin gelişimini tamamlamış üst dört yaprağında portatif klorofilmetre (CCM- 200 Apogee) yardımıyla ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

3.3.15 Parankima Uzunluğu ve Stoma Ölçümleri

Wise vd. (2000) tarafından uygulanan yönteme göre, klorofil miktarı için örneklenen yapraklar kesilerek taşınabilir buz çantası yardımıyla laboratuvara getirilmiştir. Alınan dikey kesitler Novex marka kamera ataçmanlı mikroskopta incelenmiştir. Bilgisayar ekranına aktarılan görüntü yardımıyla parankima uzunluğu (μm) belirlenmiştir. Aynı yapraklardan alınan enine kesitlerde ise yine bilgisayardaki görüntü yardımıyla birim alandaki (mm^2) stoma sayısı (adet mm^{-2}), stoma uzunluğu (μm) ve stoma genişliği (μm) değerleri belirlenmiştir.

3.4 Verilerin Değerlendirilmesi

3.4.1 Heterotik Etkiler

3.4.1.1 Heterosis

Araştırmada incelenen her bir özellik yönünden F_1 döl kuşağı ortalamasının anaç ortalamasına olan (%) artışı olarak heterosis değeri aşağıda verilen formül uygulanarak hesaplanmıştır (Hallauer ve Miranda, 1981).

$$Ht : [(F_1 - AO) / AO] \times 100$$

Ht = Heterosis (%)

F_1 = F_1 Melez Ortalaması

AO = Anaç Ortalaması

3.4.1.2 Heterobeltiosis

İncelenen her bir özellik için F_1 döl kuşağında melezlerin anaçtan farkı aşağıda verilen formül uygulanarak hesaplanmıştır (Hallauer ve Miranda, 1981; Fonsela ve Patterson, 1968).

$$Hb : [(F_1 - \bar{ÜAO}) / \bar{ÜAO}] \times 100$$

Hb = Heterobeltiosis

F_1 = F_1 Melez Ortalaması

ÜAO = İncelenen özellikler bakımından üstün anaç ortalamasını simgelemektedir.

3.4.1.3 Kontrol çeşide üstünlük

Erkencilik özelliği gösteren Flash çeşidi denemede kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Kontrol çeşide üstünlük değerleri (Davis, 1978) aşağıda verilen formül aracılığıyla hesaplanmıştır.

$$KÇÜ : [(F_1 - KÇO) / KÇO] \times 100$$

KÇÜ = Kontrol çeşide üstünlük

F_1 = F_1 Melez Ortalaması

KÇO = Kontrol çeşit ortalaması

3.4.1.4 F_2 Depresyonu (Gerilemesi)

Denemede kullanılan çeşitler arasındaki F_2 generasyonunda oluşan F_2 depresyonu aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır (Soomro ve Kalhoro,2000).

$$F_2(d) : [(F_2 - F_1) / F_1] \times 100$$

$F_2(d)$ = F_2 depresyonu(gerilemesi)

F_1 = F_1 Melez Ortalaması

F_2 = F_2 Melez Ortalaması

3.4.1.5 F_2 sapması

Denemede kullanılan çeşitler arasındaki F_2 generasyonunda oluşan F_2 sapması aşağıda belirtilen formül ile hesaplanmıştır.

$$F_2(s) = 1/2 [(F_1+AO)] - F_2 / 1/2 [(F_1+AO)]$$

$F_2(s)$ = F_2 Sapması

F_1 = F_1 Melez Ortalaması

F_2 = F_2 Melez Ortalaması

AO = Anaç Ortalaması

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Verim ve Verim Komponentleri

4.1.1 Bitki Boyu

Oluşturulan popülasyonda bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boylarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	2.793
Genotip	13	3127.913**
Hata	26	13.008
Genel	41	1000.162

*; 0.05, **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.1’ de görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle bitki boyu yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.2. Bitki boylarına (cm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

Genotipler		Bitki Boyu (cm)	
Anaçlar	Avesto	118.83	g
	Darmi	146.83	e
	Helius	129.33	f
	Lt 4	98.00	h
	Lt 64	96.73	h
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	145.73	e
	Helius x Avesto	177.50	c
	Lt 4 x Avesto	123.73	fg
	Lt 64 x Avesto	184.50	b
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	161.33	d
	Helius x Avesto	171.60	c
	Lt 4 x Avesto	198.00	a
	Lt 64 x Avesto	177.10	c
Kontrol Çeşit	Flash	129.00	f

LSD_{0,05}=6.058

Çizelge 4.2 incelendiğinde, genotiplere ilişkin bitki boylarının Lt 4 x Avesto F₂ popülasyonu (198.00 cm) ile Lt 64 çeşidi (96.73 cm) arasında değiştiği saptanmıştır. Lt 4 x Avesto F₂ popülasyonunu farklı gruplarda olmak üzere Lt 64 x Avesto F₁ popülasyonu (184.50 cm) ve Helius x Avesto F₁ popülasyonu izlemektedir. Bu genotipleri diğer F₂ popülasyonları takip etmiştir. En kısa bitki boylarının ise Lt 64 ve Lt 4 başta olmak üzere genellikle tüm ebeveynlerde olduğu dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.3'te melez kombinasyonlara ilişkin heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb), kontrol çeşide üstünlük (KÇÜ), F₂ depresyonu ve F₂ sapması değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki boylarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ (%)	Dep.	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	7.67	-4.01	12.98	10.72		-14.80
Helius x Avesto	43.00	37.19	37.59	-3.30		-13.80
Avesto x Lt4	14.12	4.10	-4.06	60.97		-70.55
Lt 64 x Avesto	71.13	55.20	43.02	-3.99		-21.18

Çizelge 4.3 incelendiğinde, Lt 64 x Avesto kombinasyonunda en yüksek ve olumsuz yönde heterosis değerleri bulunurken diğer kombinasyonların da olumsuz yönde değerler taşıdığı saptanmıştır. Heterobeltiosis değerleri ise Darmi x Avesto melez popülasyonunda olumlu yönde bulunurken diğer kombinasyonlarda olumsuz yönde bulunmuştur. En yüksek ve olumsuz değerler Lt 64 x Avesto melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Bunu takiben Lt 4 x Avesto kombinasyonu hariç diğer melez kombinasyonların kontrol çeşitten daha yüksek boya sahip olduğu görülmüştür. F₂ depresyonunun Helius x Avesto ve Lt 64 x Avesto kombinasyonlarında olumlu yönde değer taşıdığı bulunmuştur. Bunun yanı sıra Darmi x Avesto ve Lt 4 x Avesto melez kombinasyonlarında F₂ depresyonunun olumsuz yönde olduğu saptanmıştır. F₂ sapması değerleri incelendiğinde ise, tüm melez kombinasyonların olumlu yönde değer taşıdığı saptanmıştır. En yüksek ve olumlu F₂ sapması değeri Lt 4 x Avesto kombinasyonunda görülmüştür.

Türkmenoğlu (2011), Stoneville 468 ve Giza 75 melezlerini inceleyerek F₁ döl kuşağında, bitki boyu yönünden % 19.93 düzeyinde heterosis ve negatif yönde % -3.57 düzeyinde heterobeltiosis oluştuğu; F₂ döl kuşağında ise negatif yönde % -15.74 düzeyinde F₂ gerilemesi ve % 54.05 düzeyinde F₂ sapması oluştuğuna varmıştır.

4.1.2 Odun Dalı Sayısı

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait odun dalı sayıları verim yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Odun dalı sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	0.039
Genotip	13	0.749**
Hata	26	0.012
Genel	41	0.247

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.4'te görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle verim yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.5. Odun dalı sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Odun Dalı Sayısı	
Anaçlar	Avesto	2.23	cd
	Darmi	2.10	d
	Helius	1.73	e
	Lt 4	1.50	f
	Lt 64	1.33	f
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	2.73	b
	Helius x Avesto	2.23	cd
	Lt 4 x Avesto	2.33	c
	Lt 64 x Avesto	2.10	d
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	2.10	d
	Helius x Avesto	3.00	a
	Lt 4 x Avesto	2.23	cd
	Lt 64 x Avesto	3.10	a
Kontrol Çeşit	Flash	2.23	cd

LSD_{0.05} = 0.185

Çizelge 4.5 dikkate alındığında, genotiplere ilişkin odun dalı sayıları Lt 64 x Avesto F₂ popülasyonu (3.10) ile Lt 64 çeşidi (1.33) arasında değiştiği saptanmıştır. F₁ popülasyonları arasında en fazla odun dalı sayısına sahip melez

kombinasyonu Darmi x Avesto olurken F_2 popülasyonları arasında en yüksek değer Lt 64 x Avesto ve Helius x Avesto melez kombinasyonlarına aittir.

Çizelge 4.6. Odun dalı sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F_2 Dep. (%)	F_2 Sap.
Darmi x Avesto	25.71	22.22	22.22	-22.72	13.92
Helius x Avesto	12.5	0	0	33.33	-41.17
Lt 4 x Avesto	26.66	5.55	5.55	-5.26	-5.88
Lt 64 x Avesto	17.24	-5.55	-5.55	47.05	-58.73

Çizelge 4.6 incelendiğinde, tüm melez kombinasyonlarının olumsuz yönde heterosis gösterdiği saptanmıştır. En yüksek olumsuz heterosis değerine Lt 4 x Avesto sahip olurken en düşük heterosis değeri ise Helius x Avesto melez kombinasyonuna aittir. Heterobeltiosis değerlerine bakıldığında en yüksek ve olumsuz yöndeki değere Darmi x Avesto melez kombinasyonu sahiptir. Heterobeltiosis hesaplamalarında olumlu yönde değer gösteren melez kombinasyon Lt 64 x Avesto olmuştur. Helius x Avesto melez kombinasyonu hem heterobeltiosis hem de kontrol çeşide üstünlük göstermemiştir. Lt 64 x Avesto ve Helius x Avesto kombinasyonları hariç diğer melez kombinasyonları kontrol çeşitten daha fazla odun dalı sayısına sahip olduğu görülmüştür. F_2 depresyonunda negatif değer taşıyan melez kombinasyonları Darmi x Avesto ve Lt 4 x Avesto olduğu belirtilmiştir. F_2 sapması değerleri incelendiğinde Darmi x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer kombinasyonların negatif değer taşıdığı saptanmıştır.

Baloch vd. (1994), Efe (1994), Kaynak (1996), Karademir (2005), Karademir vd. (2007) ve Başbağ vd. (2008)' nin elde ettiği sonuçlar bu çalışmadaki bulgular ile uyum göstermektedir.

4.1.3 Meyve Dalı Sayısı

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar, F_1 F_2 ve kontrol çeşide ait meyve dalı sayıları Çizelge 4.7' de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Meyve dalı sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	0.090
Genotip	13	49.433**
Hata	26	0.087
Genel	41	15.733

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle verim yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.8. Meyve dalı sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Meyve Dalı Sayısı	
Anaçlar	Avesto	17.00	d
	Darmi	10.33	g
	Helius	16.73	d
	Lt 4	8.33	h
	Lt 64	12.23	e
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	16.60	d
	Helius x Avesto	20.10	b
	Lt 4 x Avesto	16.73	d
	Lt 64 x Avesto	16.73	d
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	16.83	d
	Helius x Avesto	20.23	b
	Lt 4 x Avesto	17.50	c
	Lt 64 x Avesto	22.60	a
Kontrol Çeşit	Flash	11.00	f

LSD_{0.05} = 0.494

Çizelge 4.8'de görüldüğü üzere, genotiplere ilişkin meyve dalı sayıları Lt 64 x Avesto F₂ popülasyonu (22.60) ile Lt 4 çeşidi (8.33) arasında değiştiği saptanmıştır. F₁ popülasyonları arasında en fazla meyve dalı sayısına sahip melez

kombinasyonu Helius x Avesto olurken F_2 popülasyonları arasında en yüksek değer yine Helius x Avesto melez kombinasyonuna aittir. Ebeveynler arasında en az meyve dalına sahip olan çeşidin Lt 4 olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. Meyve dalı sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F_2 depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F_2 Dep. (%)	F_2 Sap.
Darmi x Avesto	21.46	-4.41	51.13	1.50	-11.33
Helius x Avesto	19.25	18.38	82.95	0.62	-9.47
Lt 4 x Avesto	32.01	-1.47	52.27	4.47	-18.89
Lt 64 x Avesto	14.52	-1.47	40.55	4.47	-44.19

Çizelge 4.9 incelendiğinde, tüm melez kombinasyonlarının olumlu yönde heterosis gösterdiği saptanmıştır. En yüksek heterosis değerine Lt 4 x Avesto sahip olurken en düşük heterosis değeri Lt 64 x Avesto melez kombinasyonuna aittir. Yılmaz (1997), türler arası melezleme ile elde ettikleri hibrit pamukların meyve dalı sayısında %4.9 ile %21.2 oranında heterosis saptadığını belirtmiştir. Duymaz (2007), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait 2 ve *Gossypium barbadense* L. türüne ait 1 pamuk çeşidinin melezlenmesi ile oluşturduğu popülasyonlar ile yaptığı çalışmada meyve dalı sayısının olumlu yönde heterosis oluşturduğunu saptamıştır. Heterobeltiosis değerleri incelendiğinde olumlu yönde değer gösteren tek melez kombinasyonu Helius x Avesto'dur. Diğer kombinasyonlar arasında en yüksek ve olumsuz yönde heterobeltiosis değerine sahip olan kombinasyon Darmi x Avesto melez kombinasyonu olmuştur. Türkmenoğlu (2011),'nun elde ettiği verilere göre negatif yönde % -0.93 düzeyinde heterobeltiosis olduğu dikkati çekmektedir. Tüm melez kombinasyonları kontrol çeşitten daha üstün olurken en fazla meyve dalı Helius x Avesto melezine ait olduğu bulunmuştur. F_2 depresyonunda olumsuz yönde değer taşıyan hiçbir melez kombinasyonu görülmemektedir. Olumlu yöndeki en yüksek F_2 depresyonu değeri ise Lt 4 x Avesto ve Lt 64 x Avesto kombinasyonlarında görülmektedir. Tüm melez kombinasyonları için F_2 sapması değerleri olumsuz yönde bulunmuştur.

4.1.4 Bitki Koza Sayısı

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait bitki koza sayıları yönünden varyans analiz sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Koza sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	179.387*
Genotip	13	66.667
Hata	26	32.734
Genel	41	50.647

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Yukarıdaki Çizelge 4.10'da, tekerrürler arası farklılıkların önemli buna karşın genotipler arası farklılıkların önemli olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.11. Bitki koza sayılarına ilişkin ortalama değerler

	Genotipler	Bitki Koza Sayısı
Anaçlar	Avesto	19.3
	Darmi	18.1
	Helius	20.2
	Lt 4	20.3
	Lt 64	23.1
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	17.3
	Helius x Avesto	17.1
	Lt 4 x Avesto	25.0
	Lt 64 x Avesto	23.8
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	22.4
	Helius x Avesto	12.9
	Lt 4 x Avesto	13.3
	Lt 64 x Avesto	12.6
Kontrol Çeşit	Flash	14.8

Çizelge 4.11’de görüldüğü üzere, genotiplere ilişkin bitki koza sayıları Lt 4 x Avesto F₁ popülasyonu (25.0) ile Lt 64 x Avesto F₂ popülasyonu (12.6) arasında değiştiği saptanmıştır. F₂ popülasyonları arasında en yüksek değer Darmi x Avesto (22.4) melez kombinasyonuna aittir. Ebeveynler arasında en az koza sayısına sahip olan genotipin Darmi olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.12. Koza sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-2.03	-23.83	29.10	20.09	-23.85
Helius x Avesto	20.34	16.12	66.23	4.43	-14.07
Lt 4 x Avesto	5.89	4.90	50.17	4.24	-7.22
AvestoxLt 64	30.17	24.07	77.62	-38.98	30.99

Çizelge 4.12 incelendiğinde, Darmi x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer kombinasyonların hepsinde hem heterosis hem de heterobeltiosis değerlerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Olumlu yönde en yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerleri Lt 64 x Avesto kombinasyonunda saptanmıştır. Tüm melez kombinasyonlarının kontrol çeşide nazaran daha fazla bitki koza sayısına sahip olduğu belirtilmiştir. Lt 64 x Avesto melez kombinasyonunda F₂ depresyonu olumsuz yönde değer taşırken diğer kombinasyonlar olumlu yönde değere sahiptirler. F₂ sapması değerleri incelendiğinde ise Lt 64 x Avesto hariç diğer melez kombinasyonları olumsuz yönde değer taşıdığı görülmüştür. Vysotskii ve Pak (1975), *G.hirsutum* L. ve *G.barbadense* L. türleri arasında yapılan melezlemelerin F₁ döl kuşaklarında, bitki koza sayısı için heterosis saptadıklarını açıklamışlardır. Gençer (1978), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerine ilişkin sekiz çeşitle yaptığı tam diallel melezleme çalışmasında, bitki koza sayısı yönünden olumlu yönde heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptamıştır.

4.1.5 Tek Koza Ağırlığı (g)

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait tek koza ağırlıkları verim yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tek koza ağırlıklarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	1.869
Genotip	13	4.013**
Hata	26	0.767
Genel	41	1.850

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.14. Tek koza ağırlıklarına (g) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Tek Koza Ağırlığı	
Anaçlar	Avesto	2.14	de
	Darmi	4.17	abc
	Helius	4.98	a
	Lt 4	4.66	ab
	Lt 64	3.36	bcd
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	4.03	abc
	Helius x Avesto	2.96	cde
	Lt 4 x Avesto	2.81	cde
	Lt 64 x Avesto	2.81	cde
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	1.57	e
	Helius x Avesto	1.86	e
	Lt 4 x Avesto	2.22	de
	Lt 64 x Avesto	2.87	cde
Kontrol Çeşit	Flash	5.06	a

Çizelge 4.14 incelendiğinde, genotiplere ilişkin tek koza ağırlıkları arasında en yüksek değere kontrol çeşit Flash (5.06) sahiptir. Kontrol çeşidi Helius (4.98), Lt 4 (4.66), Darmi (4.17) ebeveynleri ve Darmi x Avesto (4.03) melez kombinasyonu izlemektedir. Son grup olarak Helius x Avesto (1.57) ve Darmi x Avesto (1.57) F₂ melez kombinasyonları dikkati çekmektedir.

Çizelge 4.15. Tek koza ağırlıklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

GENOTİPLER	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	27.84	-3.11	-20.31	-61.13	56.38
Helius x Avesto	-16.97	-40.56	-41.61	-37.16	42.98
Lt 4 x Avesto	-17.47	-39.69	-44.57	-20.64	28.23
Lt 64 x Avesto	1.81	-16.61	-44.57	2.13	-3.05

Çizelge 4.15'te görüldüğü üzere, Helius x Avesto ve Lt 4 x Avesto melez kombinasyonlarında olumsuz yönde heterosis değerleri bulunmuştur. En yüksek ve olumlu yönde heterosis değerine sahip olan melez kombinasyonu ise Darmi x Avesto olarak belirtilmiştir. Tüm melez kombinasyonlarının heterobeltiosis değerleri olumsuz yönde ilerleme göstermiştir. Benzer şekilde kontrol çeşitten daha fazla tek koza ağırlığına sahip melez kombinasyonu bulunamamıştır. Lt 64 x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer melez kombinasyonlarında olumsuz yönde F₂ depresyonu değerleri bulunmuştur. F₂ sapması özelliğinde ise Lt 64 x Avesto kombinasyonu hariç diğer melez kombinasyonlarında olumlu yönde değerler taşıdıkları hesaplanmıştır. Benzer şekilde Kandhro (1982), *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. türleri ile yaptığı melezlemeler sonucunda oluşturduğu; F₁, F₂, BC₁ ve BC₂ generasyonlarında koza kütlü ağırlığı, erkencilik indeksi ve çırçır randımanı özellikleri yönünden negatif heterosis saptadığını bildirmiştir. Yılmaz (1997), koza kütlü ağırlığında %-2.9 ile 13.9 oranında heterosis saptadığını belirtmiştir. Krishnaswami R. ve Kothandaraman R. (2012), koza ağırlığı yönünden negatif yönde heterosis bulmuşlardır. Solangi vd. (2001) ve Duymaz (2007), bu çalışmanın aksine bitki kütlü verimi, koza sayısı ve tek koza ağırlığı özelliklerinde olumlu yönde heterosis saptadıklarını bildirmişlerdir.

4.1.6 Bitki Kütlü Verimi (g bitki¹)

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşidin yer aldığı toplam 14 genotipin bitki kütlü verimlerine (g bitki⁻¹) ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Bitki kütlü verimlerine ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	13637.053
Genotip	13	44572.751**
Hata	26	6328.956
Genel	41	18811.530

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.16 incelendiğinde, genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle popülasyonda bitki kütlü verimi yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde, Türkmenoğlu (2011) *G.hirsutum* L. ve *G.barbadense* L. türler arası melezlerinin F₁ ve F₂ döl kuşaklarındaki popülasyonları incelediği çalışmasında bitki kütlü verimi yönünden genotipik farklılıkların önemli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.17'de genotiplere ilişkin bitki kütlü verimi (g bitki⁻¹) ortalamaları ve oluşan gruplar verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bitki kütlü verimlerine (g bitki⁻¹) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Genotipler	Bitki Kütlü Verimi (g bitki⁻¹)	
Anaçlar	Avesto	20.75	efg
	Darmi	37.73	abcd
	Helius	50.40	a
	Lt 4	47.42	ab
	Lt 64	38.88	abc
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	34.96	bcd
	Helius x Avesto	25.43	def
	Lt 4 x Avesto	35.12	bcd
	Lt 64 x Avesto	33.48	cde
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	17.61	fg
	Helius x Avesto	12.04	g
	Lt 4 x Avesto	14.84	fg
	Lt 64 x Avesto	18.11	fg
Kontrol Çeşit	Flash	37.60	abcd

LSD_{0,05} =133.616

Çizelge 4.17 incelendiğinde, genotiplere ilişkin bitki kütlü verimlerinin (g bitki⁻¹) Helius çeşidinde 50.40 g bitki⁻¹ ile Helius x Avesto F₂ popülasyonunda 12.04 g bitki⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır. Helius çeşidini farklı gruplarda olmak üzere sırasıyla Lt 4 çeşidi (47.42 g bitki⁻¹), Lt 64 çeşidi (38.88 g bitki⁻¹) ve kontrol

çeşit olan Flash (37.60 g bitki⁻¹) izlemiştir. En düşük verimler ise tüm kombinasyonların F₂ popülasyonlarından elde edilmiştir. Bununla birlikte tüm kombinasyonlara ait F₁ popülasyonlarının en yüksek Lt 4 x Avesto (35.12g bitki⁻¹) kombinasyonunda olmak üzere gruplandırmada orta düzeyde yer aldığı görülmektedir.

Çizelge 4.18'de melez kombinasyonlara ilişkin heterosis, heterobeltiosis, kontrol çeşide üstünlük, F₂ depresyonu ve F₂ sapması değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.18. Bitki kütlü verimlerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması.

GENOTİPLER	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ Dep. (%)	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	19.56	-7.34	-7.02	-49.62	45.12
Helius x Avesto	-28.51	-49.55	-32.37	-52.65	60.53
Lt 4 x Avesto	3.03	-25.94	-6.61	-57.74	57.12
Lt 64 x Avesto	12.29	-13.87	-10.95	-45.90	42.77

Çizelge 4.18 incelendiğinde, Helius x Avesto kombinasyonunda en yüksek ve olumsuz yönde heterosis değerleri bulunurken diğer kombinasyonların olumlu yönde değerler taşıdığı ve en yüksek heterosis değerinin Darmi x Avesto kombinasyonunda olduğu saptanmıştır. Yılmaz (1997), bitki kütlü veriminde %21.1 ile 94.4; Ashwathama vd. (2003), ise %32.9, oranında heterosis saptadığını belirtmiştir. Solangi vd. (2001), türler arası melez kombinasyonlarda bitki kütlü pamuk verimi için % -25-118 arasında heterosis bulmuştur. Bizim bulgularımızda olumsuz yönde heterosis olmasına karşın en yüksek olumlu heterosis gösteren Darmi x Avesto melezinde bu değer % 19.54 düzeyinde kalmıştır. Heterobeltiosis değerleri ise tüm kombinasyonlarda olumsuz yönde bulunmuş ve en yüksek değer Helius x Avesto melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde hiçbir kombinasyonun kontrol çeşitten daha yüksek verim değeri taşımadığı görülmüştür. F₂ depresyonu tüm melez kombinasyonların F₂ popülasyonlarında olumsuz yönde bulunmuş ve en yüksek Lt 4 x Avesto kombinasyonunda görülmüştür.

4.1.7 Yüz Tohum Ağırlığı (g)

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait yüz tohum ağırlığı verim yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Yüz tohum ağırlıklarına ilişkin varyans analiz tablosu.

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	1.005
Genotip	13	3.133**
Hata	26	0.809
Genel	41	1.555

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.19'da görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle verim yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.20. Yüz tohum ağırlıklarına (g) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Yüz Tohum Ağırlığı	
Anaçlar	Avesto	10.53	b
	Darmi	10.90	b
	Helius	10.65	b
	Lt 4	10.94	b
	Lt 64	10.57	b
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	12.91	a
	Helius x Avesto	13.38	a
	Lt 4 x Avesto	10.56	b
	Lt 64 x Avesto	13.17	a
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	11.13	b
	Helius x Avesto	12.02	ab
	Lt 4 x Avesto	11.93	ab
	Lt 64 x Avesto	11.97	ab
Kontrol Çeşit	Flash	10.82	b

LSD_{0.05} =1.510

Çizelge 4.20’de görüldüğü üzere, genotiplere ilişkin yüz tohum ağırlıklarının Helius x Avesto F₁ melez popülasyonu (13.38) ile Avesto çeşidi (10.53) arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek değere sahip Helius x Avesto melez kombinasyonunu Lt 64 x Avesto F₁ ve Darmi x Avesto F₁ melez kombinasyonları takip etmektedir

Çizelge 4.21. Yüz tohum ağırlıklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ (%)	Dep.	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	20.31	18.22	19.20	-13.78		5.83
Helius x Avesto	26.22	25.51	23.54	-11.31		-0.25
Lt 4 x Avesto	-1.62	-3.47	-2.40	12.86		-11.94
Lt 64 x Avesto	24.83	24.59	24.60	-9.11		-0.92

Çizelge 4.21’de görüldüğü üzere, Lt 4 x Avesto melez kombinasyonları olumsuz yönde heterosis değeri taşıırken diğer melez kombinasyonları olumlu yönde heterosis değeri taşımaktadır ve en yüksek olumlu yönde heterosis değerine sahip olan melez kombinasyonu Helius x Avesto olarak saptanmıştır. Kaynak vd. (2000), F₁ melezlerinde yüz tohum ağırlığının olumlu ve önemsiz düzeyde heterosis saptandığı bildirilmiştir. Karademir (2005), yüz tohum ağırlığı için pozitif yönde heterosis olduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde heterobeltiosis değeri hesaplamalarında da Lt 4 x Avesto melez kombinasyonu olumsuz değer taşımaktadır. Kontrol çeşitle kıyaslandığında en yüksek yüz tohum ağırlığı Lt 64 x Avesto melez kombinasyonunda ortaya çıkmıştır. F₂ depresyonunda en yüksek ve olumsuz yönde değer gösteren melez kombinasyonu Darmi x Avesto olmuştur. Darmi x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer kombinasyonlarda ise F₂ sapması olumsuz yönde değer taşıdığı görülmüştür.

4.1.8 Çırçır Randımanı (%)

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait çırçır randımanı hesaplamaları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Çırcır randımanlarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	2.248
Genotip	13	22.427**
Hata	26	2.294
Genel	41	8.675

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.22'de görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle verim yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.23. Çırcır randımanlarına (%) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar.

	Genotipler	Çırcır Randımanı	
Anaçlar	Avesto	36.44	b
	Darmi	35.59	bcd
	Helius	35.90	bc
	Lt 4	33.66	cde
	Lt 64	37.56	b
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	33.26	de
	Helius x Avesto	33.54	cde
	Lt 4 x Avesto	33.48	cde
	Lt 64 x Avesto	33.35	de
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	31.41	e
	Helius x Avesto	33.50	cde
	Lt 4 x Avesto	32.10	e
	Lt 64 x Avesto	33.51	cde
Kontrol Çeşit	Flash	42.15	a

LSD_{0.05}=2.544

Çizelge 4.23 incelendiğinde, genotiplere ilişkin çırçır randımanlarından en yüksek değer kontrol çeşide ait olurken (42.15) en düşük değer ise Lt 4 x Avesto F₂ (32.12) melez popülasyonuna aittir. Ebeveynler arasında en yüksek çırçır randımanı Lt 64 çeşidine aittir. F₁ melez popülasyonları arasında en yüksek değer Helius x Avesto kombinasyonuna aitken en düşük değer ise Darmi x Avesto kombinasyonunda ortaya çıkmıştır.

Çizelge 4.24. Çırçır randımanlarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-4.56	-8.72	-21.09	-5.59	7.79
Helius x Avesto	-7.27	-7.95	-20.42	-0.11	3.88
Lt 4 x Avesto	-4.50	-8.15	-20.59	-4.03	6.24
Lt 64 x Avesto	-10.97	-11.23	-20.90	0.47	4.74

Çizelge 4.24 incelendiğinde, tüm melez kombinasyonlarında heterosis değerlerinin olumsuz yönde olduğu saptanmıştır. En yüksek ve olumsuz yöndeki heterobeltiosis değeri Lt 64 x Avesto melez kombinasyonunda olduğu görülmektedir. Hiçbir melez kombinasyonunun kontrol çeşitten daha yüksek çırçır randımanına sahip olmadığı ortaya çıkmıştır. F₂ depresyonu değerlerinde Lt 64 x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer kombinasyonların olumsuz yönde değer taşıdıkları saptanmıştır. Bulunan bu değer aksine Türkmenoğlu (2011), F₂ depresyonunun pozitif yönde olduğunu belirtmiştir. Tüm melez kombinasyonlarında F₂ sapması değerleri olumlu yönde olup en yüksek değere sahip melez kombinasyonu ise Darmi x Avesto olarak bulunmuştur. Kandhro (1982), çırçır randımanı özellikleri yönünden negatif heterosis saptadığını bildirmiştir. Soomro ve Kalhoro (2000), F₁ döl kuşağında çırçır randımanını %5,3 bulurken, F₂ döl kuşağında -%3,4 depresyon olduğunu bildirmişlerdir.

4.2 Erkencilik Kriterleri

4.2.1 Taraklanma Gün Süresi

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait taraklanma gün süresi erkencilik yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25. Taraklanma gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	11.143**
Genotip	13	50.037**
Hata	26	0.938
Genel	41	17.003

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.25'te görüldüğü üzere hem genotipler hem de tekerrürler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle erkencilik yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.26. Taraklanma gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Taraklanma Gün Süresi	
Anaçlar	Avesto	35.33	a
	Darmi	26.33	g
	Helius	28.66	ef
	Lt 4	23.66	h
	Lt 64	27.66	fg
F1 Kombinasyonları	Darmi x Avesto	23.66	h
	Helius x Avesto	28.66	ef
	Lt 4 x Avesto	30.00	de
	Lt 64 x Avesto	33.66	bc
F2 Kombinasyonları	Darmi x Avesto	26.66	g
	Helius x Avesto	32.66	c
	Lt 4 x Avesto	34.66	ab
	Lt 64 x Avesto	30.66	d
Kontrol Çeşit	Flash	35.66	a

LSD_{0.05} = 1.626

Çizelge 4.25'te görüldüğü üzere, genotiplere ilişkin taraklanma gün sürelerinden en yüksek değer kontrol çeşide ait olurken (35.66) en düşük değer Lt 4 (23.66) çeşidine aittir. Ebeveynde saptandığı gibi çeşide ait F₁ ve F₂ melez kombinasyonlarında da (Darmi x Avesto) taraklanma gün süresinin az olduğu gözlenmiştir. F₁ melez kombinasyonları arasında en uzun taraklanma gün süresi Lt 64 x Avesto'ya ait olurken F₂ melez kombinasyonları arasında en uzun taraklanma gün süresi Lt 4 x Avesto'ya aittir.

Çizelge 4.27. Taraklanma gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-23.25	-33.03	-33.65	12.67	2.14
Helius x Avesto	-10.40	-18.87	-19.62	13.95	-7.69
Lt 4 x Avesto	1.71	-15.08	-15.87	15.53	-16.51
Lt 64 x Avesto	6.87	-4.72	-5.60	-8.91	5.88

Çizelge 4.27 incelendiğinde, en yüksek ve olumsuz yöndeki heterosis değerine Lt 64 x Avesto melez kombinasyonu sahiptir. Darmi x Avesto melez kombinasyonunda ise heterosis değeri hesaplaması olumlu yönde bulunmuştur. Heterobeltiosis ve kontrol çeşide üstünlük hesaplamalarında tüm melez kombinasyonlar negatif değer taşımaktadır. F₂ depresyonu değerleri arasında yalnızca Lt 64 x Avesto melez kombinasyonu olumsuz değer taşırken F₂ sapması değerleri arasında hem Darmi x Avesto hem de Lt 64 x Avesto melezleri olumlu değer taşımaktadır. Krishnaswami ve Kothandaraman (2012), F₁ döl kuşaklarında taraklanma gün süresi açısından negatif yönde heterosis bulmuşlardır. Araştırmacıların bu parametre üzerindeki bulgusu; Lt 4 x Avesto ve Lt 64 x Avesto melez kombinasyonlarının değerleri ile benzerlik göstermektedir.

4.2.2 Çiçeklenme Gün Süresi

Çizelge 4.28'de çiçeklenme gün süresi erkencilik yönünü incelenmiş anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşidin varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.28. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	2.667*
Genotip	13	40.125**
Hata	26	0.718
Genel	41	13.308

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere genotipler ve tekerrürler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle erkencilik yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.29. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Çiçeklenme Gün Süresi	
Anaçlar	Avesto	54.66	a
	Darmi	43.33	e
	Helius	46.33	d
	Lt 4	44.33	e
	Lt 64	46.33	d
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	50.66	c
	Helius x Avesto	47.66	d
	Lt 4 x Avesto	47.66	d
	Lt 64 x Avesto	53.00	b
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	44.66	e
	Helius x Avesto	50.33	c
	Lt 4 x Avesto	53.33	ab
	Lt 64 x Avesto	52.33	b
Kontrol Çeşit	Flash	50.00	c

LSD_{0.05} = 1.423

Çizelge 4.29'da görüldüğü üzere, genotiplere ilişkin çiçeklenme gün sürelerinden en yüksek değer Avesto çeşidine ait olurken (54.66), en düşük değer Darmi

çeşidine aittir (43.33). F₁ melez kombinasyonları arasında sıralama Lt 64 x Avesto (53.00), Darmi x Avesto (50.66), Helius x Avesto (47.66) ve Lt 4 x Avesto (47.66) şeklinde olmuştur. F₂ melez kombinasyonlarındaki çiçeklenme gün süresi arasındaki farklılıkta ise Lt 4 x Avesto melezi (53.33) ön plana çıkmıştır.

Çizelge 4.30. Çiçeklenme gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ Dep. (%)	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	3.39	-7.31	1.32	-11.84	10.37
Helius x Avesto	-5.61	-12.80	-4.68	5.60	-2.55
Lt 4 x Avesto	-3.70	-12.80	-4.68	11.89	-9.78
Lt 64 x Avesto	4.96	-3.03	6	-1.26	-1.12

Çizelge 4.30 incelendiğinde, Lt 64 x Avesto en yüksek ve olumsuz yönde heterosis gösterirken bunu Darmi x Avesto melez kombinasyonu takip etmektedir. Heterobeltiosis değerlerine bakıldığında tüm melez kombinasyonunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Helius x Avesto ve Lt 4 x Avesto melezleri kontrol çeşitten daha kısa süre içinde çiçeklenirken Darmi x Avesto ve Lt 64 x Avesto melez kombinasyonları daha geç çiçeklenme göstermişlerdir. F₂ depresyonu ve F₂ sapmasında Lt 64 x Avesto negatif değere sahip olurken diğer melez kombinasyonları farklı özellik göstermiştir. Krishnaswami ve Kothandaraman (2012), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. hibritlerinin genelde geç çiçeklenme ve geç olgunlaşma gösterdiğini vurgulamışlardır. Helius x Avesto ve Lt 4 x Avesto melez kombinasyonlarının değerleri ile aksi yönü belirtirlerken, diğer melez kombinasyonların değerleri ile benzerlik taşımaktadırlar.

4.2.3 Koza Açma Gün Süresi

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait koza açma gün süreleri erkencilik yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Koza açma gün sürelerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	26.167
Genotip	13	110.454**
Hata	26	10.756
Genel	41	43.120

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.31'de görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle erkencilik yönünden incelenmeye değer farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.32. Koza açma gün sürelerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Koza Açma Gün Süresi	
Anaçlar	Avesto	119.66	a
	Darmi	107.66	bcd
	Helius	110.00	bc
	Lt 4	96.66	f
	Lt 64	100.33	ef
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	110.66	b
	Helius x Avesto	107.66	bcd
	Lt 4 x Avesto	104.33	de
	Lt 64 x Avesto	107.33	bcd
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	109.66	bcd
	Helius x Avesto	118.33	a
	Lt 4 x Avesto	111.66	b
	Lt 64 x Avesto	108.33	bcd
Kontrol Çeşit	Flash	105.00	cde

LSD_{0.05}=5.508

Çizelge 4.32 incelendiğinde, en yüksek koza açma gün süresi değerleri Avesto çeşidi (119.66), Helius x Avesto F₂ (118.33), Lt 4 x Avesto F₂ (111.66) ve Darmi x Avesto F₁ (110.66) melez kombinasyonlarına ait olduğu görülmektedir. En düşük koza açma gün süresi değerinin ise Lt 4 ebeveynine ait olduğu (96.66) gözlenmiştir.

Çizelge 4.33. Koza açma gün sürelerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ Dep. (%)	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	-2.63	-7.52	5.39	-0.90	2.22
Helius x Avesto	-6.24	-10.02	2.53	9.91	1.42
Lt 4 x Avesto	-3.54	-12.81	-0.63	7.02	-5.09
Lt 64 x Avesto	-2.42	-10.30	2.21	0.93	0.30

Çizelge 4.33'te görüldüğü üzere, tüm melez kombinasyonlarda heterosis ve heterobeltiosis değerleri olumlu yönde değerlere sahip olmuştur. En yüksek heterosis değeri Helius x Avesto melez kombinasyonunda gözlenirken en yüksek heterobeltiosis değeri ise Lt 4 x Avesto'da gözlenmektedir. Lt 4 x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer melezlerde kontrol çeşitten daha erken koza açma gün süresi gözlendiği belirtilmiştir. F₂ depresyonu hesaplamalarında tek negatif değer Darmi x Avesto melez kombinasyonuna aittir. F₂ sapmasında ise tek negatif değer melez kombin Lt 4 x Avesto asyonuna aittir. Bu çalışmada erkencilik kriterleri açısından değerlendirilen generasyonların heterosis değerlerinin aksine Krishnaswami ve Kothandaraman (2012), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. hibritlerinin genelde F₁ döl kuşaklarında bitki boyu, koza sayısı, kütlü pamuk verimi yönünden pozitif; taraklanma, çiçeklenme ve olgunlaşma gün sayısı yönünden negatif yönde heterosis gösterdiğini bulmuşlardır.

4.2.4 Birinci El Yüzdesi (%)

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait birinci el yüzdesi Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34. Birinci el yüzdelerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	169.238
Genotip	13	131.518
Hata	26	83.853
Genel	41	103.132

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Yukarıdaki Çizelge 4.34'te görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.35. Birinci el yüzdelerine (%) ilişkin ortalama değerler

	Genotipler	Birinci El Yüzdesi
Anaçlar	Avesto	59.67
	Darmi	66.33
	Helius	75.33
	Lt 4	68.67
	Lt 64	64.00
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	75.67
	Helius x Avesto	60.67
	Lt 4 x Avesto	61.00
	Lt 64 x Avesto	54.33
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	61.67
	Helius x Avesto	52.67
	Lt 4 x Avesto	61.00
	Lt 64 x Avesto	62.67
Kontrol Çeşit	Flash	66.00

Çizelge 4.36. Birinci el yüzdelerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F ₂ Dep. (%)	F ₂ Sap.
Darmi x Avesto	20.11	14.08	14.65	-18.5	11.05
Helius x Avesto	-10.11	-19.46	-8.07	-13.8	17.81
Lt 4 x Avesto	-4.94	-11.16	-7.57	0	2.53
Lt 64 x Avesto	-12.13	-15.10	-17.68	15.35	-7.89

Çizelge 4.36 incelendiğinde, heterosis değerleri arasında sadece Darmi x Avesto melez kombinasyonu olumlu özellik taşıırken aynı durum heterobeltiosis değerleri için de söz konusudur. Darmi x Avesto melez kombinasyonu 1.el yüzdesi açısından kontrol çeşidi geçmektedir. Bunun yanı sıra diğer melez kombinasyonlarında bu durum gözlenmemektedir. F₂ depresyonu hesaplamalarında Lt 64 x Avesto melezleri olumlu değerde olurken Lt 4 x Avesto F₂ depresyonu göstermemektedir. Lt 64 x Avesto melez kombinasyonu hariç diğer melezler F₂ sapmasında olumlu değerler taşımaktadır. Yılmaz (1997), türler arası melezleme ile elde ettikleri melez pamukların birinci el hasat oranında %-1 ile 11.7 oranında heterosis saptadığını belirtmiştir.

4.3 Yaprak Anatomisi

4.3.1 Klorofil İçerikleri (CCI)

Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait klorofil içerikleri yaprak anatomisi farklılıkları yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Klorofil içeriklerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	20.470
Genotip	13	30.736
Hata	26	14.785
Genel	41	20.120

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.37'de Anaçlar, F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait klorofil içerikleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.38. Klorofil içeriklerine ilişkin ortalama değerler

	Genotipler	Klorofil İçerikleri
Anaçlar	Avesto	29.48
	Darmi	23.82
	Helius	22.67
	Lt 4	23.61
	Lt 64	31.69
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	21.16
	Helius x Avesto	21.25
	Lt 4 x Avesto	25.99
	Lt 64 x Avesto	20.29
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	23.24
	Helius x Avesto	21.49
	Lt 4 x Avesto	24.14
	Lt 64 x Avesto	23.62
Kontrol Çeşit	Flash	25.35

Çizelge 4.39. Klorofil içeriklerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-20.60	-28.22	-16.52	9.82	2.78
Helius x Avesto	-18.50	-27.91	-16.17	1.12	9.18
Lt 4 x Avesto	-2.09	-11.83	2.52	-7.11	8.09
Lt 64 x Avesto	-33.66	-35.97	-19.96	16.41	7.14

Çizelge 4.39 incelendiğinde, tüm melez kombinasyonlarında heterosis ve heterobeltiosis değerleri olumsuz yönde bulunmuştur. Sadece Lt 4 x Avesto melez kombinasyonunda kontrol çeşitten daha fazla miktarda klorofil içerdiği

gözlenmiştir. Lt 4 x Avesto melez kombinasyonunda F₂ depresyonunun olumlu yönde olduğu bulunmuştur. F₂ sapmasındaki tüm değerler ise pozitif yöndedir. Zhang vd. (1995), toplam klorofil içeriği ve Kl_a / Kl_b oranının F₁ melezlerinde 2 ebeveynin ortasında yer aldığını fakat *Gossypium hirsutum* L. anacına daha yakın olduğunu saptamıştır. Zhang vd. (2010), *G.barbadense* L. türüne ait çeşidin *G.hirsutum* L. türüne göre daha yüksek klorofil içeriğine (4.95 – 5.75 mg/dm²) sahip olduğunu saptamışlardır. Bu sonuçlar *G.barbadense* L. türüne ait olan Avesto (29.48) ve *G.hirsutum* L. türüne ait olan kontrol çeşit Flash (25.35) arasındaki farklılıkla benzerlik göstermektedir.

4.3.2 Parankima Uzunluğu (µm)

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar. F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait yapraklarda parankima uzunlukları anatomik farklılıklar yönünden incelenmiş bulunmaktadır.

Çizelge 4.40. Parankima uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	294.701
Genotip	13	2809.436*
Hata	26	1086.698
Genel	41	1594.298

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.40'ta görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle yaprak anatomisi farklılıkları yönünden incelenmeye değer olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.41. Parankima uzunluklarına (μm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Parankima Uzunluğu	
Anaçlar	Avesto	256.51	bcde
	Darmi	265.65	bcde
	Helius	281.46	abcd
	Lt 4	305.16	ab
	Lt 64	220.76	e
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	303.65	abc
	Helius x Avesto	295.03	abcd
	Lt 4 x Avesto	246.05	de
	Lt 64 x Avesto	286.79	abcd
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	245.92	de
	Helius x Avesto	307.28	ab
	Lt 4 x Avesto	248.36	cde
	Lt 64 x Avesto	244.41	de
Kontrol Çeşit	Flash	321.39	a

LSD_{0,05} = 55.367

Çizelge 4.41'de belirtildiği üzere, en fazla parankima uzunluğu değeri kontrol çeşitte görülmektedir. F₁ melez kombinasyonları arasında benzer gruplandırmalar görülürken Lt 4 x Avesto diğerlerinde daha farklı özellik taşımaktadır. En düşük parankima uzunluğu değeri ise Lt 64 çeşidine aittir.

Çizelge 4.42. Parankima uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb (%)	KÇÜ (%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	16.30	14.30	2.49	-19.01	12.90
Helius x Avesto	13.87	12.74	-0.41	4.15	-10.91
Lt 4 x Avesto	-9.10	-13.63	-16.95	0.94	3.87
Lt 64 x Avesto	12.63	11.80	-3.19	-14,77	9.71

Çizelge 4.42 incelendiğinde, heterosis değerinin olumsuz olduğu tek melez kombinasyonu Lt 4 x Avesto olarak görülmektedir. Aynı şekilde diğer melez kombinasyonlarında hesaplanan heterobeltiosis değerleri olumlu yönde görülürken Lt 4 x Avesto melezinde olumsuz olmuştur. Darmi x Avesto melez kombinasyonu kontrol çeşidi geçen tek melez kombinasyonudur. En yüksek ve olumsuz F_2 depresyonu değeri taşıyan melez kombinasyon ise Darmi x Avesto'dur. F_2 sapması hesaplamalarında yalnızca Helius x Avesto melez kombinasyonunda negatif değer saptanmıştır. Lu vd. (1993), türler arası pamuk melezlerinde palizat ve mezofil hücrelerindeki anatomik farklılıkların olduğunu belirtmiştir. Zhang vd. (2010), çalışmalarında *G.barbadense* L. türüne ait çeşidin daha ince palizat tabakası uzunluğu taşıdığını (101 – 125 μ m) saptamışlardır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar söz konusu araştırmacıların bulguları ile uyum içerisindedir.

4.3.3 Stoma Sayısı (adet mm^{-2})

Anaçlar. F_1 F_2 ve kontrol çeşide ait stoma sayıları yaprak anatomisi farklılıkları yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.43'te verilmiştir.

Çizelge 4.43. Stoma sayılarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	410.381
Genotip	13	4790.479**
Hata	26	605.021
Genel	41	1922.623

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.43'te görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle yaprak anatomisi farklılıkları yönünden incelenmeye değer olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.44. Stoma sayılarına ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Stoma Sayısı	
Anaçlar	Avesto	276.13	bcd
	Darmi	258.00	bcde
	Helius	216.33	f
	Lt 4	253.33	bcdef
	Lt 64	233.46	ef
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	377.33	a
	Helius x Avesto	277.33	bcd
	Lt 4 x Avesto	280.00	bc
	Lt 64 x Avesto	246.00	cdef
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	236.66	def
	Helius x Avesto	288.33	b
	Lt 4 x Avesto	283.66	bc
	Lt 64 x Avesto	252.00	bcdef
Kontrol Çeşit	Flash	221.73	ef

LSD_{0,05} =41.312

Çizelge 4.44 incelendiğinde en yüksek stoma sayısına Darmi x Avesto (377.33) melez kombinasyonu sahipken en düşük stoma sayısına Helius (216.33) çeşidi sahiptir. F₂ melez kombinasyonları arasında Helius x Avesto (288.33) dikkat çekmektedir.

Çizelge 4.45. Stoma sayılarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	41.28	36.64	70.17	-37.27	26.54
Helius x Avesto	12.63	0.43	25.07	3.96	-10.14
Lt 4 x Avesto	5.76	1.40	26.27	1.31	-4.15
Lt 64 x Avesto	-3.45	-10.91	10.94	2.43	-0.63

Çizelge 4.45'te belirtildiği gibi olumsuz yönde heterosis değeri gösteren yalnızca Lt 64 x Avesto melez kombinasyonudur. Aynı özellik heterobeltiosis hesaplamaları için de söylenebilir. Tüm melez kombinasyonları kontrol çeşitten daha fazla stoma sayısına sahip olurken en yüksek değer Darmi x Avesto melez kombinasyonunda görülmektedir. F₂ depresyonu değerleri incelendiğinde Darmi x Avesto melezi hariç diğer melez kombinasyonlarının olumlu yönde olduğu belirtilmiştir. F₂ sapmasında ise bu özellik tam tersi şekilde görülmektedir. Lu vd. (1993), fotosentezde ışık kalitesi ve yoğunluğunun yanı sıra yaprağın palizat ve mezofil hücrelerindeki anatomik farklılıkların da alt ve üst yaprak yüzeyindeki stoma sayısını etkilediğini belirtmiştir. Morey vd. (1974), *Gossypium barbadense* L. pamuk çeşitlerinin yapraklarının alt yüzeylerinde 220 – 330, buna karşın üst yüzeylerinde 100 – 160 stoma sayısı saptamışlardır. Pachepsky vd. (2000) ise *Gossypium barbadense* L. türüne ait 8 Pima çeşidinde yaprak alt yüzeylerinde stoma sayısının 352 – 455 arasında olduğunu saptamışlardır. Bulduğumuz stoma sayısı değerleri yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularının arasında yer almaktadır. Wise vd. (2000) *G. barbadense* L. ile *G. hirsutum* L. türünün stoma sayısı yönünden karşılaştırdığı çalışmada *G. barbadense* L. türünde belirgin olarak stoma sayısının daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde çalışmamızda da Avesto çeşidine ait stoma sayıları diğer anaçlar ve kontrol çeşitten daha yüksek bulunmuştur. Bununla beraber, F₁ ve F₂ melez popülasyonlarında Avesto çeşidinden daha yüksek stoma sayısı taşıyan kombinasyonlar saptanmıştır. Bu nedenle, Avesto çeşidinin stoma sayısını arttırıcı yönde rol oynadığı söylenebilir.

4.3.4 Stoma Uzunluğu (µm)

Çizelge 4.46'da stoma uzunlukları yaprak anatomisi farklılıkları yönünü incelenmiş anaçlar. F₁ F₂ ve kontrol çeşidin varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.46. Stoma uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	0.342
Genotip	13	3.926
Hata	26	2.901
Genel	41	3.101

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.46'daki stoma uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosunda farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.47. Stoma uzunlukları (μm) ilişkin ortalama değerler

	Genotipler	Stoma Uzunluğu
Anaçlar	Avesto	26.46
	Darmi	24.54
	Helius	25.29
	Lt 4	25.87
	Lt 64	25.58
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	21.79
	Helius x Avesto	24.22
	Lt 4 x Avesto	25.85
	Lt 64 x Avesto	25.13
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	25.93
	Helius x Avesto	25.64
	Lt 4 x Avesto	24.33
	Lt 64 x Avesto	24.93
Kontrol Çeşit	Flash	25.41

Çizelge 4.48. Stoma uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-14.54	-17.64	-14.24	18.99	-9.66
Helius x Avesto	-6.39	-8.46	-4.68	5.86	-2.36
Lt 4 x Avesto	-1.20	-2.30	1.73	-5.88	6.45
Lt 64 x Avesto	-3.45	-5.02	-1.10	-0.79	2.52

Çizelge 4.48 incelendiğinde heterosis ve heterobeltiosis hesaplamalarının tüm melez kombinasyonlarda olumsuz yönde değer taşıdığı görülmektedir. Her iki özellik için de en yüksek olumsuz değer Darmi x Avesto melez kombinasyonunda görülmektedir. Lt 4 x Avesto melez kombinasyonu stoma uzunluğu bakımından kontrol çeşide üstünlük gösterirken, diğer melez kombinasyonları kontrol çeşitten daha geride kalmıştır. F₂ depresyonu açısından en yüksek ve olumlu yönde değer taşıyan melez kombinasyonu Darmi x Avesto olmuştur.

4.3.5 Stoma Genişliği (µm)

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar. F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait stoma genişliği farklılıkları Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Stoma genişliklerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	1.175
Genotip	13	2.122
Hata	26	1.807
Genel	41	1.876

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.49'da stoma genişliklerine ilişkin varyans analiz sonucunda farklılıklar önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.50. Stoma genişliklerine (μm) ilişkin ortalama değerler

	Genotipler	Stoma Genişliği
Anaçlar	Avesto	13.92
	Darmi	13.58
	Helius	14.92
	Lt 4	14.69
	Lt 64	13.87
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	12.39
	Helius x Avesto	13.00
	Lt 4 x Avesto	14.01
	Lt 64 x Avesto	13.28
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	14.13
	Helius x Avesto	15.24
	Lt 4 x Avesto	12.93
	Lt 64 x Avesto	14.23
Kontrol Çeşit	Flash	14.92

Çizelge 4.51. Stoma genişliklerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂	Dep.	F₂ Sap.
				(%)		
Darmi x Avesto	-9.89	-10.99	-16.95	14.04		-8.11
Helius x Avesto	-9.84	-12.86	-12.86	17.23		-11.15
Lt 4 x Avesto	-2.06	-4.62	-6.09	-7.70		8.67
Lt 64 x Avesto	-4.42	-4.59	-10.99	7.15		-4.72

Çizelge 4.51'de görüldüğü üzere tüm melez kombinasyonlarda heterosis, heterobeltiosis ve kontrol çeşide üstünlük hesaplama değerleri olumsuz yönde çıkmıştır. F₂ sapmasında ise Lt 4 x Avesto melez kombinasyonu pozitif değer taşırken diğer melez kombinasyonları negatif değer taşımaktadır.

4. 4 Lif Kalite Özellikleri

4.4.1 Lif İnceliği (micronaire)

Anaçlar. F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait lif incelikleri kalite yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.52’de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Lif inceliklerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	0.346
Genotip	13	0.701**
Hata	26	0.159
Genel	41	0.340

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.52’de görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle lif inceliği farklılıklarının incelenmeye değer olduğu sonucuna varılmıştır. Türkmenoğlu (2011) ise lif inceliği özelliği yönünden farklılığın önemli olmadığını saptamıştır.

Çizelge 4.53. Lif inceliklerine (micronaire) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Lif İnceliği	
Anaçlar	Avesto	3.50	bcd
	Darmi	4.10	ab
	Helius	4.50	a
	Lt 4	3.69	bcd
	Lt 64	4.64	a
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	3.55	bcd
	Helius x Avesto	3.32	d
	Lt 4 x Avesto	3.64	bcd
	Lt 64 x Avesto	3.22	d
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	3.41	cd
	Helius x Avesto	4.03	abc
	Lt 4 x Avesto	3.33	d
	Lt 64 x Avesto	3.75	bcd
Kontrol Çeşit	Flash	4.55	a

LSD_{0.05}=0.669

Çizelge 4.53 incelendiğinde Lt 64 (4.64), Flash (4.55) ve Helius (4.50) çeşitleri aynı grupta yer almaktadırlar. F₁ melez popülasyonlarında Darmi x Avesto ve Lt 4 x Avesto aynı grupta yer alırken Helius x Avesto ve Lt 64 x Avesto melezleri de aynı grupta yer almaktadır. F₂ melez kombinasyonları arasında en düşük değer Lt 4 x Avesto melezine aittir. Başbağ ve Gençler (2007), türler arası pamuk melez çeşitlerinde lif inceliğini 3.42 – 3.45 mic. olarak bulmuşlar ve *G.hirsutum* L. çeşitlerine göre daha ince lifler oluşturduklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde, çalışmamızda da Avesto çeşidi diğer anaçlardan ve kontrol çeşit Flash'dan daha ince lif değerleri vermiştir ve lif inceliğinin F₁ ve F₂ popülasyonlarında da Avesto çeşidi yönünde değerler taşıdığı saptanmıştır

Çizelge 4.54. Lif inceliklerine ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	-6.70	-13.41	-21.97	-3.94	7.27
Helius x Avesto	-17.20	-26.38	-27.03	21.38	-9.95
Lt 4 x Avesto	1.24	-1.35	-19.78	-8.76	8.20
Lt 64 x Avesto	-21.07	-30.75	-29.23	16.45	-2.73

Çizelge 4.54'te görüldüğü üzere, heterosis hesaplamalarında en yüksek ve olumlu değer Lt 64 x Avesto'ya aittir. Lt 4 x Avesto melez kombinasyonunda ise olumsuz yönde heterosis değeri gözlenmiştir. Güvercin ve Sunulu (2010), türler arası melezleme sonucu F₁ döl kuşaklarında lif inceliği yönünden sadece bir kombinasyonda pozitif ve önemli heterosis olduğunu bildirmişlerdir. Tüm melez kombinasyonlar dikkate alındığında heterobeltiosis değerleri olumlu yönde bulunmuştur. Ünay vd. (1995), lif inceliği için %14.04 oranında heterosis; %10.09 oranında ise heterobeltiosis olduğunu saptamışlardır. Ayrıca tüm melez kombinasyonları kontrol çeşitle kıyaslandığında daha ince lif özelliğine sahip olduğu görülmüştür. F₂ depresyonu hesaplamalarında Darmi x Avesto ve Lt 4 x Avesto melez kombinasyonlarında negatif değerler bulunurken F₂ sapması hesaplamalarında bu melez kombinasyonlarının pozitif değerler taşıdığı gözlenmiştir. Türkmenoğlu (2011) ise lif inceliği özelliği yönünden F₂ depresyonunun negatif yönde olduğunu bulmuştur.

4.4.2 Lif Uzunluğu (mm)

Varyans analizine tabi tutulan anaçlar. F₁ F₂ ve kontrol çeşide ait lif uzunlukları Çizelge 4.55'te verilmiştir.

Çizelge 4.55. Lif uzunluklarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	6.470
Genotip	13	25.026**
Hata	26	4.190
Genel	41	10.908

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.55'te belirtildiği üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle lif uzunluğu farklılıkları kalite yönünden incelenmeye değer olduğu sonucuna varılmıştır. Türkmenoğlu (2011) lif uzunluğu yönünden farklılığın önemli olmadığını saptamıştır.

Çizelge 4.56. Lif uzunluklarına (mm) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Lif Uzunluğu	
Anaçlar	Avesto	34.88	a
	Darmi	26.52	fg
	Helius	26.68	efg
	Lt 4	30.11	cde
	Lt 64	26.12	g
	F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	34.02
	Helius x Avesto	33.53	abc
	Lt 4 x Avesto	30.48	cd
	Lt 64 x Avesto	34.38	a
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	30.63	bcd
	Helius x Avesto	30.71	bcd
	Lt 4 x Avesto	32.21	abcd
	Lt 64 x Avesto	29.93	def
Kontrol Çeşit	Flash	29.93	def

LSD_{0.05}=3.438

Çizelge 4.56 incelendiğinde en uzun lif özelliği Avesto (34.88) çeşidinde ortaya çıkmaktadır. Diğer ebeveynlerde lif inceliği değerleri geriye düşerken F₁ melez kombinasyonlarında bu özellik iyileşme göstermektedir. Ancak F₂ melez kombinasyonları arasında Lt 64 x Avesto olumsuz yönde diğerlerinden farklı bir grupta yer almıştır. Başbağ ve Gençer. (2007), türler arası pamuk melez çeşitlerinde lif uzunluğunun 33.9 - 34.1 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.57. Lif uzunluklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	10.81	-2.46	13.62	-9.96	5.34
Helius x Avesto	30.03	-3.87	11.99	-8.41	-3.54
Lt 4 x Avesto	-6.17	-12.58	1.83	5.64	-2.27
Lt 64 x Avesto	12.70	-1.43	14.82	-12.94	7.74

Çizelge 4.57'de Lt 4 x Avesto melez kombinasyonu heterosis değerleri bakımından olumsuz yönde değer taşımaktadır. Heterobeltiosis hesaplamalarında tüm melez kombinasyonların olumsuz yönde oldukları görülmektedir. Kandhro (1982), pozitif heterosis saptamıştır. Ünay vd. (1995), %-3.25 oranında heterosis; %0.33 oranında ise heterobeltiosis olduğunu saptamışlardır. Güvercin ve Sunulu (2010), lif uzunluğu yönünden 3 kombinasyonda pozitif ve önemli heterosis; 1 kombinasyonda negatif ve önemli heterobeltiosis olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışma kontrol çeşide üstünlük açısından incelendiğinde tüm melezlerin kontrol çeşitten daha uzun liflere sahip olduğu bulunmuştur. F₂ depresyonu hesaplamalarında ortaya çıkan sonuçlar ise Lt 4 x Avesto melezleri hariç diğer kombinasyonların olumsuz olduğu yönündedir. Türkmenoğlu (2011) lif uzunluğu yönünden farklılığın önemli olmadığını saptamıştır. F₂ depresyonunun pozitif yönde olduğunu bulmuştur.

4.4.3 Lif Dayanıklılığı (g teks⁻¹)

Anaçlar, F₁, F₂ ve kontrol çeşide ait lif mukavemeti kalite yönünden incelendiğinde varyans analiz sonuçları Çizelge 4.58'de verilmiştir.

Çizelge 4.58. Lif dayanıklılıklarına ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	Sd	Kareler Ortalamaları
Tekerrür	2	7.884
Genotip	13	22.900*
Hata	26	8.804
Genel	41	13.228

*; 0.05. **; 0.01 olasılık düzeyinde önemli

Çizelge 4.58'de görüldüğü üzere genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur. Bu nedenle lif mukavemeti farklılıkları kalite yönünden incelenmeye değer olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.59. Lif dayanıklılıklarına (g teks⁻¹) ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplar

	Genotipler	Lif Dayanıklılığı	
Anaçlar	Avesto	39.27	ab
	Darmi	34.10	cd
	Helius	35.36	bcd
	Lt 4	37.63	abc
	Lt 64	30.86	d
F ₁ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	40.56	a
	Helius x Avesto	40.50	a
	Lt 4 x Avesto	39.03	abc
	Lt 64 x Avesto	39.23	ab
F ₂ Kombinasyonları	Darmi x Avesto	37.43	abc
	Helius x Avesto	38.96	abc
	Lt 4 x Avesto	40.53	a
	Lt 64 x Avesto	36.63	abc
Kontrol Çeşit	Flash	36.86	abc

LSD_{0.05}=4.983

Çizelge 4.59 incelendiğinde en yüksek değerler sırasıyla Darmi x Avesto (40.56), Lt 4 x Avesto F₂ (40.53) ve Helius x Avesto (40.50) melez kombinasyonlarına ait olduğu görülmektedir. En düşük lif dayanıklılığı değeri ise Lt 64 çeşidindedir (30.86).

Çizelge 4.60. Lif dayanıklılıklarına ilişkin heterotik etkiler, F₂ depresyonu ve sapması

Genotipler	Ht (%)	Hb(%)	KÇÜ(%)	F₂ Dep. (%)	F₂ Sap.
Darmi x Avesto	10.59	3.31	10.03	-7.73	3.10
Helius x Avesto	8.52	3.13	9.84	-3.77	-0.15
Lt 4 x Avesto	1.50	-0.61	5.85	3.84	-4.62
Lt 64 x Avesto	11.86	-0.10	6.40	-6.62	1.39

Çizelge 4.60'da belirtildiği gibi tüm melez kombinasyonlarında hesaplanan heterosis değerlerinin olumlu yönde olduğu görülmektedir. Heterobeltiosis değerleri Darmi x Avesto ve Helius x Avesto melezlerinde olumlu yönde bulunmuştur. Ünay vd. (1995), %1.60 oranında heterosis; %13.32 oranında ise heterobeltiosis olduğunu saptamışlardır. Tüm melez kombinasyonların kontrol çeşitten daha dayanıklı liflere sahip olduğu bulunmuştur. F₂ depresyonu yönünden Lt 4 x Avesto melezi hariç diğer melez kombinasyonlarının olumsuz yönde değer taşıdığı bulunmuştur. F₂ sapması hesaplamalarında Darmi x Avesto ve Lt 64 x Avesto melezleri pozitif değere sahip olmaktadır. Kandhro (1982), Duymaz (2007), olumlu yönde heterosis oluştuğunu saptamıştır. Güvercin ve Sunulu (2010), 2 kombinasyonda pozitif ve önemli heterosis; 3 kombinasyonda negatif ve önemli heterobeltiosis olduğunu bildirmişlerdir. Türkmenoğlu (2011), lif kopma dayanıklılığı özellikleri yönünden farklılıkların önemli olduğunu saptamıştır. F₂ depresyonunun pozitif yönde olduğunu bulmuştur. Sonuçlar araştırmacılarla benzerlik göstermektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gossypium hirsutum L. türüne ait Bulgaristan kökenli erkenci pamuk çeşitleri Darmi, Helius, Lt 4 ve Lt 64 ile *Gossypium barbadense* L. türüne ait Avesto çeşidinin melez F₁ ve F₂ döl kuşağı popülasyonları çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Anaçlar, F₁ ve F₂ popülasyonları ve kontrol çeşit olan Flash pamuk çeşidi erkencilik, verim ve verim komponentleri, lif kalite özellikleri ile birlikte yaprak parankima ve stoma özellikleri yönünden karşılaştırılmıştır.

Varyans analiz sonuçlarına göre, bitki koza sayısı, birinci el yüzdesi, klorofil miktarı, stoma genişliği ve stoma uzunluğu özellikleri dışında incelenen tüm özelliklerde genotipler arası farklılıklar önemli bulunmuştur.

İncelenen verim ve verim komponentlerinde, bitki boyunun 198.00 cm (Lt 4 x Avesto F₂) ile 96.73 cm (Lt 64); odun dalı sayısının 3.0 (Helius x Avesto F₂) ile 1.33 (Lt 64); meyve dalı sayısının 22.60 (Lt 64 x Avesto F₂) ile 8.33 (Lt 4); bitki koza sayısı için; 25.0 (Lt 4 x Avesto F₁) ile 12.6 (Lt 64 x Avesto F₂); tek koza ağırlığının 5.06 g (Flash) ve 1.57 g (Darmi x Avesto F₁); bitki kütlü veriminin 50.41 g bitki¹ (Helius) ile 12.38 g bitki¹ (Helius x Avesto F₂); yüz tohum ağırlığının 13.38 g (Helius x Avesto F₁) ile 31.41 g (Darmi x Avesto F₂); çırçır randımının % 42.15 (Flash) ile % 31.41 (Darmi x Avesto F₂) arasında sonuçlar bulunmuştur.

Erkencilik özelliklerinde, taraklanma gün süresinin 35.66 (Flash) ile 23.66 (Lt 4); çiçeklenme gün süresinin 54.66 (Avesto) ile 43.33 (Darmi); koza açma gün süresinin 119.66 (Avesto) ile 96.66 (Lt 4); birinci el yüzdesinin 75.67 (Darmi x Avesto F₁) ile 59.67 (Avesto) arasında değerler elde edilmiştir.

İncelenen yaprak özelliklerinde, klorofil içeriği ise; 31.69 (Lt 64) ve 20.29 (Lt 64 x Avesto F₁); parankima uzunluğunun 321.39 µm (Flash) ile 220.76 µm (Lt 64); stoma sayısının 377.33 (Darmi x Avesto F₁) ile 216.33 (Helius); stoma uzunluğunun 26.46 µm (Avesto) ile 21.79 µm (Darmi x Avesto F₁); stoma genişliğinin 15.24 µm (Helius x Avesto F₂) ve 12.39 µm (Darmi x Avesto F₁) arasında değerler bulunmuştur.

Lif kalite özelliklerinde ise lif inceliğinin 4.64 mic. (Lt 64) ile 3.22 mic. (Lt 64 x Avesto F₁); lif uzunluğunun 34.88 mm (Avesto) ile 26.12 mm (Lt 64); lif

dayanıklılığının 40.56 g teks⁻¹ (Darmi x Avesto F₁) ile 30.86 g teks⁻¹ (Lt 64) arasında değerler taşıdığı saptanmıştır.

Heterosis; bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, kütlü verim, yüz tohum ağırlığı, parankima uzunluğu, stoma sayısı, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı açısından genellikle pozitif değerler taşırken; tek koza ağırlığı, çırçır randımanı, taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi, koza açma gün süresi, birinci el yüzdesi, klorofil içeriği, stoma uzunluğu, stoma genişliği ve lif inceliği bakımından genellikle negatif değerler taşımaktadırlar.

Heterobeltiosis değerlerinde; bitki boyu, odun dalı sayısı, bitki koza sayısı, yüz tohum ağırlığı, koza açma gün süresi, parankima uzunluğu, stoma sayısı ve lif dayanıklılığı açısından genellikle pozitif; meyve dalı sayısı, tek koza ağırlığı, kütlü verim, çırçır randımanı, taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi, birinci el yüzdesi, klorofil içeriği, stoma uzunluğu, stoma genişliği, lif inceliği ve lif uzunluğu açısından genellikle negatif değerler görülmüştür.

Kontrol çeşide üstünlükte; bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, yüz tohum ağırlığı, koza açma gün süresi, stoma sayısı, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı açısından genellikle pozitif değerler; tek koza ağırlığı, kütlü verim, çırçır randımanı, taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi, birinci el yüzdesi, klorofil içeriği, parankima uzunluğu, stoma uzunluğu, stoma genişliği ve lif inceliği açısından genellikle negatif değerler saptanmıştır.

F₂ depresyonu değerlendirildiğinde; bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi, koza açma gün süresi, klorofil içeriği, stoma uzunluğu, stoma genişliği ve lif inceliği yönünden genellikle pozitif; tek koza ağırlığı, kütlü verimi, yüz tohum ağırlığı, çırçır randımanı, birinci el yüzdesi, parankima uzunluğu, stoma sayısı, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı açısından ise genellikle negatif değerler bulunmuştur.

F₂ sapması değerlerinde ise; tek koza ağırlığı, kütlü verim, çırçır randımanı, koza açma gün süresi, birinci el yüzdesi, klorofil içeriği, parankima uzunluğu, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı açısından genellikle pozitif; bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, yüz tohum ağırlığı,

taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi, stoma sayısı, stoma uzunluğu ve stoma genişliği yönünden genellikle negatif değerler belirlenmiştir.

İncelenen özellikler yönünden Avesto, dört erkenci anaç ortalaması, F₁ ortalaması, F₂ ortalaması ve kontrol çeşit birlikte değerlendirildiğinde; F₁ ve F₂ popülasyonlarında odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitki boyu, bitkide koza sayısı ve yüz tohum ağırlığı yönünden bir artış olduğu, buna karşın koza ağırlığında ise bir azalış olduğu söylenebilir. Bitki kütlü verimi yönünden genotipler karşılaştırıldığında F₁ popülasyonları Avesto ve erkenci anaç ortalamalarının arasında bir değer taşımaya karşın F₂ popülasyonlarında belirgin bir azalış görülmüş ve tüm genotipler kontrol çeşit olan Flash kütlü pamuk verimi değerlerinin altında değerler vermiştir.

Erkencilik özellikleri olan taraklanma gün süresi, çiçeklenme gün süresi ve koza açma gün süresi yönünden F₁ ve F₂ popülasyonlarında Avesto çeşidinden erkenci ancak erkenci çeşit ortalamasından daha geçici değerler saptanmıştır. Birinci el yüzdesi yönünden ise F₁ ve F₂ popülasyonlarının Avesto çeşidi ve erkenci çeşit ortalamasından yüksek buna karşın Flash çeşidinden daha az değerlere sahip olduğu görülmüştür.

Yaprak özellikleri yönünden, F₁ ve F₂ popülasyonlarında klorofil içeriği Avesto çeşidine göre bir azalış buna karşın parankima uzunluğu değerleri Avesto ile birlikte diğer erkenci anaçların değerlerine göre bir artış göstermiştir. Ancak, tüm genotiplerin parankima uzunluklarının kontrol çeşitten daha az değerler taşıdığı saptanmıştır. Stoma sayısı yönünden ise F₁ popülasyonlarının tüm genotiplerden daha yüksek değerler veridiği ancak F₂ popülasyonlarının Avesto çeşidinden daha az stoma sayısına sahip olduğu görülmüştür. F₁ ve F₂ popülasyonlarının bu özellik yönünde kontrol çeşitten daha yüksek değerler taşıdığı dikkati çekmiştir. Stoma uzunluğu ve genişliğinde ise tüm genotiplerin benzer değerler taşıdığı belirlenmiştir. Özellikle yaprak parankima dokusunda ve stoma sayısında yapılacak karşılaştırmaların ıslah çalışmalarında kullanılabilmesi sonucuna varılmıştır.

G.barbadense L. ve *G.hirsutum* L. türler arası melez popülasyonlarında en önemli ıslah hedefi olan lif özellikleri değerlendirildiğinde; çırçır randımanında F₁ ve F₂ popülasyonları Avesto çeşidi ile erkenci çeşit ortalamalarının arasında değerler taşımaktadır. Ancak tüm genotiplerin çırçır randımanlarının kontrol çeşit Flash

değerlerinin altında yer aldığı görülmüştür. Lif inceliği yönünden F_1 ve F_2 popülasyonlarının anaçları arasında değerler vermekle birlikte Avesto çeşidine yakın değerler taşıdığı görülmüştür. Tüm genotiplerin lif inceliği değerleri kontrol Flash çeşidinden daha düşük değerler taşımaktadır. Lif uzunluğunda da benzer durum söz konusudur ancak F_1 ve F_2 popülasyonlarının Flash çeşidinden daha uzun lif değerleri taşıdığı görülmüştür. Lif dayanıklılığında F_1 popülasyon ortalamasının Avesto çeşidinden daha dayanıklı lif değerleri taşıdığı, F_2 popülasyon ortalamasının Avesto çeşidine benzer değerler taşıdığı ve erkenci anaç ortalaması dışında tüm genotiplerin Flash çeşidinden daha dayanıklı lifler oluşturduğu saptanmıştır.

Melez popülasyonların erken döl kuşakları lif özellikleri yönünden değerlendirildiğinde; F_1 generasyonunda Lt 64 x Avesto ve Helius x Avesto popülasyonlarının ümitvar genotipler olduğu sonucuna varılmıştır. F_2 generasyonunda ise, Lt 4 x Avesto popülasyonu üzerinde incelik, uzunluk ve dayanıklılık özellikleri açısından başarılı bir seleksiyon yürütülebileceği söylenebilir. Ancak, söz konusu popülasyonlar verim, erkencilik ve çırçır randımanı yönünden ele alındığında düşük verim, geçici özellikler ve % 33.5'i aşmayan çırçır randımanı değerleri dikkati çekmektedir.

Sonuç olarak, çalışmada yer alan türler arası melez popülasyonlardan lif kalite özellikleri üstün, erkenci, verimli ve çırçır randımanı yüksek genotiplerin elde edilmesinin mümkün olmadığı söylenebilir.

Bu çalışmanın sonucunda ileride yapılacak çalışmalar için öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

-Anaçlar ve erken döl kuşaklarına ilişkin popülasyonlar verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri yönünden farklı lokasyonlarda değerlendirilmelidir.

-Yaprak özelliklerine ilişkin özellikler farklı büyüme ve gelişme dönemlerinde ölçülebilecek şekilde çalışmalar planlanmalıdır.

-Çalışmalar, özellikle çok sayıda *G.barbadense* L. türü anacın yer aldığı melez kombinasyonlar üzerinde yürütülmeli ve bu çalışmalar öncesinde iyi genel uyum yeteneği olan anaçlar seçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Akdemir, H., Gürel, A., Karadayı, H.B., 2001. Ege bölgesi koşullarına uygun uzun-ince elyafli pamukların adaptasyonu üzerine araştırmalar. **Anadolu, Ege Tar. Arş. Ens. Derg.**, 11 (2): 56 – 75.
- Al-Enani, F.A., Atta, Y.T., 1986. Genetics analysis of some economic characters in cross in Egyptian cotton. **Bulletin of Faculty of Agriculture Cairo University**, 37(1): 309-319.
- Amanturdiev, B.A., Fan Tkhan'kiem, 1991. Yield of in transpacific and interspecific cotton hybrids in the first generation. **DokladyVseesoyuznoi Ordena Lenina İ Ordena Sel'skokhozyaistvennykh Nauk im. V.I. Lenina**, 3:- 17-20.
- Anonim, 2009. Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kayıtları, Adana.
- Anonim, 2013.Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçiliği Genel Müdürlüğü, 2012 Yılı Pamuk Raporu. Ocak.
- Aswathama, V.H., Patil, B.C., Kareekatti, S.R., Adarsha, T.S. 2003. Studies on heterosis for biophysical traits and yield attributes in cotton phybrids. **World Cotton Research Conference 3**, Abstracts of Paper and Poster Presentations. P.S. 15.9, Cape Town South Africa.
- Baloch, M.J., Lakho, A.R., Soomro, A.H., 1993. Heterosis in interspecific cotton hybrids. **Pak. J. Bot.**, 25: 13 – 20.
- Baloch, M.J., Lakho, A.R., Soomro, B.A., Rajper, M.M., 1994. Evaluatior of heterosis in intraspecifics crosses of (*Gossypium hirsutum* L.) **Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering Veterinary Sciences**, 10(1-2), 44-48.
- Basbağ, S., Gençer, O., 2007. Investigation of some yield and fibre quality characteristics of interspecific hybrid (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) cotton varieties.**Hereditas** 144: 33-42

- Başbağ, S., Ekinci, R., Gençer, O., 2008. Pamukta bazı karakterlere ilişkin heterotik etkiler ve korelasyon analizleri. **Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi**, 14 (2) 143-147
- Culp, T.W., Harrell, D.C., 1974. Breeding quality cotton at the PEE DEE experiment station Florence, S.C. USDA ARS-S-30, New Orleans, LA.
- Culp, T.W., 1979. Notice to plant breeders and geneticists relative to release of five Noncommercial breeding stocks of extra-long staple Upland cotton, Sealand 542, Earlistaple 7, Line F (Hybrid 330), FJA, and FTA. S.C. Agric. Exp. Stn Bull.
- Çoban, M. 2013 Bazı Pamuk Melezlerinde (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) Verim, Verim Unsurları ve Lif Kalite Özelliklerinin Kalıtımının İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Davis, S.D., McCree, K.J. 1978. Photosynthetic rate and diffusion conductance as a function of age in leaves of bean plants. **Crop Science** 18: 280 - 282.
- Duymaz, Ö., 2007. Pamukta (*Gossypium spp.*) F1 Döl Kuşağında Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Genetik Yapısı Üzerinde Bir Çalışma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Efe, L., 1994. Çukurova ve GAP Bölgesi Koşullarında *Gossypium hirsutum* L. Türündeki On Gossypolsüz Pamuk Çeşidinin Yarım Diallel Melezlerinde Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımı İle Bunlar Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü., Fen Bilimleri Ens., Doktora Tezi., Adana.
- Fonsela, S. M., Patterson, F. L., 1968. Hybrid vigour in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*T. Aestivium* L.) **Crop Sci.** 8- (1): 85- 88.
- Gençer, O., 1978. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. Türlerinden Sekiz Pamuk Çeşidinin Diallel Melezlerinde Verim ve Kalite ile İlgili Başlıca Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doçentlik Tezi, Adana.

- Gençer, O., 1988. Sanayi bitkileri, pamuk. GAP, I. Urfa-Harran Kalkınma Sempozyumu, pp.52-55, Urfa.
- Güvercin, R., Sunulu, S., 2010. Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.x *Gossypium barbadense* L.) melezlerinin lif özelliklerinde heterosis ve korelasyon katsayıları. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi**. 20(2): 68-74.
- Hallauer, A.R., Miranda, J.B., 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press, pp.468, USA.
- ICAC (International Cotton Advisory Committee), 2001. Cotton: Review of The World Situation. V:54-Number 5, May-June.
- İlker, E., Altınbaş, M., Tosun, M., Sakinoğlu F. Ç., 2008. İki pamuk melezinin (*Gossypium* spp.) F₂ generasyonunda bazı verim ve lif özellikleri için heterosis ve genotipik değişkenlik. **Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.**, 45 (3): 153-163
- Kandhro, M.M., 1982. Caroline Queen ile G.B. 602 Çeşitlerinin F₁, F₂ ve Geri Melez Döl Kuşaklarında Önemli Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Karademir, E., 2005. Çok Yönlü Dayanıklılık Islahı İle Geliştirilen Pamuk Çeşitleri (*Gossypium hirsutum* L.) ile Bölge Standart Pamuk Çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) Melezlenmesi İle Oluşturulan F₁ Döl Kuşaklarında Verim, Erkencilik Ve Lif Kalite Özellikleri Yönünden Genetik Yapının İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Karademir, E., Karademir, Ç., Ekinci, R., 2007. Pamukta erkencilik, verim ve lif teknolojik özelliklerin kalıtımı. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)**, 17(2): 67-72.
- Kaynak, M.A., 1996. Farklı morfolojik özelliklere sahip bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin genetik analizi. **Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi**, pp. 20, (Ek Sayı).

- Kaynak, M.A., Ünay, A., Özkan, İ., Başal, H., 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) erkencilik kriterleri ile önemli tarımsal ve kalite özelliklerinde heterotik etkilerin ve fenotipik ilişkilerin saptanması. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 24 (1): 105 – 111.
- Krishnaswami R., Kothandaraman R., 2012. Heterosis in interspecific hybrids of *Gossypium*. Regional Station, Coimbatore-641003.
- Lu Zh., Quinones M. A., Zeiger E., 1993. Abaxial and adaxial stomatal from pima cotton (*Gossypium barbadense* L.) differ in their pigment content and sensitivity to light quality. **Plant, Cell and Environment** 16, 851-858.
- Marani, A., 1963. Heterosis and combining ability for yield and components of yields in diallel cross of two species of cotton. **Crop Sci.**, 3:552-555.
- Marani, A., 1968. Heterosis and inheritance of quantitative characters in interspecific crosses of cotton. **Crop Sci.** 8:299-303.
- Mert, M., 2011. Pamuk Tarımının Temelleri. Teknik Yayınları 5, Ankara.
- Morey P. R., Quisenberry J. E., Roark B., 1974. Variability in leaf anatomy in primitive and commercial stocks of cotton. **Crop Science** 14, 595-598.
- Pachepsk, L.B., Zh. Lu, Reddy, V.R., 2000. Analysis of abaxial and adaxial stomatal regulation in leaves of pima cotton (*Gossypium barbadense* L.) using the 2dleaf, two-dimensional model of leaf gas exchange **Biotronics** 29, 79-95.
- Percival, A.E., Wendel, J.F., Stewart, J.M., 1999. Taxonomy and germplasm resources. In: Cotton: Origin, History, Technology, and Production (Smith, C. W. and Cothren, J. T., Eds.). Wiley and Sons, pp. 33–64, New York.
- Percy, R.G., Turcotte, E.L., 1991. Early maturing, short-statured american pima cotton parents improve agronomic traits of interspecific hybrids. **Field Crops Abstracts** 31(3):709-712.

- Ramezani – Moghaddam, M.R. 2003. Investigation of general and specific combining ability in cotton using line x tester analysis. **World Cotton Research Conference 3**, Abstracts of Paper and Poster Presentations. P.S. 31.9. Cape Town, South Africa.
- Smith, C.W., Cantrell, G.R., Moser, H.S., Oakley, S.R. 1999 History of cultivar development in the United States. In Cotton: Origin, History, Technology and Production (Smith, C.W. and Cothren, J.T., Eds.), John Wiley & Sons, pp. 99 – 171, New York.
- Soomro, A.R., Kalhoro, A.D., 2000. Hybrid vigor (F_1) and inbreeding depression (F_2) for some economic traits in crosses between glandless and glanded cotton. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 3 (12): 2013- 2015.
- Stoliova, A., 1994. Interspecies hybridization (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L) in cotton. **Selskostopanska Nauka i Proizvodstvo (Agricultural Science and Production)**, 32(3-6): 37-39.
- Solangi, M.Y., Bolach, M.J.I Bhutto, H., Lakho, A.R., Solangi, M.H. 2001. Hybrid vigor in inter – specific F_1 hybrids of *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L for some economic characters. **Pak. J.Biol.Sci.**, 4: 945 – 948.
- Türkmenoğlu, V., 2011. Türler Arası Pamuk Melezinin (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) F_1 - F_2 Döl Kuşaklarında Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Genetik Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Ünay, A., İnan, O., Çetinkaya, M., Gençkal, C. 1995. An investigation of fiber characters by hvi motion control 4000 tests in cotton. **Proceedings Joint Meeting of Working Groups Cotton Breeding’ ‘Cotton Variety Trails’ ‘Cotton Technology’** pp. 137 – 139, Adana – Turkey.
- Vysotskii, K.A., Pak, A.; 1975. Heterosis in interspecific hybrids. **Plant Breed.Abst.** 47, 7:439.

- Wise, R.R., Gretchen, F., Sassenrath-Cole and Richard, G., Percy. 2000. A comparison of leaf anatomy in field-grown *Gossypium hirsutum* L. and *G. barbadense* L. **Annals of Botany** 86: 731 – 738.
- Yılmaz, H.A., 1997. Türler arası melezleme ile elde edilen hibrit pamuklarda erkencilik verim ve verim karakterlerinde melez azmanlığı. **Türkiye II.Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri (22 – 25 Eylül 1997)**, pp. 337 – 341, Samsun.
- Zengel, M. 2003. *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. Pamuk Türü Melezlerinin F₁ Döl Kuşağında Tarımsal ve Lif Özelliklerinin Genetik Yapısı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Zhang, J., Deng, Z., Wang, B., Zuo, K., Liu, J., Sun, J. 1995. A Preliminary Investigation of Photosynthetic Characteristics in the Interspecific Hybrid Between *Gossypium hirsutum* × *G. barbadense*. Huazhong Agricultural University, Wuhan, 430070.
- Zhang, Y., Yao, H., Luo, Y., Hu Y., Zhang, W. 2010. Difference in Leaf Photosynthetic Capacity Between Pima Cotton (*Gossypium barbadense* L.) and Upland Cotton (*G. hirsutum* L.) and Analysis of Potential Constraints. The Key Laboratory of Oasis Ecoagriculture, **Xinjiang Production and Construction Group, Shihezi University, Shihezi**, 832003, China

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Dilara KEŞŞAF
Doğum Yeri ve Tarihi : Antakya 24.08.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
Boz, Ö., Şimşek, S., Arat, B.B., Keşşaf, D., Unay, A., Doğan, M.N. 2014. Investigations on Preventing Wheat Phytotoxicity Due To Misapplied Glyphosate. V. International Agricultural Symposium “Agrosym 2014” (Kabul Edildi).
- b) Bildiriler
-Uluslararası
-Ulusal
- c) Katıldığı Projeler
Hatalı Herbisit Uygulamasının Buğday, Pamuk ve Mısır Bitkisinde Oluşturacağı Fitotoksitenin Önlenmesine Yönelik Araştırmalar (Bursiyer)
TÜBİTAK Proje No: 112 O 311

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : ProGen Tohum A.Ş. (Stajyer) 2011

İLETİŞİM

E-posta Adresi : dilarakessaf@gmail.com

Tarih :27.06.2014