T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

BAZI PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) GENOTİPLERİNİN ÇOKLU DİZİ (LINE X TESTER) MELEZLERİNDE TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİN KALITIMI

Nazife ÖZKAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2018

Doç.Dr. Osman ÇOPUR danışmanlığında Nazife ÖZKAN'nın hazırladığı **"Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinin Çoklu Dizi (Line x Tester) Melezlerinde Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımı**" konulu bu çalışma 18/10/2018 tarihinde aşağıdaki Juri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Osman ÇOPUR .....

Üye : Prof. Dr. Ahmet YILMAZ .....

Üye : Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ .....

Üye : Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ .....

Üye : Doç. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN .....

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz kurallarına göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof.Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma TAGEM Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: TAGEM/TBAD/16/A04/PO2/01

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET……	i
ABSTRACT……	ii
TEŞEKKÜR……	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ……	vi
SİMGELER DİZİNİ……	vii
1. GİRİŞ……	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM……	25
3.1. Materyal……	25
3.1.1. Denemenin yürütüldüğü yer ve yıllar……	25
3.1.2. Bitkisel materyal ve özellikleri……	25
3.1.3. Deneme yerinin özellikleri……	27
3.1.3.1. Toprak özellikleri……	27
3.1.3.2. İklim özellikleri……	27
3.2. Yöntem……	28
3.2.1. Melezleme çalışmaları ……	28
3.2.1.1. Kendileme çalışmaları	28
3.2.1.2. 2015 yılı melez bahçesinin düzenlenmesi	28
3.2.2. Deneme deseni	29
3.2.3. Denemede yapılan ekim ve bakım işlemleri	30
3.2.3.1. Toprak hazırlığı	30
3.2.3.2. Bakım işlemleri	30
3.2.4. Hasat	32
3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri	32
3.2.5.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)	32
3.2.5.2. Erkencilik oranı	32
3.2.5.3. İlk koza açma süresi (gün)	32
3.2.5.4. Bitki boyu (cm)	32
3.2.5.5. Odun dalı sayısı (adet/bitki)	33
3.2.5.6. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)	33
3.2.5.7. Koza sayısı (adet/bitki)	33
3.2.5.8. Koza kütlü ağırlığı (g)	33
3.2.5.9. Çırçır randımanı (%)	33
3.2.5.10. Tohum ağırlığı (g)	34
3.2.5.11. Lif uzunluğu (mm)	34
3.2.5.12. Lif inceliği (mic.)	34
3.2.5.13. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)	34
3.2.5.14. Lif yeknesaklık oranı (%)	34
3.2.5.15. Kısa lif içeriği (%)	34
3.2.5.16. Kopma anındaki lif uzama oranı (%)	35
3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi……	35
3.2.6.1 Ön varyans analizi……	35
3.2.6.2. Uyum yeteneği varyans analizi……	35
3.2.6.3. Genel ve özel uyum yeteneği etkileri……	37
3.2.6.4. Uyum yeteneği etkilerinin standart hatası……	38
3.2.6.5. Melez azmanlığı (Heterosis (%)……	39
3.2.6.6. Üstün melez azmanlığı (Heterobeltiosis (%)……	40
3.2.6.7. Genetik Komponentlerin Değerlendirilmesi……	40
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA……	42
4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)……	42
4.2. Erkencilik Oranı (%)……	46
4.3. İlk Koza Açma Süresi (gün)	50
4.4. Bitki Boyu (cm)	54
4.5. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)……	58
4.6. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki) ……	62
4.7. Koza Sayısı (adet/bitki)……	62

4.8. Koza Kütlü Ağırlığı (g)……..……..…….... 66
4.9. Çırçır Randımanı (%)…….……. 70
4.10. 100 Tohum Ağırlığı (g)…….……. 75
4.11. Lif Uzunluğu (mm)…….……. 79
4.12. Lif İnceliği (mic)……..……..……. 83
4.13. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)…….……. 87
4.14. Lif Yeknesaklık Oranı (%)…….……. 92
4.15. Kısa Lif İçeriği (%)……..……..……... 96
4.16. Kopma Anındaki Lif Uzama Oranı (%)……..……. 100
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER…….…….. 104
5.1. Sonuçlar……..……..... 104
5.2. Öneriler……....……..... 106
KAYNAKLAR……. 107
ÖZGEÇMİŞ…….. 114

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) GENOTİPLERİNİN ÇOKLU DİZİ (LINE X TESTER) MELEZLERİNDE TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİN KALITIMI

Nazife ÖZKAN

Harran üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Osman ÇOPUR
Yıl:2018, Sayfa: 115

Bu araştırma, bazı pamuk genotiplerinin çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine göre oluşturulan F_1 melez populasyonlarında; incelenen özellikler yönünden genetik yapıyı incelemek, F_1 melez gücünü saptamak, uygun anaç ile bunların kombinasyonlarını belirlemek ve daha sonra yapılacak ıslah çalışmalarına genetik kaynak oluşturmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışma, 2015 ve 2016 yıllarında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nde, 4 ana ve 7 baba olarak kullanılan pamuk genotipleri (*Gossypium hirsutum* L.) ve 28 kombinasyonla yürütülmüştür.

Oluşturulan populasyonlarda; incelenen tüm özelliklerin (lif uzunluğu hariç) eklemeli olmayan genler tarafından yönetildiği saptanmıştır. Bitki boyu, odun dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, erkencilik oranı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu ve lif inceliği yönünden pozitif ve diğer özellikler yönünden ise negatif yönde heterosis oluştuğu saptanmıştır. Anaçlara ait genel uyum yeteneği bakımından, kütlü pamuk verimi yönünden; Gloria, TMN199 ve ZN1018; erkencilik oranı yönünden TMN199, GW2357 ve TMN170; ilk koza açma süresi yönünden TMN170 ve UA48; odun dalı sayısı yönünden UA48, ZN1018 ve ADN712; bitki boyu yönünden İpek 607 ve Gloria; koza sayısı yönünden TMN199, STV-468, GW2357 ve TMD139; koza kütlü ağırlığı yönünden GW2357 ve Gloria; 100 tohum ağırlığı yönünden İpek 607; çırçır randımanı yönünden TMN199, TMD139 ve ZN1018; lif uzunluğu yönünden Gloria, Flash, İpek 607 ve UA48; lif inceliği yönünden İpek 607 ve TMD139; lif kopma dayanıklılığı yönünden Gloria ve UA48; kopma anındaki lif uzama oranı yönünden Flash, STV-468, ADN712, TMD139 ve TMN170; kısa lif içeriği yönünden Gloria, İpek 607 ve UA48 ve lif yeknesaklık oranı yönünden ise Flash, UA48 ve İpek 607 genotipleri ön plana çıkmıştır. Ayrıca, kütlü pamuk verimi yönünden TMN199 X İpek 607, TMN199 X UA48, Flash X GW2357, Gloria X İpek 607, Gloria X UA48 ve STV-468 X ADN712; erkencilik oranı yönünden TMN199 X TMN170; ilk koza açma süresi yönünden Gloria X ADN712 ve Flash X ZN1018; odun dalı sayısı yönünden Gloria X İpek 607; bitki boyu yönünden Gloria X UA48; koza sayısı yönünden STV-468 X İpek 607 ve TMN199 X TMN139; koza kütlü ağırlığı yönünden Flash X GW2357 ve Gloria X İpek 607; 100 tohum ağırlığı yönünden TMN199 X GW2357 ve Gloria X ADN712; çırçır randımanı yönünden TMN199 X TMD139, TMD199 X TMN170, Flash X ZN108 ve STV-468 X TMD139; lif uzunluğu yönünden Flash X ADN712 ve STV-468 X İpek 607; lif inceliği yönünden STV-468 X İpek607; lif kopma dayanıklılığı yönünden TMN199 X UA48, Flash X İpek 607, STV-468 X GW2357 ve STV-468 X UA48; kopma anındaki lif uzama oranı yönünden Flash X ZN1018, Gloria X UA48 ve STV-468 X ADN712; kısa lif içeriği yönünden Flash X İpek 607 ve lif yeknesaklık oranı yönünden ise TMN199 X TMN170 melez kombinasyonlarının anılan özelliklerin geliştirilmesi yönünden en ümitvar melezler olarak belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Melezleme, line x tester, özel uyuşma yeteneği, kalite, çeşit

ABSTRACT

PhD Thesis

THE INHERITANCE OF AGRICULTURAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF SOME COTTON GENOTYPES (*Gossypium hirsutum* L.) IN LINE X TESTER HYBRIDS

Nazife ÖZKAN

Harran University
Graduate School of Natural anad Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc.Prof.Dr. Osman ÇOPUR
Yıl: 2018, Sayfa: 115

This study was conducted in randomized complete blocks with three replications to investigate the genetical make up, evaluate F1 hybrid vigor and determine the suitable parents and their hybrid combinations and to generate genetic source for studied characteristics in the population obtained by line x tester quantitative analysis method involving 4 female and 7 male parents of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in the Nazilli Cotton Research Institute experimental area, in the years of 2015 and 2016. 28 hybrid combinations and 11 parents were used as a plant material.
Created populations; all properties (except fiber length) were influenced by non-additive gene effects. The values of heterosis for plant height, monopodia, number of boll, seed cotton weight per boll, earliness ratio, ginning outturn, seed index, fiber length and micronaire were positive while the other characters were negative. It was determined that Gloria, TMN199 and ZN1018 for seed cotton yield; TMN199, GW2357 and TMN170 for earliness ratio; TMN170 and UA48 for the days of sowing to opening boll; UA48, ZN108 and ADN712 for monopodia; İpek 607 and Gloria for plant height; TMN199, STV-468, GW2357 and TMD139 for number of boll; GW2357 and and Gloria for seed cotton weight per boll; İpek 607 for seed index; TMN199, TMD139 and ZN1018 for ginning outturn; Gloria, Flash, İpek 607 and UA48 for fiber lenght; İpek 607 and TMD139 for fiber micronaire; Gloria and UA48 for fiber strenght; Flash, STV-468, ADN712, TMD139 and TMN170 for elengation; Gloria, İpek 607 and UA48 for short fiber index and Flash, UA48 and İpek 607 for uniformity were the best parents cotton genotypes and also had best general combining abilities. Also, it was determined that most promising hybrid combinations and had best special combinning ability were TMN199 X İpek 607, TMN199 X UA48, Flash X GW2357, Gloria X İpek 607, Gloria X UA48 and STV-468 X ADN712 for seed cotton yield; TMN199 X TMN170 for earliness ratio; Gloria X ADN712 and Flash X ZN1018 for the days to opening boll; Gloria X İpek 607 for monopodia; Gloria X UA48 for plant height; STV-468 X İpek 607 and TMN199 X TMN139 for number of boll; Flash X GW2357 and Gloria X İpek 607 for seed cotton weight per boll; TMN199 X GW2357 and Gloria X ADN712 for seed index; TMN199 X TMD139, TMN199 X TMN170, Flash X ZN1018 and STV-468 X TMN139 for ginning outturn; Flash X ADN712 and STV-468 X İpek 607 for fiber lenght; STV-468 X İpek 607 for fiber micronaire; TMN199 X UA48, Flash X İpek 607, STV-468 X GW2357 and STV-468 X UA48 for fiber strenght; Flash X ZN1018, Gloria X UA48 and STV-468 X ADN712 for elengation; Flash X İpek 607 for short fiber index and TMN199 X TMN170 for fiber uniformity.

KEY WORDS: Hybrid, special matching ability, line x tester, quality, variety

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin tüm aşamalarında bana, tüm bilgi ve deneyimlerini sunan, yönlendiren bilimsel platformda iyi bir noktaya gelmem için özverili bir duruş sergileyen saygıdeğer danışman hocam; Doç.Dr. Osman ÇOPUR'a tüm içtenliğimle teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Tezin yürütülmesi aşamasında, değerli katkılar sunan, Tez İzleme Komitesinde görevli hocalarım; Sayın Prof.Dr. Ahmet YILMAZ ve Doç.Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Enstitü olanaklarını sunan, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü yetkililerine, Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürüm Koray ŞİMŞEK'e, mesai arkadaşım Mehmet ÇOBAN'a, lif analizlerini yapan Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü personeli Dr. Feride SÜMER, Şerife BALCI, Özkan TAŞAGİREN, Murat ÖZEN, Muhammed Ebrar ÇAYIR ve Orhan ARPACI'ya işci arkadaşlarıma özellikle Erkan ERGÜVEN ve Musa AYYILDIZ'a, tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında bana destek olan, güzel kızlarım Duygu Rengin OGUR, Selinnur Nevşin OGUR, Fatma Zelal OGUR ve Yağmur Ege OGUR'a tüm kalbim ve içtenliğimle teşekkür ederim.

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. 2015 yılında melezlemede kullanılan ana ve baba ebeveynler..... 25
Çizelge 3.2. Büyük korgalı deneme alanının toprak özellikleri..... 27
Çizelge 3.3. 2016 yılı iklim özellikleri..... 28
Çizelge 3.4 Ön varyans analiz tablosu..... 35
Çizelge 3.5. Çoklu dizi varyans analizine ilişkin iki yönlü çizelge..... 36
Çizelge 3.6. Çoklu dizi (linextester) varyans analiz tablosu..... 37
Çizelge 4.1. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 42
Çizelge 4.2. Kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 43
Çizelge 4.3. Kütlü pamuk verimi (kg/da) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 44
Çizelge 4.4. Kütlü pamuk verimi (kg/da) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği..... 45
Çizelge 4.5. Anaçlar ve melezlerinde saptanan erkencilik oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 47
Çizelge 4.6. Erkencilik oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 47
Çizelge 4.7. Erkencilik oranıi (%) bakımından anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 48
Çizelge 4.8. Erkencilik Oranı (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 50
Çizelge 4.9. Anaçlar ve melezlerinde saptanan ilk koza açma süresi (gün) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 51
Çizelge 4.10. İlk koza açma süresi (gün) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 51
Çizelge 4.11. İlk koza açma süresi bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 52
Çizelge 4.12. İlk koza açma süresi (gün) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 53
Çizelge 4.13. Anaçlar ve melezlerinde saptanan bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 54
Çizelge 4.14. Bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 55
Çizelge 4.15. Bitki boyu (cm)bakımından anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 56
Çizelge 4.16. Bitki boyu değerleri (cm) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis, heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 57
Çizelge 4.17. Anaçlar ve melezlerinde saptanan odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 58
Çizelge 4.18. Odun dalı sayısı (adet) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları... 59
Çizelge 4.19. Odun dalı sayısı (adet) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 60
Çizelge 4.20. Odun dalı sayısı (adet/adet) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis, heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği..... 61
Çizelge 4.21. Anaçlar ve melezlerinde saptanan meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 62
Çizelge 4.22. Anaçlar ve bunların melezlerinde saptanan koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 62
Çizelge 4.23. Koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 63
Çizelge 4.24. Koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 64
Çizelg 4.25. Koza sayısı (adet/bitki) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar heterosis (%) heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 65

Çizelge 4.26. Anaçlar ve melezlerinde saptanan koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 66
Çizelge 4.27. Koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları... 67
Çizelge 4.28. Koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 68
Çizelg 4.29. Koza kütlü ağırlığı (g) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 69
Çizelge 4.30. Anaçlar ve melezlerinde saptanan çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 70
Çizelge 4.31. Çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 71
Çizelge 4.32. Çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 72
Çizelge 4.33. Çırçır randımanı (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 74
Çizelge 4.34. Anaçlar ve melezlerinde saptanan 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 75
Çizelge 4.35 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 75
Çizelge 4.36. 100 tohum ağırlığı (g) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 77
Çizelge 4.37. 100 tohum ağırlığı (g) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 78
Çizelge 4.38. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 79
Çizelge 4.39. Lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 80
Çizelge 4.40. Lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 81
Çizelge 4.41. Lif uzunluğu değerleri (mm) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 82
Çizelge 4.42. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 83
Çizelge 4.43. Lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 84
Çizelge 4.44. Lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri..... 85
Çizelge 4.45. Lif inceliği (mic.) değerleri yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 86
Çizelge 4.46. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif kopma dayanıklılığı (g/tex) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 87
Çizelge 4.47. Lif kopma dayanıklılığı(g/tex) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 88
Çizelge 4.48. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 89
Çizelge. 4.49. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 91
Çizelge 4.50. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif yeknesaklık oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 92
Çizelge 4.51. Lif yeknesaklık oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 92
Çizelge 4.52. Lif yeknesaklık oranı (%) değerleri bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 94
Çizelge 4.53. Lif yeknesaklık oranı (%) değerleri yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri... 95
Çizelge 4.54. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 96
Çizelge 4.55. Kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 96

Çizelge 4.56. Kısa lif içeriği (%) bakımından anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 97
Çizelge 4.57. Kısa lif içeriği yönünden (%) melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri..... 99
Çizelge 4.58. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kopma anındaki lif uzama oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları..... 100
Çizelge 4.59. Lif kopma uzaması oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları..... 100
Çizelge 4.60. Lif kopma uzaması oranı (%) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri..... 102
Çizelge 4.61. Lif kopma uzaması oranı (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerler..... 103

SİMGELER DİZİNİ

cm	Santimetre
cm^3	Santimetreküp
da	Dekar
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
m	Metre
m^2	Metrekare
mm	Milimetre
D.K.	Değişim Katsayısı
F	F testi
g	gram
GUY	Genel Uyum Yeteneği
Hb	Heterobeltiosis
Ht	Heterosis
K.O.	Kareler Ortalaması
kg	kilogram
mic	micronaire
mm	milimetre
m	metre
P^H	asitlik veya bazlık derecesi
Ppm	milyonda bir
GUY	Genel Uyum Yeteneği Varyansı
ÖUY	Özel Uyum Yeteneği Varyansı
S.D.	Serbestlik Derecesi
SH	Standart Hata
Verim	Dekara Verim
σ^2	Varyans
%	Yüzde

1. GİRİŞ

Pamuk bitkisi, tohumundan lif elde edilen ve lif bitkileri içersinde en çok tarımı yapılan bir endüstri bitkisidir. Pamuk, birçok alanda kullanılmakla birlikte, başta tekstil sektörü olmak üzere, Ülkemizin hem sosyal hem de ekonomik manada önemli bir kültür bitkisidir. Lifleri tekstil sektöründe, çiğidi yağ sanayasinde ve yağı alındıktan sonra geriye kalan ve küspe olarak tanımlanan atıkları yem sanayisinde ve linteri ise düşük kaliteli iplik ve barut yapımı gibi birçok sektörde kullanılmaktadır.

Artan nüfusla birlikte, doğal elyafa olan gereksinim giderek artması ve yaşam standardının yükselmesi, pamuk lifine olan talebi de artırmaktadır. Buna karşın pamuk tarımına sınırlı sayıdaki ülkelerin ekolojisi imkân sağlamaktadır. Dünya pamuk üretiminin yaklaşık % 86'sı, Türkiye'nin de içinde olduğu sekiz ülke tarafından gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2018).

Türkiye gelişen tekstil sanayisi nedeniyle pamuk tüketimi açısından da önemli bir yere sahiptir. Pamuk tüketimi açısından Çin, Hindistan ve Pakistan'ın ardından 4. sırada gelmektedir (Anonim, 2018).

Son beş yıllık verilere göre, en çok pamuk ithalatı yapan ülkeler, Çin, Türkiye, Bangladeş, Endonezya, Vietnam, Güney Kore ve Tayland'dır. En çok ihracat yapan ülkeler sıralamasında ise ABD, Hindistan, Brezilya, Avustralya, Özbekistan, Pakistan ve Yunanistan yer almaktadır.

Uluslararası Pamuk İstişare Kurulunun verilerine göre Türkiye, pamuk ekim alanı yönünden Dünya'da dokuzuncu, pamuk üretim miktarı bakımından sekizinci, pamuk tüketimi bakımından dördüncü, birim alandan elde edilen lif pamuk verimi bakımından altıncı ve pamuk ithalatı bakımından ise üçüncü ülke konumundadır. Ayrıca Türkiye GDO'suz pamuk üreten ülkeler arasında verimli pamuk üretimi gerçekleştirmektedir.

TUİK verilerine göre 2017 yılında Türkiye'de 461 bin hektar alanda 862 bin ton lif pamuk üretilmiştir. Ülkemizde Bölgelere göre ekim alanı oranları; Güneydoğu Anadolu Bölgesi %60, Akdeniz Bölgesi %23 ve Ege Bölgesi ise %17; kütlü pamuk üretimi oranları ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi %57, Akdeniz Bölgesi %26 ve Ege Bölgesi ise %17'dir (Anonim, 2018).

Ülkemizin gereksinim duyduğu pamuk tüketim miktarı 2017 yılında 1.5 milyon tona ulaşmıştır. Bu nedenle, ülkemize her yıl yaklaşık 800 bin ton lif pamuk ithal edilmekdir. Türkiye, dünyada pamuk ithalatı yönünden 3. sırada yer almaktadır (Anonim, 2018). TUİK'in son altı yıllık verilerine göre ülkemizde ortalama 733 bin ton lif pamuk ithal etmiş ve bunun karşılığı olarak 1.22 milyar dolar döviz ödenmiştir.

Türk tekstil sanayisi, ülke gereksinimini karşıladığı gibi, Türkiye dışsatım gelirlerinin %12.4'ünü sağlamaktadır. Türkiye ekonomisindeki bu öneminden dolayı pamuk, Türk tarımı, tekstil endüstrisi, ticaret hayatı, dolayısı ile Türkiye sosyo-ekonomik yapısı yönünden en önemli tarımsal ürünlerinden birisidir. Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü, 2016 Ocak Haziran döneminde %12.4'lük payı ile otomotiv sektöründen sonra en fazla ihracat yapan ikinci sektör konumundadır.

Türk tekstil sektörünün Çin ve Hindistan gibi ucuz ve kalitesi düşük tekstil ürünleri ile yarışması için kendi marka değerini oluşturması gerekir. Dünya tekstil piyasasında Türkiye'nin rekabet gücünün arttırılması için ilk hedefi, kaliteli ham madde üretiminin yurtiçinden sağlanması olmalıdır. Pamuk ihtiyacının tümünü yurtiçinden karşılaması için AR-GE çalışmaları, tarımsal destekler ve çiftçi eğitim çalışmaları koordineli bir şekilde sürdürülmelidir.

Ülkemiz ekonomisinin lokomotif sektörlerinden birisi olan tekstil sektöründe diğer ülkelerle rekabet edebilmesi için hızlı transfer ve lif kalitesinin yanı sıra ihtiyaç duyulan lif pamuk hammaddesinin kendi ülkemizde yeterli ve ekonomik olarak üretiminin sağlanmasıdır. Bu amaçla, ihtiyaç duyulan pamuğun temini için alanların artışı yanında birim alanda yüksek kütlü verimi elde edilmesi ile mümkün olacaktır.

Ülkemizin pamuk tohumluğu bakımından diğer ülkelerle rekabet edebilmesinin tek yolu, lif kalitesi yüksek, verimli ve yerli pamuk çeşitlerin geliştirilmesi ile mümkün olacaktır. Pamukta, yüksek kütlü pamuk verimi ve lif teknolojik özellikleri üstün çeşitlerin üretminde kültürel uygulamların yanında temel olarak verimi yüksek ve tekstil sektöründe istenen lif özelliklerine sahip çeşitlerin geliştirilmesi gerekir. Bu amaçla üretici ve tekstil sektörünün talepleri doğrultusunda verimli ve lif kalite özellikleri üstün yeni pamuk çeşitlerinin temini için pamuk ıslahı çalışmalarının sürekli ve yoğun bir şekilde sürdürülebilir olması gerekmektedir.

Amaca yönelik uygulanabilecek ıslah çalışmaları içerisinde, pamukta melezleme ıslahı önem arz etmektedir. Uzun yıllar süren, yorucu ve pahalı bir yöntem olan melezleme ıslahındaki başarı; oluşturulan popülâsyonun üzerinde çalışılan özelliğin genetik yapısının tahmini, uygun anaçların ve melez kombinasyonların seçimi ile doğrudan ilişkilidir (Boyacı, 2011).

Erken döl kuşaklarında uygun olmayan kombinasyonları elemek, ebeveynlere ait genel uyuşma yetenekleri (GUY) ile melezlere ait özel uyuşma yeteneklerini (ÖUY) belirlemek ıslahçılara kolaylık sağlamaktadır. Çoklu Dizi (Line X Tester) analiz yöntemi bu yöntemlerden bir tanesidir (Sing ve ark., 1982). Çoklu dizi analiz yönterminde amaç; melezlemelerde kullanılabilecek ebeveynlerin genel, melezlerin ise özel kombinasyon yeteneklerini ortaya koyabilmektedir. Genel kombinasyon yeteneği, iki anacın melezlenmesiyle oluşan ortalama değer olup, eklemeli gen varyansına dayanmaktadır (Yıldırım ve İkiz, 1974). Genel kombinasyon yeteneği yüksek olan anaçların melezlenmesinde, seleksiyon yoluyla eklemeli gen etkisinden yararlanmak mümkündür. Eklemeli gen etkisinin daha etkin olduğu karakterler için erken döl kuşaklarında yapılacak seleksiyonların ıslah çalışmalarında başarı şansını artırabilmektedir.

Genel kombinasyon yeteneği etkisinde olan karakterler eklemeli genler ile yönetilirken, özel kombinasyon yeteneği etkisinde olan karakterler ise eklemeli olmayan gen etkisi yada dominant ve/veya epistatik gen etkisi ile yönetilmektedir (Sprague ve Tatum, 1942; Henderson, 1952 ve Falconer, 1981). Eklemeli olmayan

gen etkisi ile oluşan olumlu yapılanmanın gelecek nesillerde genotip içinde tam olarak tutulamaması, erken generasyonda yapılacak seçimin başarı şansını azaltmaktadır (Putt, 1966 ve Unrau, 1947).

Bu araştırma, kütlü pamuk verimi, lif özellikleri ve uyum kabiliyetleri yüksek pamuk genotipleri ile Çoklu Dizi (Line X Tester) analiz yöntemine göre oluşturulan populasyonlarda; incelenen özellikler bakımından, genetik yapıyı incelemek, uygun ebeveynler ile bunların uygun melezlerini belirlemek, F_1 hibrid gücünü belirlemek, yeni gen havuzları oluşturmak ve bu konuda bundan sonra yapılacak olan ıslah çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla yürütülmüştür

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

White ve Kohel (1966), *G. hirsutum* L. türüne ait beş pamuk çeşidi ile yaptıkları melezleme çalışmasında; inceledikleri özelliklerin hemen hemen hepsinde eklemeli gen etkisinin; bitki boyu, lif verimi, koza ağırlığı ve bitkideki koza sayısı üzerine ise dominant gen etkisinin etken olduğunu; ancak bu dominant gen etkisinin, kısmi dominant veya tam dominant olarak değişebildiğini bildirmişlerdir.

Meredith ve Bridge (1972), yaptıkları ıslah çalışmasında, F_2 ve F_3 generasyonları arasındaki ilişkinin 0.48 ve önemsiz olduğunu; bu amaçla, F_2 generasyonuna ait verilerin yüksek kütlü pamuk verimine sahip hatların seleksiyona ilişkin çok az bilgi verdiğini, buna karşılık lif uzunluğu, lif kopam dayanıklılığı ve lif yüzdesi özelliklerinin geliştirilmesinde F_2 generasyonundaki performansların kullanılabileceğini ve bu özellik için F_2 ve F_3 generasyonları arasındaki korelasyonun yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir.

Verhalen ve ark. (1971), 10 pamuk genotipi ile yaptıkları yarım diallel melezleme ıslahı çalışmasında; kütlü pamuk verimi, lif verimi ve erkencilik oranı karakterleri üstün dominantlık ve lif randımanının ise eksik dominantlık etkisi ile yönetildiğini bildirmektedirler.

Chinnadurai ve ark. (1973), dört pamuk çeşidi ile yaptıkları melezleme çalışmasında; lif uzunluğu için saptanan genel uyuşma yeteneği etkilerinin, özel uyuşma yeteneği etkilerine oranla yüksek ve önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Gad ve ark. (1974), tarafından orta lifli *G. hirsutum* L. türü ile uzun lifli *G. barbadense* L. türü arasında yapılan melezleme ıslahı çalışmasında; kütlü pamuk verimi, bitkide başına koza sayısı, koza başına çenet ve lif ağırlığı, lif randımanı ve lif mukavemeti için önemli eklemeli etkiler saptadıklarını; tohum indeksi, lif uzunluğu, lif olgunluğu ve lif kopma dayanıklılığı için dominansinin önemli olduğunu bildirmektedirler.

Kumar ve ark. (1974), *G. hirsutum* L. türüne ait onüç hat ve iki yerel çeşit ile linextester ebeveyn seçim yöntemi uyarınca yaptıkları melezleme çalışmasında; F_1 melezlerinde, bitki başına kütlü pamuk verimi, bitkideki koza sayısı ve kozadaki çiğit sayısı için yüksek düzeyde heterosis saptandığını, ayrıca kütlü pamuk verimi ve diğer verim unsurları için eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Gururajaro (1974), Upland pamukları ile yaptığı melezleme çalışmasında; çırçır randımanı ve tohum indeksine eklemeli genetik varyansın; lif uzunluğu ve lif inceliğinde dominant varyansın daha önemli olduğunu, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı için üstün dominantlığın diğer özellikler için kısmi dominantlığın önemli olduğunu, en yüksek heterosis değerinin ise tohum indeksinde saptandığını bildirmiştir.

Pathak ve Kumar (1975), *G. hirsutum* L. türü ait farklı 13 hattı, iki çeşitle çoklu dizi analiz yöntemi uygulanarak yapılan melezleme çalışmasında; kütlü pamuk verimi ve bitki başına koza sayısı yönünden eklemeli gen etkisinin bulunduğunu; özellikle lif randımanı ve koza ağırlığı yönünden eklemeli genlerin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar, ayrıca anaçlardaki genel uyum yeteneği etkileri bakımıdan melezlerdeki özel uyum yeteneği etkileri arasında sıkı bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Rao ve ark. (1976), yaptıkları çoklu dizi melezleme çalışmasında, genel uyum yeteneği etkilerinin, eklemeli gen etkisi ve eklemeli x eklemeli gen interaksiyonu olduğunu; özel uyum yeteneği etkilerinin ise özellikle dominant ve allel olmayan gen interaksiyonundan ileri geldiğini tespit etmişlerdir. Daha açık tanımlamayla, genel uyuşma yeteneği, eklemeli gen etkilerini; özel uyuşma yeteneği ise epistatik ve dominant gen etkilerini içermektedir. Özellikle, özel uyuşma yeteneği varyansı önemsiz olmasına karşın, genel uyuşma yeteneği varyansından büyük olduğunda epistatik etki, özel uyuşma yeteneği varyansı önemli ve genel uyuşma yeteneği varyansından büyük olduğunda ise dominant etki ve allel olmayan genler arasında interaksiyonun söz konusu olduğunu belirtmişlerdir.

Singh ve ark. (1976), Çoklu Dizi (Line x Tester) analiz yöntemi uyarınca yaptıkları çalışmada, kontrol pamuk çeşitleri (*G. hirsutum* L.) ve introdüksiyon genotiplerinin melezlenmesi ile meydana getirilen populasyonlarda; kütlü pamuk verimi, koza başına ağırlık ve lif uzunluğu bakımından genel uyum yeteneği etkilerinin; koza ağırlığı ve çırçır randımanı için eklemeli gen etkilerinin daha önemli bulduklarını rapor etmişlerdir.

Walejo ve ark. (1977), Upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk genotipleri ile yaptıkları melezleme çalışmasında; eklemeli gen etkisinin, lif yüzdesi ve kütlü pamuk verimi için önemli olduğunu vurgulamış; ayrıca, kütlü pamuk verimi, lif yüzdesi ve lif inceliği özellikleri bakımından önemli ve pozitif heterosis saptamışlardır.

Kalsy ve Vithal (1982), G. *hirsutum* L. türüne ait iki pamuk çeşidin, F_1, F_2 ve geri melez döl bireylerinde; kütlü pamuk verimi, bitki başına koza sayısı ve bitki boyu özellikleri için olumlu heterosis oluştuğu ve bu özelliklerin kalıtımında üstün dominantlığın önemli olduğunu, ayrıca kütlü pamuk verimi için dominant ve eklemeli gen varyanslarının eşit düzeyde olduğuna işaret etmişlerdir.

Singh ve ark. (1982), Upland, orta uzunluktaki lif yapısına sahip (*G. hirsutum* L.) pamuk genotipleri ile Linet x Tester yöntemi uyarınca oluşturdukları populasyonlarda; bitki başına kütlü pamuk ağırlığı, lif uzunluğu ve lif yüzdesi bakımından eklemeli; bitki başına koza sayısı bakımından ise eklemeli olmayan gen etkilerini daha önemli olduğunu saptamışlardır.

Ahmed ve ark. (1983), Upland (*G. hirsutum* L.) grubuna ait pamuklar ile yaptıkları melezleme çalışmasında; lif kopma dayanıklılığı dışında incelenen tüm özelliklerde, özel uyuşma yeteneği varyansının, genel uyuşma yeteneği varyansından; dominant varyansın, eklemeli varyanstan büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Silva ve Alves (1983), *G. hirsutum* L. race latifolium Hutch. türüne ait stoplazmik erkek kısır 14 ana ve 3 baba pamuk hattı ile yaptıkları çoklu dizi kantitatif analiz çalışmasında; birinci meyve dalı nod sayısı ve vejetatif dalı sayısı için önemli epistatik; ilk çiçek açma gün sayısı ve meyve dalı sayısı için önemli eklemeli gen etkisi saptamışlardır.

Kaushik ve ark. (1984), orta uzunluktaki lif grubunda yer alan *Gossypium hirsutum* L. türüne ait 12 ana ve 3 baba pamuk genotipi ile yaptıkları Line x Tester melezleme çalışmasında; kütlü pamuk verimi ve koza sayısı yönünden eklemeli olmayan gen etkisinin görüldüğü, H777 ebeveyni kütlü verim, koza sayısı ve tek koza kütlü ağırlığı yönünden genel uyuşma yeteneğinin yüksek olduğu, H842 ebeveyni tek koza kütlü ağırlığı yönünden ve H655 genotipinin odun dalı sayısı yönünden genel uyuşma yeteneğinin önemli bulunduğu, melez populasyonlarda ise koza sayısı ve tek koza kütlü ağırlığında önemli bir artışlar görüldüğü, eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin kütlü pamuk verimi artırdığını bildirmişlerdir.

Akdemir ve Emiroğlu (1984), Dört pamuk çeşidinin melezlenmesi ile oluşturulan iki melez grubunun F_1, F_2 ve geri melez kuşaklarında yaptıkları çalışmada; birinci el kütlü pamuk oranı ve ortalama olgunluk süresi için dominant, günlük verim indeksi için ise hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin önemli olduğu, kütlü pamuk verimi ve lif kopma dayanıklılığı için pozitif yönde, lif uzunluğu için ise negatif yönde heterosis saptandığını da bildirmişlerdir.

Waldia ve ark. (1984), çoklu dizi kantitatif analiz sonucunda; kütlü pamuk verimi, koza ağırlığı, koza sayısı, lif randımanı ve bitki boyu için eklemli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu, ayrıca, kütlü pamuk verimi yönünden genel uyuşma yeteneği yüksek olan anaçların oluşturduğu melez kombinasyonların, özel uyuşma yeteneklerinin de yüksek olduğunu saptamışlardır.

Jagtap (1986), *G. hirsutum* L. türüne ait 4 ana ve 7 baba pamuk genotpinin yer aldığı çoklu dizi kantitatif analiz çalışmasında; kütlü pamuk verimi, bitki başına koza sayısı, koza ağırlığı ve lif uzunluğu için eklemeli ve eklemeli olmayan; bitki

başına koza sayısı, koza ağırlığı ve kütlü pamuk verimi için ise kısmi dominant gen etkilerinin önemli olduğunu; incelenen özellikler bakımından, genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin yüksek olduğu ancak bu değerlerle ümitvar melezleri çıkarmanın yapılamayacağını bildirmektedir.

Gülyaşar (1987), 7 ana ve 3 baba pamuk genotipi ile yaptığı Line x Tester analizi sonucu oluşturulan populasyonlarda; incelenen özellikler bakımından, dominant gen etkilerinin, eklemeli gen etkilerinden düşük olduğunu; koza başına kütlü pamuk ağırlığı, kütlü pamuk verimi ve koza sayısı için pozitif ve önemli heterosis; bitki boyu, bitkide koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, bitki başına kütlü pamuk verimi, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti için eklemeli; meyve dalı sayısı için ise dominant gen etkilerinin daha önemli olduğunu bildirmektedir.

Kanoktip (1987), türler arası melezleme ile oluşturulan populasyonlarla yapılan çalışmada; tohum verimi (bitki), bitki başına koza sayısı ve bitki boyu özellikleri bakımından heterosis ve heterobeltiosis saptandığını; koza ağırlığı, lif randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti özelliklerinde eklemeli; bitki başına tohum verimi, bitki başına koza sayısı ve bitki boyu özelliklerinin eklemeli olmayan gen etkisiyle oluştuğunu; bu özelliklerin oluşumunda özellikle dominans ve interallelik etkilerin etkin olduğunu bildirmektedir.

Al-Enani ve Atta (1990), yürüttükleri melezleme çalışmasında; kütlü pamuk verimi, koza ağırlığı ve lif mukavemeti özelliklerine eklemeli olmayan; çırçır randımanı, tohum indeksi ve lif inceliği özelliklerine ise eklemeli genlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Ünay (1993), 7 ana ve 5 baba pamuk (*G. hirsutum* L.) genotip ile Line X Tester analizi sonucu oluşturulan populasyonlarda; genel uyuşma yeteneği varyansının, özel uyuşma yeteneği varyansına oranı sonucu elde edilen değerlerde; günlük verim indeksi, bitki başına koza sayısı, bitki başına verim ve lif uzunluğu özelliklerinin yönetiminde eklemeli olmayan; diğer özelliklerin yönetiminde ise eklemeli gen

etkilerinin daha yüksek olduğunu; bitki boyu, lif uzunluğu ve lif inceliği dışındaki diğer özellikler için çoğunlukla pozitif yönde heterosis ve ortalama olgunluk süresi, erkencilik oranı, bitki boyu ve lif inceliği için ise çoğunlukla pozitif yönde heterobeltiosis oluştuğunu belirtmiştir.

Ünay ve Yüce (1994), 1991 ve 1992 yıllarında, Antalya'da, farklı pamuk genotiplerinin melezlenmesiyle oluşturulan populasyonlarda; ilk meyve dalı boğum sayısı, ilk çiçek açma süresi, erkencilik indeksi, ortalama olgunluk süresi, birinci el kütlü pamuk oranı, bitki başına kütlü pamuk verimi, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dasyanıklılığı özelliklerinde farklı değişim aralıklarında heterotik etkilerin oluştuğu ve ümitvar melezlerin belirlendiği bildirilmektedir.

El-Feki ve ark. (1995), Amerika ve Rusya kökenli 6 adet pamuk hattının ana, iki adet Mısır kökenli pamuk hattının ise baba olarak kullanıldığı (Line x Tester) çalışmasında; incelenen tüm özellikler yönünden ticari heterosis gözlendiğini bildirmişlerdir.

Soomro ve ark. (1995), 5 ana ve 3 baba ebeveynin, Line x Tester analiz yöntemi uyarınca oluşturulan populasyonlarda; genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin tek koza kütlü ağırlığı ve kütlü pamuk verimi bakımından önemli bulunduğu ve bu özelliklerde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkisinin görüldüğü, BH-36, CIM-240, CYTO-129 genotiplerinde tek koza kütlü ağırlığı yönünden, S-12 ve CYTO-129 genotiplerinin kütlü verimi yönünden genel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunmuştur. CYTO-129 genotipinde (ana ebeveyn), tek koza kütlü ağırlığı ve her bitkideki kütlü verimi yönünden genel uyuşma yeteneği yüksek bulunduğu, S-12XCSRIS-52, CIM-240xCYTO129 ve NH-26xNIAB-78 melezlerinde tek bitkideki koza sayısı, tek bitki verimleri ve özel uyum yetenekleri yönünden yüksek olduğu ve kütlü pamuk verim yönünden çeşit geliştirmek için bu melez kombinasyonları ümitvar olarak belirlenmişlerdir.

Zhu, (1995), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait pamuk genotipleri ile oluşturulan melez populasyonlarda; lif verimi ve lif kalitesi özellikleri yönünden olumlu heterosis saptadığını bildirmiştir.

Kaynak, (1996), Farklı karakterlere sahip, erkenci bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin F_1 bireylerinde; erkencilik oranı, kütlü pamuk verimi, odun dalı sayısı, koza ağırlığı ve koza kütlü ağırlığı özellikleri bakımından olumlu ve önemli düzeyde; bitki boyu, karpel sayısı, tohum indeksi, lif uzunluğu ve lif mukavemeti bakımından ise olumlu ve önemsiz düzeyde; lif inceliği ve lif üniformite oranı yönünden ise olumsuz ve önemsiz düzeyde heterosis saptadığını bildirmiştir.

Godoy ve Palomo (1999), erkencilikle ilişkili kalıtımın araştırıldığı çalışmada; diallel analiz yöntemine uygun olarak 7 erkenci ebeveyn arasında resiproksuz olarak tüm melezlerin yapıldığını, inceledikleri 13 erkencilik kriteri arasında taraklanma süresi hariç, ilk çiçek açma süresi, dikey çiçeklenme aralığı, koza olgunluk süresi ve günlük verim indeksi yönünden önemli eklemeli genetik varyans bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Bhardwaj ve Kapoor (2000), Üç pamuk çeşidini (*Gossypium hirsutum* L.) baba ve 14 pamuk çeşidinin ise ana olarak kullanarak, Çoklu Dizi (Line x Tester) analiz yöntemi uyarınca oluşturdukları populasyonlarda; koza sayısı, koza ağırlığı ve çırçır randımanı özelliklerinin kalıtımında hem eklemeli, hem de eklemeli olmayan (dominant ve epistatik) gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Bertini ve ark. (2001), Melez upland (*G. hirsutum* L.) genotiplerinde, kalıtım özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; lif verimi, ilk çiçek açma tarihi, bitki başına koza sayısı ve koza ağırlığı özellikleri üzerine dominant, lif randımanı, tohum indeksi karakterleri üzerine eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu, lif veriminde %96.41 ve ilk çiçek açma tarihinde %-0.77 oranında heterotik etki saptadıklarını bildirmişlerdir.

Babar ve ark. (2001), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait pamuk genotipleri ile oluşturulan F_1 döl kuşağı populasyonunda; kütlü pamuk komponentlerinde, çırçır randımanı ve lif uzunluğu özellikleri üzerinde önemli heterosis saptandığını bildirmektedirler.

Lakho ve ark. (2001), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait yedi pamuk çeşidi ile oluşturulan F_1 melez bireyler topluluğunda; dekara kütlü pamuk verimi, koza başına kütlü ağırlığı, lif randımanı ve lif uzunluğu özelliklerinde pozitif heterosis ve heterobeltiosis değerleri saptamışlardır.

Temiz (2003), Çukurova şartlarında, çoklu dizi (Line X Tester) analiz yöntemi uyarınca 8 ana genotipin 2 baba genotiple melezlenerek oluşturulan populasyonlarda; dekara kütlü pamuk verimi, bitki uzunluğu, bitki başına meyve dalı sayısı, bitki başına koza sayısı, koza başına kütlü ağırlığı, lif randımanı, tohum indeksi, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti özelliklerinin yönetiminde eklemeli, odun dalı sayısı özelliğinin yönetiminde ise eklemeli olmayan gen etkilerinin etkin olduğunu bildirmiştir.

Mert ve ark. (2003), orta uzunluktaki liflere sahip pamuk türüne ait 5 baba ve 7 ana ebeveyn ile yürütmüş oldukları Line x Tester analiz çalışmasında, anaçların ve hibritlerin genel ve özel uyum yeteneklerini belirlediklerini, Sure Grow 501 x PAUM 400 kombinasyonunun koza sayısı bakımından özel kombinasyon kabiliyeti önemli tek melez kombinasyonu olduğunu, bu kombinasyonun aynı zamanda en yüksek lif veriminde sahip olduğunu, amaca yönelik bitkilerin bu melez kombinasyondan seçilme şansının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Iqbal ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada; dekara kütlü pamuk verimi dışında ilk meyve dalı boğum sayısı, bitki başına odun dalı sayısı, çiçeklenme gün sayısı ve ilk koza açma gün sayısı özelliklerinin yönetiminde eklemeli gen etkilerinin dominant gen etkilerinden daha etkin olduğunu; bu özelliklerin önemli bir şekilde korelasyon gösterdiğini ve kalıtım derecelerinin yüksek olduğunu; erkencilik

kriterlerinden ilk meyve dalı nod sayısının en güvenilir ve en pratik yöntem olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Subhan ve ark. (2003), 1996-1998 yıllarında, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait 8 pamuk genotipinin melezlenmesi ile meydana getirilen F_1 populasyonunda; 100 tohum ağırlığı, lif indeksi ve lif uzunluğu özelliklerinin eklemeli olmayan yani dominans veya epistatik etkiler ile yönetildiğini; genel uyuşma yeteneği etkilerinin özel uyuşma yeteneği etkilerinden daha yüksek ve daha önemli bulunduğunu bildirmişlerdir.

Karademir (2004), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2001-2002 yılında, 5 ana ve 3 baba genotipin Çoklu Dizi (Line xTester) analiz yöntemine göre kuraklık stresi koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada; bitki uzunluğu, vejetatif dalı sayısı, bitki başına meyve dalı sayısı, bitki başına koza sayısı, dekara kütlü pamuk verimi, erkencilik oranı, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif mukavemeti özelliklerinin yönetiminde eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu, koza kütlü pamuk ağırlığı, lif randımanı ve 100 tohum ağırlığı özelliklerinin yönetiminde ise eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu, odun dalı sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, bitki başına kütlü pamuk verimi, lif randımanı, tohum indeksi, lif uzunluğu ve lif mukavemeti özellikleri için olumlu yönde hetrosis belirlediğini bildirmiştir.

Ahmad ve ark. (2005), Sekiz anaçla yapılan melezleme çalışmasında; ÖKY varyansı ile ilişkili olan kombinasyon yeteneği, bitki boyu, bitki başına odun dalı sayısı, meyve dalı, koza sayısı ve dekara kütlü pamuk verimi özellikleri için oldukça önemli olduğunu; aynı zamanda anılan özellikler için eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Azhar ve Khan (2005), Kütlü pamuk verimi ve verim komponentlerinin genetik kontrol mekanizmasının açıklanması için yürüttükleri çalışmada, dört genotip [(MNH-554, Delcerro, Coker-304 ve Albacala-(71) 1190)] ve melezlerinden elde ettikleri verilerin kombinasyon yeteneklerinin incelenmesi sonucunda; koza sayısı,

kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanında GKY etkisinin önemli olduğu; GKY varyansını ÖKY varyansından daha büyük olduğunu, bu da eklemeli gen etkisinin varlığını gösterdiğini; eklemeli gen etkisinin varlığına bağlı olarak erken generasyonlarda tek bitki seçiminin kütlü pamuk verimi ve verime ilişkin özelliklerin geliştirilmesinde etkili olacağını bildirmişlerdir.

Çelik ve ark. (2005), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait iki standart bölge çeşidi ana ve 13 baba ebeveyn ile çoklu dizi yöntemi ile elde edilen melez populasyonlarında; incelenen özellikler içerisinde kütlü pamuk verimi, koza sayısı, birinci el kütlü pamuk yüzdesi, bitki boyu ve solgunluk hastalığına yakalanma oranı bakımından genotipler arasında ve koza sayısı, meyve dalı sayısı, bitki boyu ve solgunluk hastalığına yakalanma oranı bakımından melezler arasında önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir.

Kalwar ve ark. (2006), Dört genotip ve altı melez kombinasyonu ile yürüttükleri çalışmada; kütlü pamuk verimi, bitki boyu, meyve dalı sayısı ve koza kütlü ağırlığı üzerine gen etkilerini araştırmışlardır. GKY ve ÖKY varyanslarının kareler ortalaması, bitki boyunun ve kütlü pamuk veriminde hem eklemeli hem de eklemeli olmayan; meyve dalı sayısında eklemeli ve koza sayısında ise eklemeli olmayan gen etkisinin oluştuğunu belirtmişlerdir.

Bozbek (2006), 6 ana ve üç baba pamuk çeşidi olarak kullanılan ve Çoklu Dizi (Line X Tester) yöntemiyle meydana getirilen melez populasyonlarda; dekara kütlü pamuk verimi, dekara lif verimi, bitki başına koza sayısı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif randımanı, koza başına kütlü ağırlığı ve lif mukavemetinin yönetiminde eklemli gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmektedir.

Ahuja ve Dhayal (2007), Yüksek verimli ve daha kaliteli genotipleri belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada; 4 ana ve 13 baba genotip kullanılarak, oluşturulan 52 F_1 melez populasyonunda; lif kopma uzaması hariç tüm özelliklerde GKY ve ÖKY önemli bulunmuş ve eklemeli olamayan gen etkisini bitki başına kütlü pamuk verimi ile lif özelliklerini içeren komponentlerinde saptamışlardır.

Başbağ ve ark. (2007), 2003-2004 yıllarında, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait bazı populasyonlarda, incelenen erkencilik karakterlerinde; Erşan 92 ve Maraş 92 çeşitlerinin ana (Line), Acala Royal çeşidinin ise baba (Tester) olarak en iyi uyum yeteneğine sahip çeşitler olduğunu; Erşan 92 X Chirpan 603, Erşan 92 X Acala Maxa, Maraş 92 X Acala Royal ve Nazilli 87 X Acala Royal melezlerinin erkencilik karakterlerindeki heterosis ve kombinasyon gücü yönünden en iyi melez kombinasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

Kiani ve ark. (2007), 6x6 kısmi diallel analiz yöntemi ile oluşturalan populasyonlarda, kombinasyon yeteneklerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada; kütlü pamuk verimi, odun dalı sayısı ve bitki boyu için en uygun ebeveynin Siocra- 324 genotipi, odun dalı sayısı özelliğinin yönetiminde eklemeli genlerin; bitki boyu, koza sayısı, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi ve gövde çapı özelliklerinin yönetiminde hem eklemeli, hem de eklemeli olmayan genlerin; erkencilik oranı ve meyve dalı sayısına eklemeli olmayan genlerin etkili olduğunu; Nazilli 84 X Siokra 324, Tabladilla 16 X Mehr ve Çukurova 1518 X Sahel melez kombinasyonlarının kütlü pamuk verimi için en iyi özel uyuşma yeteneği etkilerini gösterdiğini bildirmişlerdir.

Lukonge ve ark. (2007), 7 ana ve 7 baba genotiple yaptıkları melezleme çalışmasında; dekara kütlü pamuk verimi, lif randımanı ve lif kalite özelliklerinde önemli varyasyonlar saptandığı, anaçlardan, NTA 93-21, Delcot 344, Auburn 56 ve MZ561'de yüksek ve pozitif GKY etkisi saptanırken; bunların melezlerinde belirtilen karakterlerinde yüksek ve pozitif yönde ÖKY saptanmış; eklemeli gen etkisi, lif dayanıklılığı hariç tüm özelliklerde görüldüğünü bildirilmişlerdir.

Preetha ve Raveendran (2008), Hindistan'da, 2003 yılında (*Gossypium hirsutum* L.) türüne ait sekiz pamuk genotipi ana, dört pamuk çeşidini ise baba olarak kullanmak suretiyle, çoklu dizi (Line X Tester) yöntemince geliştirdikleri populasyonlarda; %2.5 lif uzunluğunun eklemeli genler ile yönetildiğini, %50 çiçeklenme gün sayısı, karpeldeki tohum sayısı, çırçır randımanı, lif yeknesaklık

oranı ve lif kopma uzaması oranının ise eklemeli olmayan genler ile yönetildiğini; MCU9 genotipinin kütlü pamuk verimi ve lif uzunluğu yönünden genel uyum yeteneği yüksek, TCH1608 X TCH1002 melez kombinasyonunda ise kütlü pamuk verimi yönünden yüksek heterotik etki ve özel uyum yeteneği değerini saptadıklarını bildirmektedirler.

Sezener (2008), Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü'nün solgunluk hastalık etmeni ile bulaşık arazisinde 2003-2004 yıllarında, orta uzunluktaki liflere sahip (*Gossypium hirsutum* L.) 5 pamuk genotip ana (Şahin 2000, DPL 5690, Nazilli 84, Sg 125, Stn 8a) ve 3 genotip ise baba (Carmen, Acala Maxa, Fibermax 819) olarak kullanarak, çoklu dizi (Line X Tester) melezlenmesi sonucu oluşan 15 melez populasyonunda; genel uyuşma yeteneği varyansının özel uyuşma yeteneği varyansı oranına göre lif randımanı, bitki boyu, koza başına kütlü ağırlığı, koza başına tohum verimi, koza başına lif verimi, koza başına tohum sayısı, dekara tohum ve lif verimi, lif esnekliği, lif üniformite oranı ve iplik olabilirlik özellikleri yönünden eklemeli gen etkilerinin; kütlü pamuk verimi, lif verimi, birinci el kütlü pamuk oranı, bitki başına koza sayısı, m^2'de tohum verimi, metrekarede lif verimi, metrekarede koza sayısı, tohum indeksi, koza başına çenet sayısı, tohum başına lif sayısı, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı özellikleri yönünden ise eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır.

Başal ve ark. (2009), 5 pamuk çeşidi ana ve üç pamuk çeşidi ise baba olarak seçilen genotiplerle Çoklu Dizi (Line x Tester) melezleme yöntemi ile oluşturulan 15 F_1 melezi materyalinde; lif kopma dayanıklılığı, koza kütlü ağırlığı ve lif uzunluğu hariç, incelenen tüm özelliklerde, eklemeli olmayan gen etkisinin saptandığı, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, koza kütlü ağırlığı gibi özelliklerin GKY üstünlüğü nedeniyle bu özellikler eklemeli gen ile kontrol edildiğini, Askabat-100 ve Carmen çeşidinin lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif yekenesaklık oranı yönünden, GW Teks and Şahin-2000 çeşitlerinin ise iplik olabilirlik indeksi yönünden en iyi ebeveyn olarak belirlendiği, Sealand-542 × Sahin-2000 ve TAM 94L-25 × SG-125 melezlerinin ise lif randımanı ve tohum yüzey alanı bakımından özel uyuşma yetenekleri değerlerinin önemli bulunduğu bildirmişlerdir.

Karademir ve ark. (2009), Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsünde 2006 yılında, FiberMax 832, Tam 94 L 25, Teks, Aşkabat 71, Giza 45, Bahar 14 and Gedera 236 çeşitleri ana, Stoneville 453, Sayar 314 and Maraş 92 pamuk çeşitleri baba ebeveyn olarak kullandıkları melezleme çalışmasında; GKY ve ÖKY'ye bağlı varyanslar çalışılan tüm özelliklerde önemli bulunmuş; bu durumun, araştırılan özelliklerde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu; lif uzunluğu, lif inceliği ve lif esneme oranının eklemeli genlerden etkilendiğini; kütlü pamuk verimi, lif verimi, lif randımanı, lif dayanıklılığı ve lif yeknesaklık oranının ise eklemeli olmayan genlerden etkilendiğini; ebeveynler arasında, FiberMax 832, Teks, Stoneville 453 ve Maraş 92 genotipleri kütlü verimi ve lif verimi yönünden, Aşkabat 71 ve Giza 45 genotipleri lif uzunluğu ve lif mukavemeti bakımından; Aşkabat 71 genotipi incelik ve lif yeknesaklık indeksi yönünden genel uyum yetenekleri yüksek bulunduğu; Aşkabat 71 dışında, Giza 45 ve Maraş 92 çeşitlerinin çırçır randımanı yönünden genel uyum yeteneği yüksek bulunmuştur. Tam 94 L 25 X Maraş 92, FiberMax 832 X Stoneville 453 ve Teks X Stoneville 453 melezlerinin özel uyum yeteneği, verim ve kabul edilebilir oranda kalite özelliklerinin iyi olduğu belirtilmektedir.

Ashokkumar ve ark. (2010), 4 ana ve 7 baba genotip ile Line X Tester analiz yöntemine göre oluşturulan 28 F_1 melez popülasyonunda; erkencilik oranı hariç diğer tüm özelliklerde genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin önemli bulunduğu; ebeveynler arasında; koza sayısı, koza ağırlığı ve kütlü pamuk verimi yönünden MCU 12, kütlü pamuk verimi ve bitki başına koza sayısı yönünden F 1861, erkencilik oranı yönünden SOCC 17, meyve dalı yönünden SURABHI, çırçır randımanı ve lif verimi yönünden ise TCH 1641 genotipinin yüksek düzeyde genel uyum yeteneğine sahip oldukları; F 776 ve F 1861 anaçlarının lif kalite özelliklerinde genel uyum yeteneği yönünden iyi hatlar olduğu, kütlü pamuk verimi ve lif kalite özellikleri yönünden en iyi melezlerin ÖUY etkilerinin önemli bulunan kombinasyonlardan elde edilebileceği belirtilmektedir.

Saravanan ve ark. (2010), Yaprak piresine dayanıklı 4 pamuk çeşidi (SRT 1, Khandwa 2, KC 2 ve SVPR) ana, 3 farklı pamuk çeşidi (MCU 5, MCU 7 ve MCU) ise baba ebeveyn olarak kullanılmış ve Line X Tester yöntemine göre oluşturulan populasyonlarda; incelenen bütün özelliklerde eklemeli olmayan gen etkisinin görüldüğü; yaprak piresine dayanıklı KC2 çeşidinin, koza başına kütlü ağırlığı, kütlü verimi, tohum indeksi ve lif mukavemeti bakımından genel uyum yeteneği yüksek ebeveyn olarak belirlendiği, SRT 1 ve MCU 5 ebeveynlerinin genel uyum yeteneğinin önemli ve daha uzun lifli olduğu, ÖKY etkileri temelinde, KC2 X MCU 5, KC 2 X MCU 12 ve Khandwa2 X MCU5 kombinasyonları yüksek verimli, kaliteli ve yaprak piresine dayanıklı kombinasyonlar olduğunu bildirilmiştir.

Senthilkumar ve ark. (2010), Çoklu Dizi (Line X Tester) yöntemi ile 4 ana ve 3 baba genotiple oluşturdukları populasyonda, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma mukavemeti ve lif yeknesaklık oranı özelliklerinin yönetiminde eklemeli olmayan genlerin etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Wu ve ark. (2010), *Gossypium hirsutum* L. türüne ait pamuk çeşitlerinin lif kalite özelliklerini yükseltmek için yaptıkları çalışmada; melez kombinasyonlarında yer alan ebeveynlerin incelenen özellikler bakımından genel uyuşma yeteneği etkilerinin olumlu yönde ve yüksek olması anılan karakterlerin aynı zamanda eklemeli genler tarafından kontrol edildiğini; ebeveynlerin dominant etkilerinin olumsuz veya olumlu yönde olabileceğini, olumsuz homozigot dominant etkiye sahip ebeveynlerin melezlerinin de heterosis oranlarının yüksek olabileceğini; dominant gen etkilerinin heterozigot ve homozigot dominant etki olmak üzere ikiye ayrıldığını; homozigot dominant etkinin melezlerin kendilenmesini takip eden generasyonda (F_2) ortaya çıkan kendileme depresyonuyla yakından ilişkili olduğunu; herhangi bir özellik için olumsuz homozigot dominant gen etkisine sahip ebeveynlerin yer aldığı melezlerde ise kendileme depresyonunun ilerleyen generasyonlarda ortaya çıkabileceğini belirtmişlerdir.

Boyacı (2011), Ç.Ü. Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında, 2006 ve 2007 yıllarında, 4 ana ve 3 baba olarak kullanılan pamuk (*Gossypium* ssp.)

genotiplerinin, Çoklu Dizi kantitatif analiz yöntemi uyarınca *Gossypium hirsutum* L. türüne ait, Paum-100, Paum-101, Paum-102 ve Paum103 genotipleri Dizi (Line); *Gossypium barbadense* L. türüne ait Paum-B, Bahar 14 ve Aşkabat-91 genotipleri test edici (Tester) anaçlarla oluşturulan populasyonlarda; incelenen bütün karakterlerin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu; koza başına kütlü ağırlığı, lif randımanı, lif inceliği (mic), kısa lif içeriği ve lif mukavemeti özellikleri için olumsuz; incelenen diğer özellikler için olumlu yönde heterosis oluştuğu; bitki boyu için Paum 100; bitki başına meyve dalı sayısı ve bitki başına koza sayısı için Bahar-14; koza başına kütlü ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif randımanı, lif inceliği ve lif esneme oranı için Paum 102; lif uzunluğu, lif yeknesaklık oranı ve lif mukavemeti için Paum 101 ve Paum-B ve kısa lif içeriği için Paum-B pamuk genotiplerinin en iyi genel uyuşma yeteneği gösteren anaçlar olduğu; bitki boyu ve lif esneme oranı için Paum 103 X Bahar-14; bitki başına meyve dalı sayısı, bitki başına koza sayısı, kütlü pamuk verimi, lif inceliği ve lif yeknesaklık oranı için Paum 102 X Bahar-14; koza başına kütlü ağırlığı için Paum 103 X Aşkabat-91; lif randımanı için Paum 102 X Aşkabat-91; lif uzunluğu için Paum 101 X Paum-B ve Paum 102 X Bahar-14; lif kopma dayanıklılığı için Paum 101 X Paum-B ve kısa lif içeriği için Paum 103 X Paum-B melez kombinasyonlarının anılan özelliklerin geliştirilebilmesi yönünden en ümitvar melezler olduğu bildirilmektedir.

Ashokkumar ve ark. (2013), 4 ana ve 7 baba pamuk genotipinin Line X Tester analiz yöntemi ile oluşturulan 28 melez populasyonunda; lif uzunluğunun ebeveynlerde 23 ile 32.9 mm ve melezlerinde ise 25.40 ile 33.3 mm arasında değiştiği; MCU12 X SOCC17 ve SVPR2 X TCH 1641 melezlerinde lif esneme oranı bakımından pozitif heterotik etki gösterdiği; lif inceliği yönünden 11 melez kombinasyonda negatif heterotik etki, MCU5 X SOCC17 melezinde ise yüksek negatif heterosis etki gösterdiği, MCU12 X TCH1644 ve SVPR2 X TCH1646 melezlerinin lif uzunluğu bakımından, MCU5 X SOCC17 ve SURABHI X F776 melezlerinde ise lif mukavemeti bakımından pozitif heterotik etki gösterdiğini bildirmişlerdir.

Çoban ve Ünay (2013), Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde 2011-2012 yıllarında; *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Claudia, Candia, Şahin 2000, BA 308, Naz 07 ve Fantom genotipleri ana ve baba ebeveyn olarak seçilen *Gossypium barbadense* L. türüne ait Giza 45 ve Avesto genotipleri kullanılarak Line X Tester yöntemine göre oluşturulan populasyonlarda; lif randımanı ve bitki boyu özellikleri bakımından eklemeli gen etkisi; bitki başına kütlü pamuk verimi, bitki başına koza sayısı, meyve dalı sayısı, lif kopma mukavemeti, lif inceliği, kısa lif oranı, odun dalı sayısı, tohum indeksi, koza kütlü pamuk ağırlığı, lif uzunluğu ve lif yeknesaklık oranı özellikleri bakımından ise eklemeli olmayan gen etkileri daha yüksek bulunduğu, lif uzunluğu ve lif mukavemeti için bütün kombinasyonlarda, lif inceliği için sekiz kombinasyonda pozitif heterosis elde edilirken, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti yönünden bütün kombinasyonlarda pozitif, önemli ve standart çeşide göre üstünlük yüzdeleri elde edildiği; melez popülasyonlarında ise bitki kütlü pamuk verimi ve lif kalite özellikleri beraber 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 kombinasyonları ümitvar kombinasyonlar olarak seçildiği belirtilmektedir.

Karahan (2013), Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde 2011 yılında, ana ebeveyn olarak Aşkabat 100, Aydın 110, Sealand 542 (*G. barbadanse*), GW Teks, TAM 94 L 25 (*G. hirsutum* L.) genotipleri ve baba ebeveyn olarak seçilen Carmen, Şahin 2000, SG 125 (*G. hirsutum* L.) genotiplerinin Çoklu Dizi (Line X Tester) yöntemine uygun olarak 2006 yılında melezlendiği, F3 ve F4 generasyonlarındaki melez 20 populasyonun verim ve lif teknolojik özellikleri beraber incelendiğinde; Aşkabat 100 X Şahin 2000 ve TAM 94 L 25 X Şahin 2000 melezlerinde uygulanacak tek bitki seleksiyonu ile kabul edilebilir verim potansiyeli ve iyileştirilmiş lif uzunluğuna sahip pamuk hatların geliştirilebileceği sonucuna varıldığı ve özellikle türler arası melez populasyonlarında tek bitki seleksiyonuna F_3 ve daha sonraki generasyonlarda başlanmasının daha yararlı olacağını bildirmektedir.

Swamy ve ark. (2013, 6 ana ve 10 baba pamuk genotipinin Line X Tester analiz yöntemi ile oluşturulan populasyonlarda; kütlü pamuk veriminde hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkisinin görüldüğü; VCH 5-4, Narasimha ve SP 2-1 ebeveynlerinde kütlü pamuk verimi ve verim komponentleri yönünden genel uyum yeteneği etkilerinin önemli bulunduğu; PH 1008 X SP 1-2, PH 1008 X SP 2-2, HYPS cr X WGCVRAZ, PH 1008 X SP 2-1, NA 1588 X HYPS-3 ve HYPS cr X SBE 4-1 melezlerinde özel kombinasyon yeteneğinin verim ve verim komponentleri yönünden önemli bulunduğu bildirilmektedir.

Srinivas ve ark. (2014), 8 ana ve 7 baba pamuk genotpinin Line X Tester analiz yöntemine göre melezlenmesiyle oluşturlan 56 pamuk populasyonunda; lif inceliği ve kütlü pamuk verimde üstün dominans ve eklemeli gen etkisinin görüldüğü; lif üniformite oranı ve mukavemetinde baskın olarak eklemeli olmayan gen etkisinin olduğu, Galama, CPD 420, BC 68-2, YY 1055, LRA 5166 ve LK 861 ebevenylerinin genel uyuşma yeteneğinin yüksek ve lif kalite özelliklerinin iyi olduğu, NA 1325 X U 604 ve NA 1325 X 4084 melezlerinde kütlü pamuk verimi yönünden özel uyuşma yeteneğinin iyi, diğer melezlerin (IC 357.063 X U 761, IC 357.063 X LRA 5166, CPD 420 X L 761 ve IC 357.063 X JK 344) ise lif kalite özellikleri yönünden özel uyum yeteneği değerinin yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Ekinci ve Gençer (2014), GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2008-2010 yıllarında, *G. hirsutum* L. türüne ait beş (Paum-15, Stoneville-468, Nazilli-84S, GW Teks-Fantom ve Delcerro) ve *G. barbadense* L. türüne ait bir (Giza-75) genotip anaç olarak kullanıldığı ve toplam 6 pamuk genotipinin, çift-melez ıslah yöntemiyle, kırk beş adet çift-melez F_1 döl kuşağında oluşturulan populasyonlarda; lif uzunluğu ve lif inceliği özelliklerinin yönetiminde, eklemeli ve epistatik (eklemeli x eklemeli, eklemeli x dominant); lif mukavemeti ve kısa lif oranı karakterinin yönetiminde eklemeli, dominant ve epistatik (dominant x dominant ve eklemeli x eklemeli x eklemeli); iplik olabilirlik indeksi özelliğinin yönetiminde eklemeli, dominant ve epistatik (eklemeli x dominant) gen etkilerinin etkin olduğu; lif uzunluğu, kısa lif oranı ve iplik olabilirlik indeksi karakterleri bakımından Delcerro ve Giza-75; lif inceliği karakteri

bakımından Nazilli-84S, Delcerro ve Giza-75; lif mukavemeti özelliği bakımından ise Paum-15, Stoneville-468, Delcerro ve Giza-75 genotipleri söz konusu özelliklerin geliştirilmesi için pamuk ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Ali ve ark. (2016a), Pakistan, Faisalabad Tarım Üniversitesi, Bitki Islahı ve Genetik Bölümünde yapılan çalışmada; birim alandaki koza veriminin yüksek olması, orantılı olarak dekara verim de yüksek olmasını sağladığı, herhangi bir özelliğin iyileştirilmesi için genetik mekanizmanın iyi bilinmesi gerektiği, mevcut çalışmaların amacının koza verimindeki genetik temelleri tahmin etmeye yönelik olduğu, eklemeli gen etkisinin kozadaki tohum sayısı, çırçır randımanı, tohumdaki lif miktarı, tohum indeksi ve tohum yoğunluğu özelikleri için dominant gen etkisinden daha çok etkili olduğunu bildirmektedirler.

Ali ve ark. (2016b), Faisalabad Tarım Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Islah ve Genetik bölümünde, Çoklu Dizi (Line X Tester) analiz yöntemi ile yapılan çalışmada; tüm incelenen parametrelerde genel ve özel uyum yeteneği etkileri görülmekle beraber, özel uyum yeteneği etkisi bütün parametrelerde daha yüksek görüldüğü, dominanat gen etkisinin, eklemeli gen etkisinden daha yüksek görüldüğü, BH-160 genotpinin genel uyum yeteneği yüksek ve tek koza kütlü ağırlığı, kozadaki tohum sayısı, tohum hacmi, tohum yüzey alanı, her bitkideki kütlü verimi ve lif inceliği bakımından en iyi ana ebeveyn olduğu, CIM-496 çeşidinin genel uyum yeteneği yüksek, tek koza kütlü ağırlığı ve bitki başına kütlü pamuk verimi bakımından ve S-12 genotpinin ise koza başına tohum sayısı, lif uzunluğu ve lif mukavemeti bakımından en iyi baba ebeveyn olduğu, (NIAB228 X BH-160) X Reshmi-90 melezinin özel uyum yeteneği, tek koza kütlü ağırlığı, kozadaki tohum sayısı ve kozadaki tohum ağırlığı yönünden önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Güvercin ve Oğlakcı (2016), 2010 ve 2011 yıllarında Kahramanmaraş'ta yürütülen çalışmada; orta-erkenci ve orta-geççi çeşitlerden Carmen, Stoneville 468, Adana 98 ve Furkan genotiplerinin ana, erkenci genotiplerden Beliizvor 432 ve Primera ise baba ebeveyn olarak seçilen çalışmada; ebeveynlerin yanı sıra, bu

ebeveynlerin 2010 yılında Çoklu Dizi yöntemine uygun olarak melezlenmesiyle geliştirilmiş sekiz adet F_1 kombinasyonu materyal olarak kullanılmış ve genotiplerin (F_1 melezleri ve ebeveynler), kütlü pamuk verimi, lif verimi ve lif randımanı bakımından birinci ekim tarihinin önemli olduğu ve ekim tarihi geciktikçe bu özelliklerin azalırken, melez gücünün yükseldiği; genotip x ekim tarihi ilişkisinin, anaların sağladığı katkı ile hem kütlü pamuk verimi ve hem de lif verimi bakımından pozitif, lif randımanı bakımından ise önemsiz olduğu; melezlere ait hibrit gücünün ekim zamanı ve ebeveynlere göre farklılık gösterdiği ve Primera genotipine ait melez dizisinin, Beliizvor 432 çeşidine ait aynı diziden daha yüksek melez gücüne sahip olduğu belirlenirken, 2x4 kombinasyonunun ise en önemli kombinasyon olduğu bildirilmektedir.

Güvercin (2016), 2011 yılında Kahramanmaraş koşullarında sekiz pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotipi ile Çoklu Dizi (Line X Tester) yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilmiş on beş F_1 melez kombinasyonu 2012 yılında Elbistan Ovası'nda yürütülen bu çalışmada; en yüksek lif verimi 1x4 (113.3 kg/da, Stoneville 468 X Beli İzvor 432) melezi ve Fantom (102.83 kg/da) çeşidinden elde elde edildiği; lif verimi ve kalite özelliklerinin eklemeli olmayan genler ile yönetildiği; anaların lif verimi ve sarılık özelliklerine, babaların ise lif inceliği, mukavemet ve parlaklık özelliklerine en yüksek katkıyı verirken, lif uzunluğu, lif üniformite oranı, lif esneme oranı ve kısa lif içeriğine analar x babalar etkileşiminin destek verdiğini, en yüksek geniş anlamda kalıtım derecesi lif verimi (H=0.91) ile lif inceliğinde (H=75) saptandığı; 1X4 (Stoneville 468 X Beli İzvor 432) melezinin lif verimi, 1X5 (Stoneville 468 X Primera) melezinin lif inceliği, 3X4 (Furkan X Beli İzvor 432) melezinin ise lif sarılığı yönünden önemli özel uyuşma yeteneği değerlerine sahip olduğu, Stoneville 468 ebeveyninin lif verimi, inceliği ve sarılığı, Beli İzvor 432 çeşidinin lif verimi, Berke çeşidinin lif mukavemeti, Fantom çeşidinin ise lif inceliği yönünden önemli genel uyum yeteneği değerlerine sahip olduğunu bildirmektedir.

Sajjad ve ark. (2016), 5 genotipi ana (VH-144, MNH-786, MNH-700, FH-159, KZ-181) ve 3 pamuk genotipi baba (VH-232, IUB-212, FH-118) bitki olarak kullanılmasıyla oluşturulan 15 F_1 melezi populasyonunda; lif inceliği, bitki boyu,

bitki başına koza sayısı, meyve dalı sayısı, koza kütlü ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif mukavemeti ve lif uzunluğunda eklemeli olmayan gen etkisi görüldüğü, genotipler arasında MNH-786, MNH-700, KZ-181 ve VH-232'nin en uygun ebeveynler olarak belirlendiği, F_1 melezlerinden MNH-786 X VH-232, MNH-700 X IUB-212 ve KZ-181 X VH-232'nin incelenen tüm özellikler yönünden üstün melez kombinasyonlar olduğunu bildirmişlerdir.

Memon ve ark. (2017), 6 genotipin ana (VIZ, CRIS-134, SINDH-1, SADORI, MALMAL, IR-901 ve 3 genotipin baba (BT-3701, BT-121, ve CIM-534) olarak kullanılmasıyla oluşturulan populasyonlarda; analar arasında uyuşma yeteneği en iyi olanlar SINDH-1 ve CRIS-134, babalarda ise BT-121 ve BT-3701 genotipleri olduğu; CRIS-134 X Bt3701, MALMAL X Bt3701, CRIS-134 X Bt-121'in ise özel uyum yeteneği en iyi olan melezler olduğunu belirtmişlerdir.

Patil ve ark. (2018), Kütlü pamuk verimi, lif özellikleri ve melez gücünü değerlendirmek amacıyla Gossypium *hirsutum* L. türüne ait 6 ana ve 7 baba pamuk genotipinin kullanılarak, Çoklu Dizi (Line X Tester) analiz yöntemi uyarınca oluşturulan populasyonlarda; uyum yeteneği analizi sonuçları çevrelerle karşılaştırıldığında, genotipler, genel uyum yeteneği, özel uyum yeteneği, genetop x çevre interaksiyonu, genel uyum yeteneği x çevre interaksiyonu ve özel uyum yeteneği x çevre interaksiyonu yönünden önemli olduğu, uyum yeteneği varyansının kütlü pamuk verimi, çırıçır randımanı, lif özellikleri ve erkencilik parametreleri bakımından eklemeli olmayan genlerin etkili olduğu; bitki boyu, 100 tohum ağırlığı ve lif indeksi bakımıdan eklemeli genlerin etkili olduğu, meyve dalı sayısı ve koza ağırlığında ise eklemeli ve eklemeli olmayan genlerin eşit miktarda etkili olduğu; genel uyum yeteneği ile ebeveynlerin ortalama performansı arasında olumlu bir ilişki olduğu ancak heterobeltiosis ile özel uyum yeteneği arasında negatif bir ilişki olduğu ve çevresel kalitenin artışıyla ebeveynlerin daha iyi ortalama değerler oluşturduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1.Materyal

3.1.1. Araştırmanın yürütüldüğü yer ve yıllar

Bu çalışma; 2015 ve 2016 yıllarında, Aydın ili Nazilli ilçesinde bulunan Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait Büyük Korgalı Deneme alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Bitkisel materyal ve özellikleri

Araştırmada; ana (Line) ebeveyn olarak dört (STV-468, Flash, Gloria, TMN199) ve baba (Tester) ebeveyn olarak 7 pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotipi (GW2357, UA48, ZN1018, ADN712, TMN170, TMD139 ve İpek 607) ve bu genotiplerin Çoklu Dizi (Line X Tester) analizi yöntemince melezlenmesi sonucu elde edilen 28 melez F_1 kombinasyonu materyal olarak kullanılmıştır. Ebeveyn ve kombinasyonlarına ait bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 2015 yılında melezlemede kullanılan ana ve baba ebeveynler

Baba / Ana	5- ADN712	6-GW2357	7-İpek 607	8-TMD139	9-TMN170	10- UA48	11-ZN1018
1-TMN-199	1x5	1x6	1x7	1x8	1x9	1x10	1x11
2-Flash	2x5	2x6	2x7	2x8	2x9	2x10	2x11
3-Gloria	3x5	3x6	3x7	3x8	3x9	3x10	3x11
4-STV-468	4x5	4x6	4x7	4x8	4x9	4x10	4x11

Genotiplerin genel özellikleri:

1- TMN 199: TAGEM-May ortak projesiyle geliştirilen ve May 505 adıyla tescil edilen bir çeşittir. Orta erkenci, gövde ve yapraklar orta tüylü, %42-43 çırçır randımanı, Ege-Akdeniz ve GAP bölgesinde yüksek verim potansiyeli olan bir çeşittir.

2-Flash: Özbuğday Tarım İşletmeleri ve Tohumculuk A.Ş tarafından 2008 yılında tescil ettirilmiştir. Dekara ortalama kütlü verimi 473 kg olup, çırçır randımanı %41.6'dır. Lif uzunluğu 28.8 mm, lif inceliği 4.8 mic ve lif mukavemeti ise 32.4 g/tex'dir.

3- Gloria: Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti tarafından 2010 yılında tescil ettirilmiştir. Dekara ortalama kütlü pamuk verimi 475 kg ve çırçır randımanı %40.6'dır. Lif uzunluğu 30.2 mm, lif inceliği 4.2 mic ve lif mukavemeti ise 35.2 g/tex'dir.

4- STV-468: Orta erkenci grupta yer alan çeşidin, gövde ve yaprakları orta tüylü, çırçır randımanı yüksek (%43-44) ve solgunluğa orta derecede dayanıklı olup, adaptasyon yeteneği çok yüksektir.

5- ADN 712: Orta erkenci, gövde ve yaprakları az tüylü, %40-41 çırçır randımanı Ege-Akdeniz bölgesinde yüksek verim potansiyeli vardır. Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından tescil ettirilmiş bir çeşittir.

6- GW2357: Orta erkenci, gövde ve yapraklar orta tüylü, çırçır randımanı ve lif kalitesi iyi, solgunluğa tolerant, Ege Bölgesinde adaptasyonu yüksek bir çeşittir. Lif kalite kriterleri bakımından üstün olup, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı yüksektir.

7-İpek 607: Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen uzun elyaflı bir pamuk çeşididir. Lif uzunluğu 35-36 mm, lif inceliği 4.2-4.4 mic ve lif mukavemeti ise 36-38 g/tex'dir.

8-TMD139: TAGEM-May ıslah projesinden geliştirilen bir ıslah hattıdır. Orta erkenci, gövde ve yapraklar orta tüylü ve çırçır randımanı ise (%46-47) yüksektir.

9- UA48: Amerika Arkansas Üniversitesi tarafından tescil ettirilen bir çeşittir. Orta erkenci, gövde ve yapraklar az tüylü, düşük çırçır randımanına (36-38), *G.*

hirsutum L. türüne göre üstün lif kalitesi olan, Ege-Akdeniz bölgesinde verim potansiyeli yüksek olan bir çeşittir.

10- TMN170: TAGEM-May ortak projesiyle geliştirilmiş, May 455 adıyla tescil edilmiş, adaptasyonu ve lif kalitesi yüksek bir çeşittir.

11- ZN1018: verimli, erkenci, kaliteli ve tescilli bir çeşittir.

3.1.3. Deneme yerinin özellikleri

3.1.3.1. Toprak özellikleri

Deneme alanında 20 cm toprak derinliğinden alınan toprak özellikleri incelediğimiz zaman, fosfor yönünden (3.5 ppm) çok zengin, potasyum yönünden (350 ppm) yüksek toprak sınıfına girmiştir. Organik madde miktarı (%1.4) az seviyede, kireç miktarı %20.98 civarında ve orta kireçli toprak sınıfına girmektedir. P^H 7.95 orta alkali toprak sınıfında değerlendirilmektedir. Tuz değeri %0.036 olup tuzun etkisi orta sınıfa girmektedir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Büyük korgalı deneme alanının toprak özellikleri

Tarla	PH	Tuz%	Kireç%	Total Azot %	P_2O_5 ppm	K_2O_5 ppm	Org. Madde %
B. Korgalı	7.95	0.036	20.988	0.070	3.5	350	1.4
Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Toprak Analiz Laboratuar Sonuçları							

3.1.3.2. İklim özellikleri

Çizelge 3.3.'den, denemenin yürütüldüğü 2015 ve 2016 yıllarında, Nazilli ilçesinin ölçülen en yüksek sıcaklığın, 38.2 ºC ile 2016 yılı Ağustos ayında olduğu; en düşük sıcaklığın, 7.1 ºC 2016 yılı Kasım ayında olduğu saptanmıştır. Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde; ortalama en yüksek sıcaklık değeri Temmuz ayında (28.4 ºC), en düşük ortalama sıcaklık değeri Aralık ayında saptanmıştır (8.2 ºC). Uzun yıllar maksimum sıcaklık değeri ise Temmuz ayında (36.1 ºC) saptanmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. 2016 yılı ve uzun yıllar iklim özellikleri

Aylar	Ort. Mak. Sıcaklık (˚C)	Ort. Minimum Sıc. (˚C)	Ortalama Sıcaklık (˚C)	Ortalama Nisbi nem	Yağış (mm)
Nisan-2016	27.9	11.1	18.8	55.8	53.3
Uzun Yıllar	22.5	10.1	15.8	50.7	45.8
Mayıs-2016	27.6	13.5	20.2	58.2	21.40
Uzun Yıllar	28.1	14.1	20.9	49.7	35.5
Haziran-2016	36.0	20.3	28.1	43.1	0.80
Uzun Yıllar	33.3	18.1	25.9	45.10	13.5
Temmuz-2016	38.5	23.2	30.5	41.8	0.00
Uzun Yıllar	36.1	20.4	28.4	40.9	3.9
Ağustos-2016	38.2	22.2	29.1	51.6	8.80
Uzun Yıllar	35.6	20.2	27.6	53.4	2.3
Eylül-2016	33.1	17.8	24.5	50.4	4.60
Uzun Yıllar	31.9	16.6	23.5	53.5	12.9
Ekim-2016	27.9	13.1	19.6	54.1	0.00
Uzun Yıllar	26.2	12.7	18.4	56.7	43.8
Kasım-2016	20.2	7.1	12.4	63.7	63.40
Uzun Yıllar	19.7	8.2	13.3	65.7	83.9

3.2. Yöntem

3.2.1. Melezleme çalışmaları

3.2.1.1 Kendileme çalışmaları

2014 yılında melezleme çalışmalarında kullanılmak üzere ebeveyn genotiplerde kendileme yapılmıştır. Kendileme, taç yaprakları açılmadan mum şeklindeyken, uç noktasından bağlanması yöntemi ile yapılmıştır. Kendilenen her çiçeğe etiket bağlanmış, hasat zamanında hasat edilmiştir. Hasat sonrası çırçırlama ve delintasyon işleminden sonra tohumlar hazır hale getirilmiştir.

3.2.1.2. 2015 yılında melez bahçesinin düzenlenmesi

Araştırmada yer alan ebeveynler 2015 yılında, 12 m uzunluğunda, 70 cm sıra arası ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde ekilerek, Pohelman, (1959)'nın belirttiği melezleme teknikleri kullanılarak melez bahçesi oluşturulmuştur.

Araştırmanın materyali olarak ana (Line) ebeveyn dört (*Gossypium hirsutum* L.) (STV-468, Gloria, TMN199 ve Flash) ve baba ebeveyn olarak da 7 adet pamuk genotipi (UA48, ZN1018, ADN712, GW2357, İpek 607 ve TMD139 ve TMN170) kullanılmıştır.

3.2.2. Deneme deseni

Kendilenmiş hat ve çeşitler melez bahçesine 70 cm sıra arası ve 20 cm sıra üzeri olacak şeklinde ana ebeveynler 8'er sıra, baba ebeveynler ise 2 sıra olacak şekilde ekilmiştir. Melezleme programında; öğleden sonra ana ebeveyn olarak kullanılacak çiçek tomurcuğunda petal yaprakların oluşturduğu koni, daire şeklinde tırmakla hafif bastrılarak koparılmış, bu işlemler esnasında yumurtalık ve dişicik borusunun zedelenmemesine dikkat edilmiştir. Petal koni, bu şekilde kesildikten sonra dişicik borusunu örten staminal kolon tırnakla çepeçevre kesilip alınmıştır. Dişi organın rüzgar etkisi ile kurumasını ve yabancı döllenmeyi önlemek için 2-3 cm boyunda naylon pipet parçası geçirilerek izole edilmiştir. Yine öğleden sonra baba olarak kullanılacak çiçekler açmadan tepesi bağlanarak izole edilmiştir.

Bir sonraki gün sabah saat 9.30'dan sonra bir gün önceden bağlanan çiçek koparılarak taç yaprakları uzaklaştrılmış ve polen tozları çiçeğin tepeciğine bolca sürülmüş, tepecik üzerinde polen tozları görüldükten sonra stigma üzerine tekrar pipet parçası geçirilerek dış etkenlere karşı korumaya alınmıştır. Tozlama işleminden sonra, çiçekler izole edilmiş ve ebeveyn isimleri ile tarihi yazılmıştır. Bir melez kombinasyonundan diğerine geçilirken, alkollü su ile ellerimiz dezenfekte edilmiştir. Hasat döneminde melez kozalar saplarından kesilerek alınmış, her kombinasyona ait olan kozalar aynı torbalara alınmıştır. Böylece 2016 yılında ekilecek olan melez F_1 tohumluklar elde edilmiştir. Her kombinasyondan ortalama 30 koza elde edilmiştir.

3.2.3. Denemede yapılan ekim ve bakım işlemleri

3.2.3.1. Toprak hazırlığı

2015 yılında melez bahçesinin oluşturulması: Tarla hava şartlarından dolayı, işlenemediğinden Nisan ayının son haftasında, pulukla derin sürüm, goble, diskaro, tırmık ve tapan çekilmiştir. Tav suyu uygulanmış, tarla tava gelince tırmık ve tapan çekilmiştir. Ekimle birlikte 5 kg saf azot ve fosrfor gübresi (20.20.0) kompoze gübre cinsinden uygulandıktan sonra diskaro ile toprağa karıştırılarak deneme alanı ekime hazır hale getirilmiş, ana ebeveynler 8'er sıra, baba ebeveynler 2'şer sıra olacak şekilde 15 Mayıs 2015 tarihinde ekilmiştir. 6 Temmuz 2015'de 8 kg saf azot amonyum nitrat (%33) gübresi cinsinden üst gübre olarak uygulanmıştır.

2016 yılında Melez populasyonların ekimi: Deneme alanı sonbaharda derin sürüm yapılmış 1 Nisan 2016'da bir defa kültüvatör çekilmiştir. Tav suyu verilmeden önce 1 diskaro 2 tırmık çekilmiş ve 18 Nisan 2016 tarihinde tav suyu verilmiştir. Deneme alanı tava gelince 1 diskaro, 2 tırmık ve 2 defa tapan çekilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

F_1 tohumları anaçları ile beraber tesadüf blokları deneme desenine göre, her parsel 12 m uzunluğunda, 1'er sıra ve 3 tekrarlamalı olarak, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 11 Mayıs 2016 tarihinde ekilmiştir.

3.2.3.2. Bakım işlemleri

2015 yılı çalışmaları: 25 Mayıs'ta frezeli çapa, 2 Haziran'da lister ile ara çapa yapılmış aynı zamanda Trips (*Thrips tabaci*) ve Yaprak piresi (*Empoasca*)'ne karşı Acetamiprid (30 g/da) uygulanmıştır. 12 Haziran 2015'de seyreltme, ara çapa ve ot temizliği yapılmış, 26 Haziran 2015'de frezeli çapa yapılmış aynı zamanda ara yollar sürülmüştür. 24 Haziran 2015'de yaprak piresi için Acetamiprid aktif madde etkili ilaç (38 g/da) kullanılmış ve 8 Temmuz 2015'de 8 kg saf azot amonyum nitrat (%33) gübresi cinsinden uygulanmıştır. 10 Temmuz'da Yaprak piresi (*Empoasca*) için

Acetamiprid (38 g/da), Kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) için Abamectin etkili insektisitten 50 ml/da uygulanmıştır. 14 Temmuz'da Yaprak biti ve piresi için Dimethoate etkili insektisitten 100 ml/da, Kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) için Abamectin etkili insektisitten 50 ml/da kullanılmıştır. 15 Temmuz'da 1. sulama, 30 Temmuz'da 2. sulama, 21 Ağustos'da 3. sulama ve 4 Eylül'de 4. sulama yapılmıştır. 14 Ağustos'da Yeşilkurt (*Heliothis armigera*) ve Beyaz Sinek (*Bemisia tabaci*) için ilaçlama yapılmıştır.

2016 yılı çalışmaları: Bir önceki yılda olduğu gibi toprak işleme aletleriyle deneme alanı hazırlanmıştır. Ekim işlemi 12 Mayıs 2016 tarihinde yapılmıştır. Ekimden sonra yağmur yağdığından dolayı 18 Mayıs'da deneme alanında kaymak kırma işlemi yapılmış, 20 Mayıs 2016 tarihinde çıkışlar tamamlanmıştır. 26 Mayıs'da toprak nemini azaltmak için çizel geçirilmiş, 31 Mayıs'da frezeli ara çapa yapılmıştır. 31 Mayıs 2016'da Thrips (*Thrips tabaci*) ve Yaprak biti (*Aphis gossypii*) için Acetamiprid etkili insektisit kullanılmıştır. 7 Haziran'da el çapası ve seyreltme yapılmıştır. 15 Haziran'da frezeli ara çapa yapılmış ve Kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) için Abamectin etken maddeli akarisitten 50 g/da, Yaprak biti ve Thrips için Acetamiprid etkili insektisitten 15 g/da kullanılmıştır. 29 Haziran'da 9 kg/da saf azot üre cinsinden uygulanmış ve akabinde birinci sulama yapılmıştır. 20 Temmuz'da Yeşilkurt (*Heliothis armigera*) için Emamectin Benzoate etken maddeli insektisit, 26 Temmuz'da Yeşilkurt ve Kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) için Emamectin benzoate etken maddeli ve Yaprak biti için Dimethoate etken maddeli insektisitten 100 cc/da kullanılmıştır. 28 Temmuz'da 2. sulama ve 12 Ağustos'da Dimethoate etkili insektisitten 100 ml/da uygulanmıştır. Yeşilkurt için Emamectin Benzoate etkili insektisitten 40 g/da, Acetamiprid etken maddeli insektisitten 40 g/da uygulanmıştır. 25 Ağustos'da Beyazsinek *(Bemisia tabaci)* ve Yeşilkurt (*Heliothis armigera*) için ilaçlama yapılmış ve 5 Eylül'de 4. sulama yapılmıştır.

3.2.4. Hasat

2015 yılında, 3 Ekim 2015'de melez bitkilerde kozaların hasadı yapılmış, 2016 yılında ise 8 Ekim 2016'da melez populasyonların birinci el hasadı, 1 Kasım 2016'da ise 2. el hasat yapılmıştır.

3.2.5. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

3.2.5.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)

Her parselin 8.4 m^2 hasat alanı içinden I. ve II. elde toplanan kütlü pamuk miktarı ayrı ayrı tartılmış ve dekara kütlü pamuk verimine çevrilmiştir.

3.2.5.2. Erkencilik oranı (%)

Birinci el kütlü oranı aşağıdaki formül yardımıyla saptanmıştır.

$$\text{Erkencilik Oranı (\%)} : \frac{\text{Birinci Elde Toplanan Kütlü Pamuk Miktarı (g)}}{\text{Toplam Kütlü Pamuk Miktarı (g)}} \times 100 \quad (3.1)$$

3.2.5.3. İlk koza açma süresi (gün)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide, ekimden itibaren ilk kozanın açtığı tarih aralığı gün olarak hesaplanmış ve ortalaması alınmıştır.

3.2.5.4. Bitki boyu (cm)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin kotiledon yapraklarından büyüme konisinin uç kısmına kadar cm olarak ölçülmüş ve daha sonra bu değerlerin ortalaması alınmıştır.

3.2.5.5. Odun dalı sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana gövde üzerinde oluşan birincil (primer) odun dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.2.5.6. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana gövde üzerinde oluşan birincil (primer) meyve dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

3.2.5.7. Koza sayısı (adet/bitki)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin hasat devresinde tamamen açmış durumda olan kozalar adet olarak sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.5.8. Koza kütlü ağırlığı (g)

Her parselde birinci el hasattan önce rastgele alınan 30 adet kozadan alınan kütlüler 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

3.2.5.9. Çırçır randımanı (%)

30 adet kozadan alınan kütlü pamuklar rollergin tip deneme çırçırında lif ve çiğit (tohum) olmak üzere ikiye ayrılmış, elde edilen lif ve tohum miktarlarına göre çırçır randımanı (%) aşağıdaki formül yardımı ile saptanmıştır.

$$\text{Çırçır Randımanı (\%)} = \frac{\text{Pamuk (lif)}}{\text{Pamuk (lif)+Çiğit}} \times 100 \qquad (3.2)$$

3.2.5.10. 100 tohum ağırlığı (g)

Melez populasyonlardan alınan koza örneklerine ait kütlü pamukların çırçırlanması ile elde edilen çiğitlerden rastgele 100'er adetlik 4 örnek ayrılıp. 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınmıştır.

30 adet kozadan alınan kütlü pamuk örnekleri rollergin tip deneme çırçırında lif ve çiğit (tohum) olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Her parsel için ayrı ayrı elde edilen lif pamukların HVI-900A aleti ile aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

3.2.5.11. Lif uzunluğu (mm)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.5.12. Lif inceliği (mic)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.5.13. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.5.14. Lif yeknesaklık oranı (%)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.5.15. Kısa lif içeriği (%)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.5.16. Kopma anındaki lif uzama oranı (%)

HVI 900 A cihazı yardımıyla saptanmıştır.

3.2.6. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışmada, her özellik için parsel ortalamasına göre saptanmış olan veriler Kempthorne (1957) ve Sing ve ark. (1982)'na göre Çoklu Dizi (Line x Tester) analizi, Özcan ve Açıkgöz (1999) tarafından hazırlanan populasyon genetiği için istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Çoklu Dizi (Line x Tester) analiz yöntemi için yapılacak istatistiki değerlendirmeler işlem sırasına göre aşağıda verilmiştir.

3.2.6.1 Ön varyans analizi

Çizelge 3.4'den, verilen varyans analiz tablosu uyarınca ön varyans analizi yapılarak anaçlar ve bunlara ait melezlerin oluşturduğu genotipler arası farklılığın önem kontrolü yapılmıştır. Genotipler arası farklılığın önemli olması durumunda ise uyum yeteneği analizi için Çoklu Dizi varyans analizi yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Ön varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	**Serbestlik Derecesi**	**Kareler Ortalaması**	**F**
Tekrarlamalar	(r - 1)		
Genotipler	(t + 1+ tl - 1)	**1**	**1/5**
Anaçlar	(t + l) – 1	**2**	**2/5**
Melezler	**(tl – 1)**	**3**	**3/5**
Anaçlara Karşı Melezler	(tl – 1)	**4**	**4/5**
Hata	(r – 1) (t + l + tl – 1)	**5**	
Genel	(r (t + 1 + tl) – 1)		

3.2.6.2. Uyum yeteneği varyans analizi

Uyum yeteneği analizi için aşağıdaki model kullanılmıştır (Arunachalam, 1974).

Yijk = μ+ fi + mj + (mf) ij + bk + eijk

(i = 1. 2.....l. j = 1. 2. .....t. k = 1. 2.....r) (3.3)

Bu formülde;

Yijk = k'ıncı tekrarlamada, (i x j)'ıncı melez üzerinden yapılan gözlemi

μ = Genel etkiyi,

fi = i'inci dizinin etkisini,

mj = j'inci test edicinin etkisini,

(mf) ij = (i x j)'inci melezin özel uyum yeteneği etkisini,

bk = k'ıncı blok etkisini,

eijk = Varyans ve sıfır ortalaması ile normal ve bağımsız olarak dağıldığı varsayılan (ijk)'ıncı gözlemlerle ilişkili olan çevresel etkiyi göstermektedir.

Çoklu Dizi varyans analizi yapmak için analar ve babalara göre iki yönlü çizelge oluşturulmuştur (Çizelge 3.5). Bu çizelgede her özellik yönünden ve her kombinasyona ilişkin toplam tekrarlama değerleri (xij) yer almıştır.

Çizelge 3.5. Çoklu dizi varyans analizine ilişkin iki yönlü çizelge

M (analar)		**F (babalar)**				
		1	**2**	**3**	**4**	Xi.
5	Xij. =	X51	X52	X53	X54	X.5.
6		X61	X62	X63	X64	X.6.
7		X71	X72	X73	X74	X.7.
	Xj.	X1..	X2.	X3	X4..	X...

Çizelge 3.5'den;

Xij. = Melezlerin tekrarlamalar üzerinden toplam değeri,

Xi. = Sıralar toplamı,

Xj. = Sütunlar toplamı,

X.. = Genel toplam,

Çizelge 3.5.'den yararlanarak analar, babalar, analar x babalara ilişkin kareler toplamları aşağıdaki formüller uyarınca saptanmıştır.

Analar K.T. = [(Xi..)2/rm]-DT(melezler) (3.4)

Babalar K.T. = [(Xj..)2/rf]-DT(melezler) (3.5)

r = tekrarlama sayısı f = anne sayısı m= baba sayısı

Analar, babalar, genel uyum yeteneği ve özel uyum yeteneğine ilişkin varyanslar aşağıdaki formüller uyarınca saptanmıştır.

σ^2 (GUY) = [(l – 1) σ^2 f + (t –1) σ^2 m]/ (l + t – 2) (3.6)

$\sigma^2 f = \Sigma f^2 i / (l - 1) = (M1 - Me) / rt$

$\sigma^2 m = \Sigma m^2 j / (t - 1) = (Mt - Me) / rl$

σ^2 (ÖUY) = $\sigma^2 mf = \Sigma (mf)^2 ij / (L - 1)(t - 1) = (M1t - Me) / r$ (3.7)

$\sigma^2 = Me$

$\sigma^2_{g.u.y.} / \sigma^2_{ö.u.y}$ oranı dominans derecesi hakkında yaklaşık bir fikir vermektedir.

Analaın etkisi = $\sigma^2 f / [\sigma^2 f + \sigma^2 m + \sigma^2 (ÖUY)]*100$ (3.8)

Babaların etkisi = $\sigma^2 m / [\sigma^2 f + \sigma^2 m + \sigma^2 (ÖUY)]*100$ (3.9)

Analar x Babalar interaksiyonu etkisi= σ^2 (ÖUY)/($\sigma^2 f + \sigma^2 m + \sigma^2$ (ÖUY)]*100 (3.10)

3.2.6.3. Genel ve özel uyum yeteneği etkileri

Ana, baba ve melezlerin çoklu dizi varyans analiz hesaplamaları Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Çoklu dizi (line x tester) varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Beklenen Kareler Ort.	F Degeri
Tekrarlamalar	(r – 1)	(ΣkY2..k/lt)-(Y2i.. /ltr)			
Analar (Diziler)	(l – 1)	(ΣiY2i../rt)-(Y2.. /ltr)	Ml	σ2+rtΣifi 2/(l-1)	Ml/M
Babalar (testerler)	(t – 1)	(ΣjY2j../rl)-(Y2.. /ltr)	Mt	σ2+rlΣimj 2/(t-1	Mt/Me
AnalarxBabalar	(l – 1)x(t – 1)	(ΣijY2ij../r)-(ΣiY2i../rt)-(ΣjY2j../lr)+(Y2.. /lrt)	Mlxt	σ2+[iΣij(mf)2ij/ (l-1)(t-1)]	Mlxt/Me
Hata	(lt – 1)x(r – 1)	(ΣijkY2ijk)-(ΣkY2..k/lt)-(ΣijY2ij../rt)+(Y2.. /lrt)	Me	σ2	

İncelenen özelliklere ilişkin genel ve özel uyum yeteneği etkileri, Çizelge 3.6'daki veriler kullanılarak aşağıdaki formüller uyarınca saptanmıştır.

Analar, g.u.y. (gi) = (Xi../mr)-(X../fmr) (3.11)

Babalar, g.u.y. (gj) = (Xj../fr)-(X../fmr) (3.12)

Analar x Babalar, ö.u.y. (Sij) = (Xij../r)-(Xi../mr)-(Xj../fr)+(X../fmr) (3.13)

Eşitlikte;

Xij. = Melezlerin tekrarlamalar üzerinden toplam değeri,
Xi. = Sıralar toplamı,
Xj. = Sütunlar toplamı,
X.. = Genel toplam,
r = tekrarlama sayısı f = anne sayısı m= baba sayısı

3.2.6.4. Uyum yeteneği etkilerinin standart hatası

Genel ve özel uyum yeteneği etkilerine ilişkin standart hatalar aşağıdaki formüller uyarınca saptanmıştır.

Analar, GUY Standart Hatası = (genel hata kareler ort./tekrarlama x baba sayısı)1/2 (3.14)

Babalar, GUY Standart Hatası = (genel hata kareler ort./tekrarlama x ana sayısı)1/2 (3.15)

Ana x Baba, ÖUY Standart Hatası = (genel hata kareler ort./tekrarlama sayısı)1/2 (3.16)

Genel Hata Kareler Ortalaması; ön varyans analizindeki hata kareler ortalamasıdır.

Saptanan standart hata (SH) değerleri genel ve özel uyum yeteneği etkilerini gösteren çizelgelerde verilmiştir. Bu değerler yardımıyla genel ve özel uyum yeteneği etkileri t testi kullanılarak % 5 ve % 1 önemlilik düzeyinde test edilmiştir.

$$t = \frac{\text{GUY Etkileri (ana 1)}}{\text{Standart hata (analar)}}$$ elde edilen değer t testinde %1 ve %5'e göre test edilir. (3.17)

$$t = \frac{\text{GUY Etkileri (baba 1)}}{\text{Standart hata (babalar)}}$$ elde edilen değer t testinde %1 ve %5'e göre test edilir. (3.18)

$$t = \frac{\text{ÖUY Etkileri (melezler1)}}{\text{Standart hata (melezler)}}$$ elde edilen değer t testinde %1 ve %5'e göre test edilir. (3.19)

t testinde alınan serbestlik derecesi, ön varyans analizindeki hata kareler ortalamasının serbestlik derecesidir.

3.2.6.5. Melez azmanlığı [(heterosis (%)]

İncelenen özellikler yönünden F_1 melezinin değerinin anaç ortalamasına olan farklılığın anaç ortalamasına (%) oranlanması ile hesaplanmıştır (Chiang ve Smith, 1967).

$$Ht = \frac{F_1 - \grave{A}O}{\grave{A}O} \times 100 \quad (3.20)$$

Ht : Heterosis

F_1: F_1 ortalaması

AO : Anaç ortalaması

Heterosisteki farkın ($\grave{F}_1 - \grave{A}O$) önemliliğini kontrol için t testi kullanılmıştır.

Cochran ve Cox (1957) tarafından önerilen yöntemle t değerinin bulunmasında gerekli olan standart hata (SH) saptanmıştır.

Burada;

SH = (6 HKO / r)

HKO = Ön varyans analizindeki hata kareler ortalaması

r = ön varyans analizindeki tekrarlama sayısı

t = (`F1 – `AO)/Sh eşitliğinden elde edilen değer, t testinde %1 ve %5'e göre test edilmiştir.

t testinde alınan serbestlik derecesi, ön varyans analizindeki hata kareler ortalamasının serbestlik derecesidir.

3.2.6.6. Üstün melez azmanlığı (Heterobeltiosis (%)

İncelenen özellikler yönünden F_1 melezinin, üstün anaca olan farklılığın üstün anaç değerine (%) oranlaması ile hesaplanmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968).

$$Hb = \frac{F_1 - ÜA}{ÜA} \times 100 \qquad (3.20)$$

Hb : Heterobeltiosis
F1 : F_1 ortalaması
ÜA : Üstün anaç ortalaması

Heterobeltiosis değerlerindeki farkın karşılaştırılmasında ise ön varyans analizindeki melezlere ilişkin % 1 ve % 5 önem seviyelerinin belirlendiği LSD değerleri kullanılmıştır.

3.2.6.7. Genetik komponentlerin değerlendirilmesi

Çalışmada, incelenen özelliklerin genel ve özel uyuşma yetenekleri varyanslarının saptanması yanında, genel uyuşma yeteneği varyansının özel uyuşma yeteneği varyansına oranı da seleksiyon zamanının belirlenmesi için oldukça önemlidir. Matzinger (1963)'e göre; genel uyuşma yeteneği eklemeli ve eklemeli x eklemeli epistatik gen etkisini, özel uyuşma yeteneği ise dominant ve tüm epistatik gen etkilerini içermektedir. Yani Genel uyuşma yeteneği varyansının özel uyuşma yeteneği varyansına oranı eklemeli ve dominant gen etkilerini tahminlemeye

yardımcı olmaktadır. Matzinger (1963)'e göre özelliklerin yönetiminde etkin olan gen etkileri aşağıdaki gibidir;

$(\sigma^2$ (GUY) $/\sigma^2$ (ÖUY))	> 1=	Eklemeli gen etkileri
$(\sigma^2$ (GUY) $/\sigma^2$ (ÖUY))	>-1=	Eklemeli X Eklemeli, Epistatik gen etkileri
$(\sigma^2$ (GUY) $/\sigma^2$ (ÖUY))	< 1=	Dominant gen etkileri/eklemeli olmayan
$(\sigma^2$ (GUY) $/\sigma^2$ (ÖUY))	<-1=	Eklemeli X Dominant gen etkileri, Dominant X Dominant Epistatik gen etkileri

Genel uyuşma yeteneği varyansının, özel uyuşma yeteneği varyansına oranı ±1'den büyük olduğu durumlarda, anılan özelliklerin eklemeli genler tarafından yönetildikleri söylenebilir. Bu özellikler için yapılacak seleksiyonlarda tek bitki seçimine F_2 generasyonunda başlanmalıdır.

Genel uyuşma yeteneği varyansının, özel uyuşma yeteneği varyansına oranı; ±1'den küçük bulunduğu özelliklerin eklemeli olmayan gen etkileri tarafından yönetildikleri söylenebilir (Matzinger, 1963). Bu nedenle, anılan özellikler için yapılacak seleksiyonlarda F_4– F_5 generasyonlarına kadar toplu seleksiyon yapılıp bu generasyonlarda tek bitki seçimine başlanmalıdır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Araştırmada incelenen her bir karaktere yönelik olarak saptanan bulgular ve bu bulgulara ilişkin tartışmalar, izlenebilirliği kolaylaştırmak için ayrı başlıklar altında verilmiştir.

4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

Anaçlar ve melezlerinde saptanan kütlü verimi (kg/da) değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	26,208.906	13,104.45	2.48677
Genotipler	38	1,632,755.308	42,967.24	8.15369 **
Hata	76	400,494.845	5,269.67	
Toplam	116	2,059,459.059		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.1.'den, kütlü pamuk verimi yönünden değişim kaynağı içinde yer alan genotiplerde % 1 düzeyinde önemli farklılıklar oluştuğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.2.'den, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; kütlü pamuk verim yönünden, anaların, babaların ve anaxbaba interaksiyonunun %1 düzeyde önemli olduğu izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının -354.454, özel uyum yeteneği varyansının 20,724.446 ve genel uyum yeteneği varyansının, özel uyum yeteneği varyansına oranının ise -0.017 olduğu saptanmıştır. Kütlü pamuğun oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %4.64, babaların katkısının %8.04 ve anaxbaba interaksiyonunun ise %87.32 olduğu aynı çizelgede görülebilmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının, melezlere ait ÖUY varyansına oranı (-0.017) -1 ile 0 arasında yer alması eklemeli olmayan gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgularımız, White ve Kohel (1996), Karademir ve ark. (2009),

Ashokkumar ve ark. (2010), Saravanan ve ark. (2010), Srinivas ve ark. (2014), Sajjad ve ark. (2016), Ali ve ark. (2016a)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bulgularımız, araştırmalarında kütlü pamuk veriminin yönetiminde, eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Gad ve ark. (1974), Pathak ve Kumar (1975), Walejo ve ark. (1977), Gülyaşar (1987), Ünay (1993), Temiz (2003), Karademir (2004), Bozbek (2006) ve Lukonge ve ark. (2007) ve Çoban ve Ünay (2013)'ın bulguları ile farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında çalışmasından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.2. Kütlü pamuk verimi (kg/da) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	26,208.906	13,104.45	2.487
Genotipler	38	1,632,755.308	42,967.24	8.154**
Ebeveynler	10	202,137.530	20,213.75	3.836**
Anaçlara Karşı Melezler	1	40,318.727	40,318.73	7.651**
Melezler	27	1,390,299.049	51,492.56	9.771**
Analar	3	64,500.505	21,500.17	4.080**
Babalar	6	111,824.435	18,637.41	3.537**
Analar x Babalar	18	1,213,974.108	67,443.01	12.798**
Hata	76	400,494.845	5,269.67	
Toplam	116	2 ,059,459.059		
σ^2 GUY σ^2 ÖUY σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	-354.454 20,724.446 -0.017		Analaların etkisi Babaların etkisi İnteraksiyon	%4.64 %8.04 % 87.32

*p< 0.05, **p< 0.01

Melez populasyonlarda kütlü verimi özelliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini göstermektedir. Bu durum, erken generasyonlarda yapılabilecek seleksiyonların stabil bitkilerin elde edilmesini etkileyebileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.3.'den, anaçların verim ortalamaları 462.30 kg/da ile 753.57 kg/da arasında değiştiği ve anaç ortalamasının 563.8 kg/da olduğu izlenebilmektedir. En yüksek verim (703.57 kg/da) Gloria çeşidinde görülürken, en düşük verim ise ADN712 (462.3 kg/da) genotpinden elde edilmiştir.

Çizelge 4.3. Kütlü pamuk verimi (kg/da) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	Kütlü Pamuk Verim (kg/da)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	699.20 a	-14.746
2	Flash	549.60 b-c	35.11**
3	Gloria	703.57 a	16.40**
4	STV-468	569.84 abc	-36.77**
	Babalar		
5	ADN-712	462.30 c	-2.11
6	GW2357	472.61 c	-36.64**
7	İpek 607	575.79 abc	26.94**
8	TMD139	512.30 bc	-16.65
9	TMN170	510.31 bc	-39.86**
10	UA48	523.41 bc	-4.847
11	ZN1018	621.82 ab	73.17**
Ortalama		563.8	
CV (%)		14.2	
LSD(0.05)		136.8	
Standart Hata Analar			±15,841
Standart Hata Babalar			±20,956
Genel Standart Hata			±59,272

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı çizelgeden, kütlü pamuk verimi yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; -39.86 (TMN170) ile 73.17 (ZN1018) arasında değişmektedir. En uygun anaçların Flash, Gloria, ZN1018 ve İpek 607'nin olduğu ve bu genotiplerin genel uyum etkilerinin pozitif yönden önemli olduğu görülmektedir. Gloria, ZN1018 ve İpek 607 genotipleri genel uyum değeri pozitif olduğundan dekara kütlü verimi bakımından en uygun anaçlar olabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.4'den, melezlerin kütlü pamuk veriminin 300.39 kg/da ile 826.19 kg/da arasında değiştiği ve ortalamasının 522.00 kg/da olduğu ve melez ortalamasının anaçların genel ortalamasından düşük olmakla birlikte 3X7, 1X11 ve 3X10 mezlerine ait ortalama kütlü pamuk veriminin melez ortalamasından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.4. Kütlü pamuk verimi (kg/da) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	561.31 d-h	-3.34	-19.72**	55.71
2	1X6	351.78 p-r	-39.95**	-49.68**	-119.28**
3	1X7	632.53 b-f	-0.77	-9.53	97.88**
4	1X8	494.44 h-m	-18.37*	-29.28**	3.38
5	1X9	441.46 l-q	27.01**	-36.86**	-26.37
6	1X10	342.26 q-r	-44.01**	-51.04**	160.60**
7	1X11	730.15 a-b	10.54	4.426	149.27**
8	2X5	607.14 c-ı	20.0	10.469	5.694
9	2X6	645.43 b-e	26.28*	17.436	124.51**
10	2X7	376.58 m-r	-33.07**	-34.59**	-207.92**
11	2X8	528.57 e-l	-0.48	-3.82	-12.44
12	2X9	604.36 c-ı	14.03	9.963	86.66**
13	2X10	530.15 e-l	-1.18	-3.53	-22.56
14	2X11	610.71 c-g	4.26	-1.78	-20.03
15	3X5	300.39 n	-48.46**	-57.30**	-236.34**
16	3X6	461.11 j-p	-21.59*	-34.46**	-41.10
17	3X7	826.19 a	29.15**	17.42**	260.38**
18	3X8	455.35 l-q	-25.09**	-35.27**	-66.85**
19	3X9	368.25 n-r	-39.32**	-47.65**	-130.74**
20	3X10	708.33 a-c	15.45	0.67	174.32**
21	3X11	652.35 b-d	-1.56	-7.27	40.34
22	4X5	612.50 c-g	18.68	7.48	128.93**
23	4X6	484.92 j-n	-6.966	-14.90	35.87
24	4X7	362.30 o-r	-36.75**	-37.77**	-150.33
25	4X8	544.84 d-l	0.69	-4.38	75.80**
26	4X9	516.26 f-l	-4.40	-9.40	70.45**
27	4X10	489.68 ı-m	-10.41	-14.06	8.84
28	4X11	389.28 m-r	-34.66**	-37.39**	-169.57*
Ortalama		522.0	-3.7	-16.00	
CV (%)		13.5			
LSD (0.05)		117.8**			
Standard Hata (Sh) AnalarxBabalar			t: (0.05) : 102.1 t: (0.01) : 135.8		59.27

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı çizelgeden, melezlerin çoğunda melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosisin bazı kombinasyonlarda olumlu ve bazı kombinasyonlarda ise olumsuz yönde olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.4'den, kütlü pamuk verim değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin, % -48.46 (3X5) ile % 29.15 (3X7) arasında değiştiği görülmektedir. En yüksek 2X6, 3X7 melezi ve bu melezi 1X9 melezi takip etmiştir. Bu kombinasyonlarda oluşan verim heterosis değerinin pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir.

Aynı özellik yönünden, heterobeltiosis değerlerinin % -57.30 (3X5) ile % 17.44 (2X6) arasında değişmektedir. Bu özellik yönünden heterobeltiosis değerlerinin negatif yönde etki ettiği görülmektedir.

Melez populasyonlarda kütlü pamuk verimi yönünden ortalama % -3.7 oranında heterosis, % -16.8 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Anılan özellik yönünden negatif heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. Kütlü pamuk verimi yönünden negatif heterosis ve heterobeltiosis elde edildiğine yönelik bulgularımız Kanoptip (1987)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. Bulgularımız araştırmalarında kütlü pamuk verimi yönünden pozitif yönde heterotik etki saptayan, Kumar ve ark. (1974), Walejo ve ark. (1977), Kalsy veVithal (1982), Akdemir ve Emiroğlu (1984), Gülyaşar (1987), Ünay (1993), El-Feki ve ark. 1995), Zhu (1995), Kaynak (1996), Bertini ve ark. (2001), Karademir (2005), Preetha ve Raveendran (2008) ve Boyacı (2011) ile farklılık göstermesi araştırıcıların farklı materyal veya değişik çevre şartlarında çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Aynı çizelgeden, özel uyum yetenekleri değerinin -236.34 (3X5) ile 260.38 (3X7) arasında değiştiği; en iyi uyum yeteneği değerleri 3X7, 1X10, 1X11, 3X10 ve 2X6 melezlerinde ve pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir.

Kütlü pamuk verimi yönünden, 3X7, 1X11, 3X10 ve 2X6 melezlerinin heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli, değerlerinin yüksek olması nedenleri ile anılan özelliğin geliştirilmesi yönünden bu melezler ümitli görülmekte ve dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

4.2. Erkencilik Oranı (%)

Anaçlar ve melezlerinde saptanan erkencilik oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. Anaçlar ve melezlerinde saptanan erkencilik oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	110.93	55.47	1.369086
Genotipler	38	5,268.68	138.65	3.422327**
Hata	76	3,079.01	40.13	
Toplam	116	8,458.62		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.5.'den, erkencilik oranı yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.6. Erkencilik oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	110.932	55.466	1.369
Genotipler	38	5,268.682	138.650	3.422**
Ebeveynler	10	1,481.029	148.103	3.656**
Anaçlara Karşı Melezler	1	1,191.412	1,191.412	29.408**
Melezler	27	2,596.241	96.157	2.373**
Analar	3	1,268.432	422.811	10.436**
Babalar	6	878.301	146.384	3.613**
Analar x Babalar	18	449.508	24.973	0.616
Hata	76	3,079.006	40.513	
Toplam	116	8,458.619		
σ^2 GUY	1.582		Analaın etkisi	%48.856
σ^2 ÖUY	-5.180		Babaların etkisi	%33.830
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	-0.3		İnteraksiyon	%17.314

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.6'dan izlenebildiği gibi, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; erkencilik oranı yönünden, babaların ve analaın %1 düzeyde önemli ve ana x baba interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 1.582, özel uyum yeteneği varyansının -5.180 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise -0.30 olduğu saptanmıştır. Erkenciliğin oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaın etkisinin %48.86, babaların katkısının %33.83 ve ana x baba interaksiyonunun ise %17.31 olduğu ayın çizelgeden izlenebilmektedir.

Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı (-0.3) -1 ile 0 arasında yer alması epistatik (eklemelixeklemeli) gen etkilerinin erkencilik

oranının kalıtımında önemli olduğunu göstermektedir. Erkencilik oranının eklemeli olmayan genlerle yönetildiğine dair bulgularımız, Kaini ve ark. (2007), Sezener (2008) ve Patil ve ark. (2018) bulgularını desteklemektedir. Bulgularımız, araştırmalarında erkencilik oranının yönetiminde eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Godoy ve Palomo (1999), Karademir (2004) ve Karademir (2009)'in bulgularıyla farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında çalışmasından kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Melez populasyonlarda erkencilik oranının yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.7. Erkencilik oranı (%) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	Erkencilik Oranı (%)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	78.86 a-b	4.564*
2	Flash	66.50 b	-2.004*
3	Gloria	67.36 b	-5.297*
4	STV-468	71.03 b	2.737*
	Babalar		
5	ADN-712	70.31 b	-4.542*
6	GW2357	79.89 a-b	5.729*
7	İpek 607	66.90 b	-3.032*
8	TMD139	68.80 b	-1.658
9	TMN170	87.90 a	2.654*
10	UA48	77.02 a-b	-0.016
11	ZN1018	79.72 a-b	0.864
Ortalama		75.7	
CV (%)		12.9	
LSD (0.05)		15.8	
Standart Hata Analar			±1.3
Standart Hata Babalar			±1.8
Standart Hata			±5.1

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.7'de izlenebildiği gibi, anaçların erkencilik oranı %66.5 ile %87 arasında değişmektedir. En yüksek erkencilik oranı TMN170 (%87.90) genotipinde ve en düşük erkencilik oranı ise Flash (%66.50) çeşidinde saptanmıştır. Aynı çizelgeden, erkencilik oranı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; -4.542 (ADN712) ile 5.729 (GW2357) arasında değişmektedir. En uygun anaçların

TMN199, STV-468, GW2357 ve TMN170 genotipleri olduğu ve bu genotiplerin pozitif yönden önemli olduğu, bu amaçla anılan genotiplerin genel uyum yeteneği değeri ve erkencilik oranı bakımından en uygun anaçlar olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.8.'den, melezlerin erkencilik oranı değerlerinin %69.3 (3X7) ile %91.9 (1X9) arasında değiştiği görülebilmektedir. Aynı çizelgeden, melezlerin bir kısmında melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosis ve heterobeltiosisin birçok kombinasyonda olumlu, sadece 3X9 kombinasyonunda heterobeltiosis değerinin olumsuz yönde olduğu saptanmıştır.

Aynı çizelgeden, erkencilik değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin %-0.77 (3X10) ile %19.48 (4X7) arasında değiştiği ve ortalamasının %10.62 olduğu görülmektedir. Melez kombinasyonlarda oluşan erkencilik oranı heterosis değerinin tümünde pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir. En yüksek heterosis değeri; 1X7, 2X6, 4X6, 4X7, 4X8 ve 4X10 melezlerinde saptanmıştır.

Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz zaman, % -12.21 (3X9) ile % 16.42 (4X8) arasında değiştiği ve ortalamasının %5.3 olduğu görülebilmektedir. Bu özellik yönünden heterobeltiosis değerlerinin 1X6, 2X7, 2X8, 3X8, 4X5, 4X6, 4X7 ve 4X8 melezlerinde pozitif yönde ve (3X9) kombinasyonunda ise negatif yönde etki ettiği görülmektedir. Erkencilik oranı yönünden heterosis ve heterobeltiosis elde edildiğine yönelik bulgularımız El-Feki ve ark. (1995) ve Başbağ ve ark. (2007)'ın bulguları ile uyum göstermektedir.

Erkencilik oranı yönünden 1X6, 1X9, 2X7, 3X8, 4X7, 4X8 ve 4X10 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yüksek olması nedeniyle anılan özelliğin geliştirilmesi yönünden bu melezler ümitvar görüldüğü ve üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir.

Çizelge 4.8. Erkencilik Oranı (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Erkencilik Oranı (%)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	80.83 c-h	8.37	2.50	-0.260
2	1X6	90.20 a-b	13.63**	12.90**	-1.214
3	1X7	84.50 b-e	15.94**	7.15	1.847
4	1X8	81.92 c-h	10.96*	3.88	-2.102
5	1X9	91.93 a	10.25*	4.58	3.594
6	1X10	85.98 a-d	10.31*	9.02	0.310
7	1X11	84.37 b-e	6.41	5.83	-2.175
8	2X5	75.12 h-ı	9.82	6.85	0.553
9	2X6	86.13 a-d	17.67**	7.81	1.288
10	2X7	76.08 g-j	14.06**	13.72**	-0.001
11	2X8	76.22 g-j	12.66**	10.78*	-1.238
12	2X9	83.94 b-f	8.73	-4.50	2.176
13	2X10	80.27 d-h	11.86*	4.22	1.170
14	2X11	76.03 g-j	3.99	-4.63	-3.949
15	3X5	71.55 ı-j	3.94	1.76	0.272
16	3X6	83.58 b-f	13.53**	4.62	2.033
17	3X7	69.36 j	3.33	2.98	-3.423
18	3X8	77.01 f-ı	13.12**	11.94*	2.851
19	3X9	77.17 f-ı	-0.59	-12.21**	-1.303
20	3X10	71.63 ı-j	-0.77	-6.99	-4.173
21	3X11	80.43 d-h	9.37	0.89	3.744
22	4X5	78.75 e-h	11.43*	10.87*	-0.564
23	4X6	87.48 a-c	15.93**	9.50	-2.107
24	4X7	82.40 c-g	19.48**	16.01**	1.577
25	4X8	82.69 c-g	18.27**	16.42**	0.490
26	4X9	82.04 c-h	3.24	-6.67	-4.467
27	4X10	86.53 a-d	16.90**	12.35*	2.692
28	4X11	87.10 a-d	15.55**	9.25	2.379
Ortalama		81.0	10.62	5.3	
CV (%)(%)		5.1			
LSD (0.05)		7.0			
Standard Hata (Sh)	AnalarxBabalar		t: (0.05) : 8.90 t : (0.01) :11.9		5.197

*p< 0.05, **p< 0.01

4.3. İlk Koza Açma Süresi (gün)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen ilk koza açma süresi değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9 ve 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.9'dan, oluşturulan popülasyonlarda, incelenen ilk koza açma süresi yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmetedir.

Çizelge 4.9. Anaçlar ve melezlerinde saptanan ilk koza açma süresi (gün) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.068	0.034188	0.005049
Genotipler	38	2,851.915	75.05038	11.08404**
Hata	76	514.598	6.77103	
Toplam	116	3,366.581		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.10'dan, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; ilk koza açma süresi yönünden, babaların, anaların ve anaxbaba interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği varyansının 0.703, özel uyum yeteneği varyansının 16.535 olduğu ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.04 olduğu saptanmıştır. İlk koza açma süresinin oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %11.65, babaların katkısının %45.65 ve ana x baba interaksiyonunun ise %42.71 olduğu aynı çizelgede görülmektedir.

Çizelge 4.10. İlk koza açma süresi (gün) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.068	0.034	0.005
Genotipler	38	2851.915	75.050	11.084**
Ebeveynler	10	419.879	41.988	6.201**
Anaçlara Karşı Melezler	1	55.798	55.798	8.241**
Melezler	27	2,376.238	88.009	12.998**
Analar	3	276.714	92.238	13.622**
Babalar	6	1.084.738	180.790	26.700**
Analar x Babalar	18	1.014.786	56.377	8.326**
Hata	76	514.598	6.771	
Toplam	116	3,366.581		
σ^2 GUY	0.703		Anaların etkisi	%11.645
σ^2ÖUY	16.535		Babaların etkisi	%45.649
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.04		İnteraksiyon	%42.706

Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 1 ile 0 arasında yer alması dominant gen etkilerinin ilk koza açma süresinin kalıtımında önemli olduğunu göstermektedir. İlk koza açma süresinin dominant genlerle yönetildiğine dair bulgularımız, Verhalen ve ark. (1971) bulgularını desteklemektedir. Bulgularımız, araştırmalarında ilk koza açma süresinin yönetiminde, eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten, Godoy ve

Palomo (1999), Iqbal ve ark. (2003) ve Karademir (2009)'in bulgularıyla farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında çalışmasından kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Melez populasyonlarda ilk koza açma süresinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapılmasının daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.11'den izlenebildiği gibi, anaçların ilk koza açma süresinin 105.6 gün ile 116.6 gün ile arasında değiştiği ve ortalamasının 111.7 gün olduğu izlenebilmektedir. İlk koza açma süresi bakımından, en geçci ZN1018 (116.6) ve en erkenci olanı ise TMN170 (105.6) genotipidir. Aynı çizelgeden, ilk koza açma süresi yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; -5.571 (ZN1018) ile 4.762 (ADN712) arasında değişmektedir. En erkenci anaçlar Flash ve TMN170 genotipidir. Genel uyum yeteneği etkileri bakımından TMN199, TMN170 ve ZN1018 genotipleri negatif yönden ve Flash, Gloria ve ADN712 anaçları ise pozitif yönden önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. İlk koza açma süresi (gün) bakımından anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	İlk Koza Açma Süresi (gün)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	113.33 ab	-3.024*
2	Flash	109.00 bc	1.262*
3	Gloria	115.33 ab	1.548*
4	STV-468	115.00 ab	0.214
	Babalar		
5	ADN-712	114.00 ab	4.762*
6	GW2357	114.00 ab	0.262
7	İpek 607	114.0 ab	4.095*
8	TMD139	112.00 ac	-4.071*
9	TMN170	105.66 c	-0.988*
10	UA48	106.00 c	1.512*
11	ZN1018	116.60 a	-5.571*
Ortalama		111.7	
CV (%)		3.6	
LSD (0.05)		6.8	
Standart Hata Analar			±0.568
Standart Hata Babalar			±0.751
Standart Hata			±2.125

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.12'den, melezlerin ortalama ilk koza açma süresi 99 (2X11) ile 118 (3X5) gün arasında değişmektedir. Aynı çizelgeden, melezlerin çoğunda melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosisin bazı kombinasyonlarda olumlu, bazı kombinasyonlarda ise olumsuz yönde olduğu saptanmıştır. Aynı çizelgeden, ilk koza açma süresi yönünden saptanan heterosis değerlerinin % -12.0 (2X11) ile % 7.0 (2X10) arasında değiştiği görülmektedir. Bu kombinasyonlarda ilk koza açma süresi bakımından 2X5, 2X6, 2X7, 2X10, 3X9 ve 3X10 melezlerinde pozitif, 1X5, 1X8, 1X11, 2X11, 3X6, 3X8, 3X11 ve 4X6 melezlerinde ise negatif yönde heterosis göstermektedir.

Çizelge 4.12. İlk koza açma süresi (gün) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	İlk Koza Açma Sür. (gün)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	114 c-e	0.3	0.0	1.524
2	1X6	109 f-g	-4.1*	-4.4**	1.024
3	1X7	112 e	-1.5	-1.8	0.190
4	1X8	101 ı	-10.4**	-10.9**	-2.643*
5	1X9	108 g-h	-1.4	-4.7**	1.274
6	1X10	109 f-g	-0.6	-3.8	-0.226
7	1X11	101 ı	-11.9**	-12.9**	-1.143
8	2X5	118 a	5.8**	3.5	1.238
9	2X6	117 a-b	4.9**	2.6	4.738*
10	2X7	116 a-c	4.0*	1.8	-0.095
11	2X8	113 d-e	2.3	0.9	5.071*
12	2X9	106 h	-1.2	-2.8	-5.012*
13	2X10	115 b-d	7.0*	5.5**	1.488
14	2X11	99 ı	-12.0**	-14.7**	-7.429*
15	3X5	118 a	2.9	2.3	0.952
16	3X6	109 f-g	-4.9*	-5.5**	-3.548*
17	3X7	117 a-b	2.0	1.4	0.619
18	3X8	101 ı	-11.1**	-12.4**	-7.214*
19	3X9	116 a-c	5.0*	0.6	4.702*
20	3X10	116 a-c	4.8**	0.6	2.202
21	3X11	109 f-g	-5.8*	-6.0**	2.286
22	4X5	112 e	0.4	0.0	-3.714*
23	4X6	109 f-g	-7.4*	-7.8**	-2.214
24	4X7	114 b-e	0.4	0.0	-0.714
25	4X8	111 e-f	-1.6	-2.9	4.786*
26	4X9	109 f-g	-1.2	-5.2*	-0.964
27	4X10	109 f-g	-1.4	-5.2*	-3.464*
28	4X11	111 e-f	-3.3	-3.7	6.286*
Ortalama		110.6	-3.3	-3.7	
CV (%)		1.5			
LSD (0.05)		2.8*			
Standard Hata (Sh) AnalarxBabalar		t (0.05): 4.18 t (0.01): 5.50	2.125		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.12.'den, ilk koza açma süresi yönünden heterobeltiosis değerleri % -14.7 (2X11) ile % 5.50 (2X10) arasında değişmektedir. Bu özellik yönünden heterobeltiosis değerlerinin 1X6, 1X8, 1X9, 1X11, 2X11, 3X8 ve 4X6 melezlerinde negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Melez populasyonlarda ilk koza açma süresi yönünden, ortalama %-3.3 oranında heterosis ve %-3.7 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden negatif heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. Bulgularımız araştırmalarında ilk koza açma süresi yönünden pozitif yönde heterotik etki saptayan Zhu (1995) ve Kaynak (1996)'ın bulguları ile farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ya da değişik çevre şartlarında çalışmasından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Aynı çizelgeden, özel uyum yeteneklerini incelediğimiz zaman, özel uyum yeteneklerinin çoğu melez populasyonunda negatif yönden önemli bulunmuştur. İlk koza açma süresi yönünden erkenci olan, 1X8, 1X11, 2X11, 3X8 ve 4X6 melezlerinin heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin negatif yönden önemli ve yüksek olması nedeniyle anılan özelliğin geliştirilmesi yönünden bu melezler ümitvar görülmekte ve üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir.

4.4. Bitki Boyu (cm)

Anaçlar ve melezlerinde saptanan bitki boyu değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13 ve 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Anaçlar ve melezlerinde saptanan bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	877.909	438.9549	18.98568
Genotipler	38	2,517.919	66.2610	2.865923**
Hata	76	1,757.144	23.1203	
Toplam	116	5,152.972		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.13'den, oluşturulan populasyonlarda incelenen bitki boyu değerleri yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin % 1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.14. Bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	877.910	438.955	18.986**
Genotipler	38	2,517.919	66.261	2.866**
Ebeveynler	10	1,244.174	124.417	5.381**
Anaçlara Karşı Melezler	1	76.929	76.929	3.327
Melezler	27	1,196.816	44.327	1.917*
Analar	3	325.067	108.356	4.687**
Babalar	6	157.286	26.214	1.134
Analar x Babalar	18	714.463	39.692	1.717
Hata	76	1,757.144	23.120	
Toplam	116	5,152.972		
σ^2 G.UY	0.103		Analaların etkisi	%27.161
σ^2 ÖUY	5.524		Babaların etk.	%13.142
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.018		İnteraksiyon	%59.697

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.14'den, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; bitki boyu yönünden, analaların önemli, babalar ve ana x baba interaksiyonları ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.103, özel uyum yeteneği varyansının 5.524 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.018 olduğu saptanmıştır. Bitki boyunun oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaların etkisinin %27.16, babaların katkısının %13.14 ve ana x baba interaksiyonunun ise %59.70 olduğu aynı çizelgede görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 0 ile 1 arasında yer alması, bitki boyunun kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgularımız, Kanoktip (1987), Ahmad ve ark. (2005), Kaini ve ark. (2007), Saravanan ve ark. (2010) ve Sajjad ve ark. (2016)'nın bulgularıyla uyum gösterirken, eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Ünay (1993), Temiz (2003), Karademir (2004), Çoban ve Ünay (2013) ve Patil ve ark. (2018)'nın bulguları ile farklılık göstermesi, anılan özelliğe yönelik yapılan çalışmalarda kullanılan materyalin ya da bu materyalin incelendiği çevre koşullarına göre farklı bir yapılanma göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Bu durum, melez

populasyonlarda bitki boyunun yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.15. Bitki boyu (cm) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Bitki Boyu (cm)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	104.90 a	-0.707
2	Flash	102.80 ab	0.221
3	Gloria	106.63 a	2.964**
4	STV-468	89.33 d	-2.479**
	Babalar		
5	AND712	97.47 bc	-2.132**
6	GW2357	103.20 ab	1.601**
7	İpek 607	106.6 a	0.010
8	TMD139	102.7 ab	1.410**
9	TMN170	96.6 c	1.285
10	UA48	92.0 cd	-1.099
11	ZN1018	90.7 d	-1.074
Ort		99.3	
CV(%)		3.39	
LSD (0.05)		5.72	
Standard Hata Analar			±1.049
Standard Hata Babalar			±1.388
Standard Hata			±3.926

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.15'den, anaçların bitki boyu değerleri 90.7 cm ile 106.6 cm arasında değişim göstermektedir. En uzun bitki boyu değeri Gloria (ana) ve en kısa bitki boyu değeri ise ZN1018 (baba) hattında saptanmıştır.

Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği etkileri -2.479 (STV468) ile 2.964 (Gloria) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Bitki boyu yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği incelediğinde, Gloria, GW2357 ve TMD139 genotiplerinin pozitif yönde, STV-468 ve ADN712 genotiplerinde ise negatif yönden önemli olduğu görülmektedir. Gloria, GW2357 ve TMD139 anaçlarında olumlu ve önemli yönde, ADN712 anacında ise önemli ve olumsuz yönde genel uyum yeteneği etkileri saptanmıştır. Bu durum, Gloria, GW2357 ve TMD139 genotiplerinin bitki boyu yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında ebeveyn olarak seçilebileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.16. Bitki boyu değerleri (cm) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis, heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Bitki Boyu (cm)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	94.0 c-h	-7.10	-10.39**	-0.735
2	1X6	100.9 a-f	-2.04	-3.81	2.432
3	1X7	98.96 a-g	-6.43	-7.19	2.090
4	1X8	98.57 a-h	-5.07	-6.04	0.290
5	1X9	99.60 a-g	-1.17	-5.05	1.449
6	1X10	90.27 h	-8.33*	-13.95**	-5.501**
7	1X11	95.77 b-h	-2.08	-8.71	-0.026
8	2X5	97.47 b-h	-2.66	-5.19	1.804
9	2X6	102.33 abc	-0.65	-0.84	2.937
10	2X7	96.03 b-h	-8.29*	-9.94**	-1.771
11	2X8	101.57 a-e	-1.18	-1.20	2.362
12	2X9	96.67 b-h	-3.07	-5.97	-2.413
13	2X10	92.27 g-h	-5.29	-10.25**	-4.430**
14	2X11	98.23 a-h	-0.44	-4.44	1.512
15	3X5	93.50 d-h	-8.38*	-12.32**	-4.906**
16	3X6	101.97 a-d	-2.81	-4.38	-0.173
17	3X7	102.13 abc	-4.22	-4.22	1.586
18	3X8	98.03 a-h	-6.37	-8.07	-3.914
19	3X9	102.90 ab	1.23	-3.50	1.077
20	3X10	106.10 a	6.81	-0.50	6.661**
21	3X11	99.13 a-g	0.47	-7.03	-0.331
22	4X5	96.80 b-h	3.64	-0.68	3.837
23	4X6	91.50 g-h	-4.95	-11.34**	-5.196**
24	4X7	93.20 e-h	-4.88	-12.60**	-1.905
25	4X8	97.77 a-h	1.79	-4.87	1.262
26	4X9	96.27 b-h	3.51	-0.41	-0.113
27	4X10	97.27 b-h	7.26	5.69	3.270
28	4X11	92.87 f-h	3.17	2.39	-1.155
Ortalama		97.5	2.8	-5.5	
CV (%)		5.32			
LSD (0.05)		8.52			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 6.7 t (0.01) : 9.0		3.926

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.16'dan, melezlerin bitki boyu değerleri 90.2 cm ile 106.1 cm arasında değişmektedir. En uzun bitki boyu 3X10 (106.1cm) melezinden, en kısa bitki boyu ise 1X10 (90.2 cm) melezinden elde edilmiştir. Aynı çizelgeden, melezlerde heterosis tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosisin önemli bulunan tüm kombinasyonlarda negatif yönde etkide bulunduğu saptanmıştır. Bitki boyu değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin 1X10, 2X7 ve 3X5 kombinasyonlarında negatif yönden önemli olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 4.16). Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz zaman, 1X5, 1X10, 2X7, 2X10, 3X5, 4X6 ve 4X7) melezlerinde, bu özellik yönünden heterobeltiosis değerlerinin

negatif yönde etki ettiği görülmektedir. Melez populasyonlarda bitki boyu yönünden ortalama % 2.8 oranında heterosis, %-5.5 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden düşükde olsa da heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. Bulgularımız, Kanoktip (1987), Kalsy ve Vithal, (1982), El-Feki (1995) ile benzerlik göstermektedir. Aynı çizelgeden, özel uyum yeteneklerini incelediğimiz zaman, 1X10, 2X10, 4X6 ve 3X5 melezlerinde özel uyum yeteneklerinin negatif yönde ve 3X10 melezinde ise pozitif yönde önemli olduğu ve bu amaçla bitki boyu yönünden uzun boylu çeşit geliştirmek için 2X6 ve 3X10 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu tahmin edilmektedir.

4.5. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen odun dalı sayısı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17 ve 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Anaçlar ve melezlerinde saptanan odun dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.5369	0.268462	2.242981
Genotipler	38	10.0297	0.263941	2.205209**
Hata	76	9.0964	0.119690	
Toplam	116	19.6631		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.17'den, oluşturulan populasyonlarda, incelenen odun dalı sayısı yönünden değişim kaynakları içirisinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; odun dalı sayısı yönünden babaların, anaların ve ana x baba interaksiyonunun önemsiz olduğu belirlenmiştir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.000 ve özel uyum yeteneği varyansının ise 0.022 olduğu; anılan özelliğin oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %12.06, babaların katkısının %21.11 ve ana x baba interaksiyonunun ise %66.84 olduğu belirlenmiştir. Özel uyum yeteneği varyansının, genel uyum yeteneği varyansından büyük olması, oluşturulan

populasyonlarda odun dalı sayısı özelliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgularımız Temiz (2003), Boyacı (2011) ve Çoban ve Ünay (2013)'ın bulgularıyla benzerlik gösterirken, Kaushik ve ark. (1984), Gülyaşar (1987), Ünay (1993) ve Karademir (2004)'ün bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu durum, farklı bitki materyali ve çevre koşullarından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 4.18. Odun dalı sayısı (adet) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.537	0.268	2.243
Genotipler	38	10.030	0.264	2.205**
Ebeveynler	10	1.642	0.164	1.372
Anaçlara Karşı Melezler	1	3.378	3.378	28.223**
Melezler	27	5.010	0.186	1.550
Analar	3	0.604	0.201	1.683
Babalar	6	1.057	0.176	1.472
Analar x Babalar	18	3.348	0.186	1.554
Hata	76	9.096	0.120	
Toplam	116	19.663		
σ^2 GUY	0.000		Analaların etkisi	%12.060
σ^2 ÖUY	0.022		Babaların etkisi	%21.106
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.000		İnteraksiyon	%66.835

Çizelge 4.19'dan, anaçların odun dalı sayısı 1.7 (UA48) adet/bitki ile 2.37 (GW2357) adet/bitki ile arasında değiştiği ve ortalamasının ise 2.1 adet/bitki olduğu izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği etkileri, -0.174 (İpek 607) ile 0.143 (TMD139) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, odun dalı sayısı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri, TMN199 ve TMD139 genotiplerinde pozitif ve Flash, İpek 607 ve ZN1018 genotiplerinde ise negatif yönden etki ettiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.19. Odun dalı sayısı (adet) değerlerine ilişkin anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

	Anaçlar	Odun Dalı Sayısı(adet)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	2.17 abc	0.096**
2	Flash	2.33 ab	-0.123**
3	Gloria	2.17 ac	-0.032
4	STV-468	2.33 ab	0.058
	Babalar		
5	ADN712	1.83 bc	0.093
6	GW2357	2.37 a	0.060
7	İpek 607	1.93 abc	-0.174**
8	TMD139	1.93 abc	0.143**
9	TMN170	2.03 abc	0.051
10	UA48	1.70 c	-0.024
11	ZN1018	1.80 c	-0.149**
Ort		2.1	
CV (%)		15.1	
LSD (0.05)		0.4	
Standart Hata Analar			0.075
Standart Hata Babalar			0.100
Standart Hata			0.282

Çizelge 4.20'den, melezlerin odun dalı sayısı değerleri, 1.83 (3X7) ile 2.97 (1X8) arasında değişmektedir. Aynı çizelgeden, melezlerin çoğunda melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosis değerleri, 2 kombinasyon haricinde (2X9 ve 3X7) pozitif yönde önemli bulunduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.20'den, odun dalı sayısı değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin, 1X5, 1X8, 1X10, 2X5, 2X11, 4X8 ve 4X7 kombinasyonlarında pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz zaman, 1X8, 3X5, 4X7, 4X9 ve 4X11 kombinasyonları, anılan özellik yönünden heterobeltiosis değerlerinin pozitif yönde etki ettiği görülmektedir.

Çizelge 4.20. Odun dalı sayısı (adet/adet) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis, heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği etkileri

Melez No	Melezler ♀+♂	Odun dalı sayısı (adet)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	2.43 a-d	21.67**	12.31	-0.188
2	1X6	2.50 a-d	10.57**	5.63	-0.088
3	1X7	2.27 c-e	10.57	4.62	-0.088
4	1X8	2.97 a	44.72**	36.92**	0.295**
5	1X9	2.87 a-b	36.51**	32.31	0.287**
6	1X10	2.53 a-d	31.03**	16.92	0.029
7	1X11	2.13 d-e	7.56	-1.54	-0.246**
8	2X5	2.47 a-d	18.40**	5.71	0.064
9	2X6	2.37 b-e	0.71	0.000	-0.002
10	2X7	2.40 a-e	12.50**	2.86	0.264**
11	2X8	2.37 b-e	10.94**	1.43**	-0.086
12	2X9	2.13 d-e	-2.29**	-8.57	-0.227**
13	2X10	2.37 b-e	17.63**	1.43	0.081
14	2X11	2.07 d-e	77.14**	-11.43	-0.094
15	3X5	2.87 a-b	43.33**	32.31**	0.374**
16	3X6	2.53 a-d	11.76**	7.04	0.074
17	3X7	1.83 e	-10.57**	-15.38	-0.393**
18	3X8	2.57 a-d	25.20**	18.46	0.024
19	3X9	2.40 a-e	14.29**	10.77	-0.051
20	3X10	2.43 a-d	25.86**	12.31	0.057
21	3X11	2.17 d-e	9.24**	0.00	-0.085
22	4X5	2.33 b-e	12.00**	0.00	-0.250**
23	4X6	2.57 a-d	9.22**	8.45**	0.017
24	4X7	2.53 a-d	18.75**	8.57**	0.217
25	4X8	2.40 a-d	12.50**	2.86**	-0.233
26	4X9	2.53 a-e	16.03**	8.57**	-0.008
27	4X10	2.20 b-e	9.09**	-5.71**	-0.167
28	4X11	2.77 a-c	33.87**	18.57**	0.425**
Ortalama		2.4	18.0	7.3	
CV (%)		14.4			
LSD (0.05)		0.56**			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 0.47 t (0.01): 0.63	0.282	

Tüm melez popülasyonlarda ortalama odun dalı sayısı yönünden %18.8 oranında heterosis ve %7.3 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Anılan özellik yönünden yüksek seviyede heterotik etkilerin bulunduğu ve bulgularımızın, El-Feki ve ark. (1995), Kaynak (1996), Zengel (2003), Karademir (2005) ve Boyacı (2011)'nın bulguları ile uyum göstermektedir.

Odun dalı sayısı yönünden özel uyum yeteneklerini incelediğimizde 1X8, 1X9, 2X7 ve 3X5 kombinasyonlarında özel uyum yeteneklerinin pozitif yönde önemli ve 1X11, 2x9, 3X7 ve 4X5 melez populasyonlarının özel uyum yeteneklerinin ise negatif yönde önemli olduğu izlenebilmektedir. Bu amaçla düşük odun dalı sayısına

sahip çeşitlerin ıslahında 3X7 melezinin öteki melezlere oranla daha ümitvar olduğu söylenebilir.

4.6. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen meyve dalı sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Anaçlar ve melezlerinde saptanan meyve dalı sayısı (adet) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	7.046667	3.523333	4.414331
Genotipler	38	31.64103	0.832659	1.043225
Hata	76	60.66000	0.798158	
Toplam	116	99.34769		

Çizelge 4.21.'den, oluşturulan populasyonlarda, incelenen meyve dalı sayısı değerleri yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin arasında istatistiksel anlamda bir farklılık görülmemiştir. Bu nedenle anılan özellik değerlendirilmemiştir.

4.7. Koza Sayısı (adet/bitki)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen koza sayısı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları çizelge 4.22 ve 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Anaçlar ve melezlerinde saptanan koza sayısı (adet/bitki) değerlerine İlişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	121.043	60.52167	10.73053
Genotipler	38	1,046.518	27.53995	4.882851**
Hata	76	428.650	5.64014	
Toplam	116	1,596.212		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.22'den, oluşturulan populasyon ve anaçlarda koza sayısı yönünden değişim kaynağı içinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.23. Koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	121.043	60.520	10.731**
Genotipler	38	1,046.518	27.540	4.883**
Ebeveynler	10	65.060	6.506	1.154
Anaçlara Karşı Melezler	1	288.008	288.008	51.064**
Melezler	27	693.450	25.683	4.554**
Analar	3	258.460	86.153	15.275**
Babalar	6	89.630	14.938	2.649*
Analar x Babalar	18	345.360	19.187	3.402**
Hata	76	428.650	5.640	
Toplam	116	1,596.212		
σ^2 GUY	0.144		Analaların etkisi	%37.27
σ^2 ÖUY	4.516		Babaların etkisi	%20.92
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.03		İnteraksiyon	%41.81

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.23'den, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; koza sayısı yönünden analar ve anax baba interaksiyonunun %1 düzeyinde ve babaların ise %5 önemli olduğu izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.144, özel uyum yeteneği varyansının 4.516 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.03 olduğu saptanmıştır. Koza sayısının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaların etkisinin %37.27, babaların katkısının %20.93 ve ana x baba interaksiyonunun %41.81 olduğu aynı çizelgede görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 1 ile 0 arasında yer alması, oluşturulan populasyonlarda eklemeli olmayan gen etkilerinin koza sayısının kalıtımında daha etkin olduğunu göstermektedir. Koza sayısının eklemeli olmayan genlerle yönetildiğine dair bulgularımız White ve Kohel (1996), Ünay (1993), Kalsy ve Vithal (1982), Ahmad ve ark. (2005), Boyacı (2011), Çoban ve Ünay (2013), Sajjad ve ark. (2016) ve Ali ve ark. (2016b)'nın bulgularını desteklerken, eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Pathak ve Kumar (1975), Gülyaşar (1987), Temiz (2003), Azhar ve Khan (2005), Ahuja ve Dhayel (2007), Lukonge ve ark. (2007), Sezener (2008) ve Saravanan ve ark. (2010)'nın bulguları ile farklık göstermektedir. Bu durum,

farklı genotip ve çevresel faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Melez populasyonlarda koza sayısı özelliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği göstermektedir.

Çizelge 4.24. Koza sayısı (adet/bitki) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Koza Sayısı (adet/bitki)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	17.46 a	0.723**
2	Flash	16.43 abc	-1.630
3	Gloria	17.56 a	-1.634
4	STV-468	17.50 a	2.541**
	Babalar		
5	ADN-712	16.16 abc	-0.499
6	GW-2357	15.05 abc	1.243**
7	İpek 607	15.40 abc	-0.740**
8	TMD139	17.76 a	1.860**
9	TMN170	13.40 c	-0.808**
10	UA48	14.23 bbc	-1.007**
11	ZN1018	16.80 abb	-0.049
Ortalama		16.1	
CV (%)		11.38	
LSD (0.05)		3.13	
Standart Hata Analar			0.518
Standart Hata Babalar			0.686
Standart Hata			1.939

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.24'den, anaçlara ait koza sayısının 13.40 adet/bitki (TMN170) ile 17.76 adet/bitki (TMD139) ile arasında değiştiği ve ortalamasının ise 16.1 adet/bitki olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, koza sayısı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkilerinin -1.634 (Gloria) ile 2.541 (STV-468) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneğinin STV-468, TMD139 ve GW2357 genotiplerinde pozitif yönde; İpek 607, TMN170 ve UA48 genotiplerinde ise negatif yönde önemli olduğu aynı çizelgeden izlenebilmektedir. Bu amaçla, anılan özelliğe ilişkin yapılacak ıslah çalışmalarında STV-468, TMD139, TMN199 ve GW2357 genotiplerinin diğer genotiplere göre daha uygun anaçlar olabileceği kanısına varılmıştır.

Çizelge 4.25'den, melezlerin koza sayısı değerinin 15.10 adet/bitki (3X7) ile 26.10 (adet/bitki) (4X7) arasında değiştiği ve ortalamasının 19.6 adet/bitki olduğu; 1X6, 1X8, 1x11, 3X8, 4x6, 4X7, 4X8, 4X9, 4X10 ve 4X11 melezlerinin koza sayısının melez ortalamasından daha yüksek değere sahip olduğu izlenebilmektedir.

Çizelg 4.25. Koza sayısı (adet/bitki) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%) heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Koza sayısı (adet)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	18.13 d-h	7.82	3.81	-1.739
2	1X6	24.46 ab	-8.47	40.07**	2.852**
3	1X7	16.56 f-h	0.81	-5.15	-3.064**
4	1X8	25.2 abc	43.04**	41.83**	2.269**
5	1X9	17.63 d-h	14.25	0.95	-1.930
6	1X10	19.96 c-g	25.97*	14.31	0.602
7	1X11	20.63 b-f	20.42	18.12	0.311
8	2X5	19.56 c-g	20.04	19.06	2.046**
9	2X6	18.26 d-h	16.04	11.15	-0.995
10	2X7	17.86 d-h	12.25	8.72	0.588
11	2X8	16.73 e-h	-2.14	-5.81	-3.145**
12	2X9	18.43 d-h	23.57*	12.17	1.222
13	2X10	17.70 d-h	15.43	7.70	0.688
14	2X11	17.56 d-h	5.71**	4.56	-0.404
15	3X5	20.60 b-f	22.13	17.26	3.084**
16	3X6	19.93 c-g	22.22	13.47	0.676
17	3X7	15.10 h	-8.39	-14.04	-2.174
18	3X8	20.80 b-e	17.73	17.07	0.926
19	3X9	16.33 g-h	5.48	-7.02	-0.873
20	3X10	16.73 e-h	5.24	-4.74	-0.274**
21	3X11	16.60 f-h	-3.39	-5.50	-1.366
22	4X5	18.30 d-h	8.71	4.571	-3.391**
23	4X6	20.90 b-d	28.42*	19.42	-2.533**
24	4X7	26.10 a	58.66**	49.14**	4.650**
25	4X8	23.30 abc	32.13**	31.14**	-0.750
26	4X9	22.96 abc	48.62**	31.21**	1.581
27	4X10	20.16 c-g	27.10	15.23	-1.016
28	4X11	23.60 abc	37.60**	34.85**	1.459
Ortalama		19.6	21.6	13.3	
CV (%)		12.92			
LSD (0.05)		4.14			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 3.33 t (0.01): 4.42	1.939	

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı çizelgeden, koza sayısı yönünden saptanan heterosis değerinin, %-8.47 (1X6) ile % 58.66 (4X7) aralığında değişmiştir. 1X8, 1X10, 2X9, 2X11, 4X6, 4X7, 4X8, 4X9 ve 4X11 melez kombinasyonlarında koza sayısı yönünden heterosis değerlerinin pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir.

Koza sayısı yönünden heterobeltiosis değerleri incelediğinde; 1X6, 1X8, 4X7, 4X7, 4X8, 4X9 ve 4X11 melezlerinde heterobeltiosis değerlerinin pozitif yönde ve olumlu olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 4.25).

Tüm melez populasyonlarda koza sayısı yönünden ortalama %21.6 oranında heterosis, %13.3 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum anılan özellik yönünden yüksek seviyede heterotik etkilerin bulunduğunu göstermektedir. Bulgularımız Kumar ve ark. (1974), Gülyaşar (1987), El-Feki ve ark. (1995) ve Karademir (2005)'in bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Özel uyum yeteneği etkilerinin 1X6, 1X8, 2X5, 3X5 ve 4X7 kombinasyonlarında pozitif yönden ve 1X7, 2X8, 3X10, 4X5 ve 4X6 kombinasyonlarında ise negatif yönden önemli bulunmuştur. Melezlerdeki pozitif yöndeki özel uyum etkilerinden dolayı koza sayısı yönünden yapılabilecek ıslah çalışmalarında 1X6, 1X8, 2X5, 3X5 ve 4X7 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu söylenebilir.

4.8. Koza Kütlü Ağırlığı (g)

Anaçlar ve bunların melezlerinde belirlenen koza kütlü ağırlığı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.26 ve 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Anaçlar ve melezlerinde saptanan koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.072657	0.036328	0.539088
Genotipler	38	36.23885	0.953654	14.15154**
Hata	76	5.12154	0.067389	
Toplam	116	41.43305		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.26'dan, oluşturulan populasyonlarda koza kütlü ağırlığı değerleri yönünden değişim kaynakları içerisiinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.27. Koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.073	0.036	0.539
Genotipler	38	36.239	0.954	14.152**
Ebeveynler	10	7.862	0.786	11.666**
Anaçlara Karşı Melezler	1	5.526	5.526	81.998**
Melezler	27	22.852	0.846	12.559**
Analar	3	4.303	1.434	21.285**
Babalar	6	15.490	2.582	38.310**
Analar x Babalar	18	3.059	0.170	2.522**
Hata	76	5.122	0.067	
Toplam	116	41.433		
σ^2GUY	0.015		Analaların etkisi	%18.831
σ^2 ÖUY	0.034		Babaların etkisi	%67.784
σ^2GUY/σ^2 ÖUY	0.440		İnteraksiyon	%13.385

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.27'den, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; koza kütlü ağırlığı yönünden analaın, babaların ve anaxbaba interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülebilmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.015, özel uyum yeteneği varyansının 0.034 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.44 olduğu; koza sayısının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaın etkisinin %18.83, babaların katkısının %67.78 ve özel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaxbaba interaksiyonunun ise %13.39 oldugu aynı çizelgede görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 1 ile 0 arasında yer alması eklemeli olmayan gen etkilerinin koza sayısının kalıtımında daha etkin olduğunu göstermektedir. Koza kütlü ağırlığının eklemeli olmayan genlerle yönetildiğine dair bulgularımız, Kumar ve ark. (1974), Singh ve ark. (1976), Waldia ve ark. (1984), Al Enani ve Atta (1990), Karademir (2004), Başal ve ark. (2009), Saravanan ve ark. (2010) Boyacı (2011), Çoban ve Ünay (2013), Sajjad ve ark. (2016) ve Patil ve ark. (2018) bulgularını desteklemektedir. Bulgularımız, araştırmalarında koza kütlü ağırlığı özelliğinin yönetiminde eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Gülyaşar (1987), Temiz (2003), Bozbek (2004), Bertini ve ark. (2001), Sezener (2008), Lukonge ve ark. (2007) ve Ali ve ark. (2016b)'nın bulgularıyla farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Melez populasyonlarda, koza kütlü ağırlığı özelliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F4-F5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.28. Koza kütlü ağırlığı (g) değerlerine ilişkin anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Koza Kütlü ağırlığı (g)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	5.61 cd	-0.096**
2	Flash	5.99 bc	0.053
3	Gloria	6.23 ab	0.331**
4	STV-468	5.44 d	-0.288**
	Babalar		
5	ADN712	5.59 cd	0.066*
6	GW2357	6.50 a	0.293**
7	İpek 607	6.24 ab	0.588**
8	TMD139	4.79 e	-0.766**
9	TMN170	6.40 bc	0.173**
10	UA48	6.02 bc	-0.473**
11	ZN1018	5.48 d	
Ortalama		5.7	
CV (%)		4.37	
LSD (0.05)		0.4	
Standart Hata Analar			0.057
Standart Hata Babalar			0.075
Standart Hata			0.212

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.28'den, anaçların ortalama koza kütlü ağırlığı 4.79 g (TMD139) ile 6.5 g (GW2357) ile arasında değiştiği ve ortalmasının 5.7 g olduğu izlenebilmektdir. Aynı çizelgeden, koza kütlü ağırlığı (g) yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkilerinin, -0.766 (TMD139) ile 0.588 (İpek 607) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Anılan özellik yönünden, anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği değerleri bakımından TMD139, STV-468, TMN199 ve ZN1018 genotipleri negatif, Gloria, GW2357, ADN-712, İpek 607 ve TMN170 genotiplerinin ise pozitif yönden önemli bulunmuştur. Bu durum, tek koza kütlü ağırlığını artırmaya yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında Gloria, ADN-712, İpek 607, TMN170 ve G-W2357 uygun anaçlar olarak kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

Çizelg 4.29. Koza kütlü ağırlığı (g) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Koza Kütlü Ağırlığı (g)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	6.26 f-ı	11.7**	11.5**	-0.039
2	1X6	6.62 b-f	9.3**	1.9	0.094
3	1X7	6.70 b-e	13.1**	7.4*	-0.118
4	1X8	5.42 m	4.3	-3.4	-0.044
5	1X9	6.18 g-ı	2.9	-3.4	-0.168
6	1X10	6.57 b-g	13.0**	9.2**	0.168
7	1X11	5.86 ı-l	5.7*	4.5	0.106
8	2X5	6.70 b-e	15.7**	11.9**	0.253**
9	2X6	6.72 b-d	7.6*	3.4	0.045
10	2X7	6.79 b-c	11.1**	8.8**	-0.180
11	2X8	5.47 m	1.5	-8.6**	-0.143
12	2X9	6.82 b-c	10.0*	6.4**	0.316
13	2X10	6.53 b-g	8.7**	8.4**	-0.024
14	2X11	5.4 k-m	-1.6	-5.8	-0.267**
15	3X5	6.58 b-g	11.3**	5.6	-0.141
16	3X6	6.95 a-b	9.2**	6.9**	-0.003
17	3X7	7.38 a	18.4**	18.3**	0.133
18	3X8	6.41 c-h	16.4**	2.9	0.516**
19	3X9	6.52 b-g	3.2	1.8	-0.259**
20	3X10	6.60 b-g	7.8**	6.0*	-0.233**
21	3X11	6.17 h-k	5.4	-0.9	-0.013
22	4X5	6.03 h-k	9.3**	7.9*	-0.073
23	4X6	6.19 f-ı	3.7	-4.7	-0.137
24	4X7	6.79 b-c	16.2	8.9**	0.164
25	4X8	4.94 n	-3.4	-9.2**	-0.329
26	4X9	6.27 e-ı	5.8*	-2.1	0.111
27	4X10	6.30 d-h	9.9**	4.6	0.089
28	4X11	5.74 k-m	5.1	4.7	0.175
Ortalama		6.2	8.2	7.1	
CV (%)		4.1			
LSD (0.05)		19.5			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 0.35 t (0.01): 0.47	0.212	

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.29'dan, melezlerin koza kütlü ağırlığı değerleri 4.94 g ile 7.38 g arasında değiştiği, ortalamasının 6.2 g olduğu ve en yüksek koza kütlü ağırlığının 3X7 melezinde elde edilirken, en düşük koza kütlü ağırlığının ise 4x8 (4.94 g) melezinden elde edildiği ve anaçların ortalamasından daha yüksek değerlere ulaştığı izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, koza kütlü ağırlığı değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin, melez kombinasyonların çoğunda pozitif yönde önemli olduğu görülmektedir. Çizelge 4.29'dan, aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerleri

incelendiğinde; 2X8 ve 4X8 melez kombinasyonları hariç, diğer önemli olan tüm kombinasyonlarda heterobeltiosis değerlerinin pozitif yönde etki ettiği belirlenmiştir.

Tüm melez popülasyonların ortalamasında koza kütlü ağırlığı yönünden % 8.2 oranında heterosis, %7.2 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. İri ve ağır kozalara sahip bitkilerin seçimi birim alanda daha fazla kütlü pamuk veriminin elde edilmesine katkıda bulunacaktır. Bulgularımız Kalsy ve Vithal (1982), Gülyaşar (1987), Ünay (1993), El-Feki ve ark. (1995), Kaynak (1996), Lakho ve ark. (2001), Karademir (2005), Swamy ve ark. (2013) ve Ali ve ark. (2016) bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.29'dan, özel uyuşma yeteneği değeri 2X5 ve 3X8 kombinasyonlarında pozitif yönden ve 2X11, 3X9 ve 3X10 kombinasyonlarında ise negatif yönden önemli bulunmuştur.

Melezlere ilişkin yüksek ortalama koza kütlü ağırlığı değeri, heterotik etkiler ve pozitif yöndeki özel uyum etkisinden dolayı koza kütlü ağırlığı yüksek çeşitleri geliştirmek için yapılacak ıslah çalışmalarında 2X5, 3X7 ve 3X8 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu düşüncesini ortaya koymaktadır.

4.9. Çırçır Randımanı (%)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen çırçır randımanı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.30 ve 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Anaçlar ve melezlerinde saptanan çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	1.8993	0.92496	2.182801
Genotipler	38	693.4451	18.24855	43.06435**
Hata	76	32.2050	0.42375	
Toplam	116	727.5001		

Çizelge 4.30'dan, oluşturulan populasyonlarda, incelenen çırçır randımanı değeri yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.31. Çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	1.850	0.925	2.183
Genotipler	38	693.445	18.249	43.064**
Ebeveynler	10	277.265	27.727	65.431**
Anaçlara Karşı Melezler	1	15.628	15.628	36.881**
Melezler	27	400.551	14.835	35.009**
Analar	3	12.056	4.019	9.484**
Babalar	6	359.791	59.965	141.510**
Analar x Babalar	18	28.704	1.595	3.763**
Hata	76	32.205	0.424	
Toplam	116	727.500		
σ^2 GUY	0.294		Analaların etkisi	%3.010
σ^2 ÖUY	0.390		Babaların etkisi	%89.24
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.750		AnaxBaba İnt.	%7.75

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.31'den, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; çırçır randımanı yönünden ana, baba ve ana x baba interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgedem, genel uyum yeteneği varyansının 0.294, özel uyum yeteneği varyansının 0.390 olduğu, genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.75 olduğu saptanmıştır. Çırçır randımanın oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaların etkisinin %3.01, babaların katkısının % 89.24 ve ana x baba interaksiyonunun ise % 7.75 olduğu aynı çizelgeden görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranının 0 ile 1 arasında yer alması eklemeli olmayan gen etkilerinin çırçır randımanının kalıtımında daha önemli olduğunu göstermektedir. Çırçır randımanının dominant genlerle yönetildiğine dair bulgularımız Bhardwaj ve Kapoor (2000), Karademir ve ark. (2009), Wu ve ark. (2010), Srinivas ve ark. (2014), Ekinci ve Gençer (2014), Saravanan ve ark. (2010), Boyacı (2011) ve Patil ve ark. (2018) bulgularına benzer olduğu, eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Gad ve ark. (1974), Gururajaro (1974), Pathak ve Kumar (1975), Walejo ve ark. (1977), Singh ve ark. (1982), Temiz (2003), Azhar ve Khan (2005), Lukonge ve ark. (2007), Çoban ve Ünay (2013), Srinivas ve ark. (2014) ve Ali ve

ark. (21016a)'nın bulguları ile farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği kanısına varılmıştır.

Melez populasyonlarında çırçır randımanı özelliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.32. Çırçır randımanı (%) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	Çırçır Randımanı (%)	GUY Etkileri
1	TMN199	42.03 ab	0.53**
2	Flash	40.25 d-e	0.12
3	Gloria	40.41 c-e	-0.50**
4	STV-468	41.74 abc	-0.15**
	Babalar		
5	ADN-712	40.04 d-e	0.21**
6	GW2357	39.21 e	-0.40**
7	İpek 607	32.19 g	-4.06**
8	TMD139	42.97 a	3.38**
9	TMN 170	42.10 ab	1.05**
10	UA48	36.99 f	-0.66**
11	ZN1018	41.09 bcdd	0.48**
Ortalama		39.8	
C.V (%)		1.9	
LSD (0.05)		1.28	
Standart Hata Analar Standart Hata Babalar Standart hata			0.142 0.188 0.532

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.32'den, anaçların çırçır randımanı değerleri %32.1 ile %42.9 arasında değişmektedir. En yüksek çırçır randıman TMD139 genotipinde saptanırken, en düşük çırçır randımanı ise İpek 607 çeşidinde saptanmıştır.

Çırçır randımanı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği -4.06 (İpek 607) ile 1.05 (TMN170) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneği etkileri, TMN199, AND-712, TMD139, TMN170 ve ZN1018 genotiplerinde pozitif yönden, Gloria, STV-468, İpek 607, UA48 ve GW2357 genotiplerinde negatif yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 4.32). Bu amaçla,

TMN199, AND-712, TMD139, TMN170 ve ZN1018 genotipleri anılan özelliğin geliştirimesi açısından ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarında uygun anaçlar olarak seçilebilir.

Çizelge 4.33'den, melezlerde en yüksek çırçır randımanı 1X8 (%44.99) melezinde görülürken, en düşük çırçır randımanı ise 4X7 (%36.11) melezinde saptanmış olup, anaçların ortalamasından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Anaç ortalaması %39.8, melez popülasyonların ortalaması %40.1 olduğu tespit edilmiştir.

Aynı çizelgeden, çırçır randımanı yönünden saptanan heterosis değerlerinin % -2.56 (4X11) ile %7.86 (2x8) arasında değiştiği görülmektedir. 1x6, 1X8, 1X10, 2X5, 2X8, 2X10, 2X11, 4X8 ve 4X10 melez kombinasyonlarında heterosis değerinin pozitif yönde ve 1X11 ve 4X11 melez kombinasyonların ise negatif yönde önemli olduğu saptanmıştır. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz zaman, % -9.13 (2X7) ile %4.70 (1X8) arasında değiştiği, 1X8, 2X8, 2X11, 3X5 ve 4X8 melezlerinde heterobeltiosis değerinin pozitif yönde ve 1X7, 2X7, 3X7, 3X8, 3X9, 3X10, 4X5, 4X6, 4X7, 4X10 ve 4X11 melezlerinin ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir.

Melez populasyonlarda çırçır randımanı yönünden ortalama % 5.2 oranında heterosis ve % -2.0 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum anılan özellik yönünden heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. Çırçır randımanı yönünden heterosis ve heterobeltiosis elde edildiğine yönelik bulgularımız Kumar ve ark. (1974), Ünay (1993), Efe (1994), El-Feki ve ark. (1995), Babar ve ark. (2001), Lakho ve ark. (2001) ve Karademir (2004)'ün bulguları ile uyum göstermektedir. Boyacı (2011) ise çırçır randımanı için negatif yönde heterosis tespit etmiş olup, bulgularımızla farklılık göstermesi araştırıcıların farklı materyal veya değişik çevre şartlarında çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.33. Çırçır randımanı (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Çırçır Randıamnı (%)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	41.45 b-e	1.01	-1.38**	-0.016
2	1X6	41.11 c-g	5.37**	-2.18**	0.256
3	1X7	37.26 k	0.40	-11.30**	0.0272
4	1X8	44.99 a	5.86**	4.70**	0.355
5	1X9	42.04 b	-0.05	-0.13	-0.269
6	1X10	40.53 e-h	2.57*	-3.56**	-0.063
7	1X11	41.40 b-f	-0.39**	-1.50**	-0.335
8	2X5	40.41 g-ı	0.66*	0.39	0.643**
9	2X6	40.10 h-j	0.91	-0.39	-0.353
10	2X7	36.58 k-l	0.97	-9.13**	-0.207
11	2X8	44.89 a	7.86**	4.4**	-0.652**
12	2X9	41.53 b-d	0.85	-1.3**	-0.378
13	2X10	40.43 g-l	4.66**	0.42	0.238
14	2X11	42.02 b-c	3.30**	2.24**	0.690**
15	3X5	41.03 d-g	2.00**	1.52**	0.602**
16	3X6	40.50 f-ı	1.73**	0.21	0.685**
17	3X7	36.60 k-l	0.81	-9.44**	0.447
18	3X8	41.59 b-d	-0.24	-3.21**	-2.015**
19	3X9	41.45 b-e	0.46	-1.54**	0.174
20	3X10	39.31 j	1.56**	-2.73**	-0.248
21	3X11	41.05 d-g	0.73	-0.098	0.356
22	4X5	40.84 d-h	-0.01	-2.055**	0.057
23	4X6	39.59 l-j	-2.20	-5.16**	-0.588**
24	4X7	36.19 l	-2.08	-13.28**	-0.312
25	4X8	44.96 a	6.16**	4.64**	1.007**
26	4X9	42.10 b-c	0.43	0.009	0.473
27	4X10	39.99 h-j	1.57**	-4.2**	0.074
28	4X11	40.34 g-ı	-2.59**	-3.346**	-0.710**
Ortalama		40.1	5.2	-2.0	
CV (%)		1.3			
LSD (0.05)		0.92			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 0.91 t (0.01): 1.20		0.532

*p< 0.05, **p< 0.01

Özel uyuşma yeteneği bakımından 2X5, 2X11, 3X5, 3X6 ve 4X8 melez kombinasyonlarında pozitif ve 2X8, 3X8, 4X6 ve 4X11 melezlerinde ise negatif yönden önemli bulunmuştur. Çırçır randımanı bakımıdan 2X8, 2X11 ve 4X8 melezlerinin heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli ve değerlerinin yüksek olmasından dolayı anılan özelliğin geliştirilmesi yönünden bu melezlerin diğer mezlere oranla daha ümitvar görüldüğü ve üzerinde durulması gerektiğini göstermektedir.

4.10. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Anaçlar ve bunların melezlerinde saptanan 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34 ve 4.35'da verilmiştir.

Çizelge 4.34. Anaçlar ve melezlerinde saptanan 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	0.033738	0.016869	0.407437
Genotipler	38	174.540400	4.593170	110.9373**
Hata	76	3.146650	0.041403	
Toplam	116	177.720800		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.34'den, incelenen 100 tohum ağırlığı (g) yönünden genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.35. 100 tohum ağırlığı (g) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.034	0.017	0.407**
Genotipler	38	174.540	4.593	110.937**
Ebeveynler	10	52.865	5.287	127.684**
Anaçlara Karşı Melezler	1	70.577	70.577	1704.632**
Melezler	27	51.098	1.893	45.709**
Analar	3	15.197	5.066	122.351**
Babalar	6	8.349	1.391	33.608**
Analar x Babalar	18	27.552	1.531	36.969**
Hata	76	3.147	0.041	
Toplam	116	177.721		
σ^2 GUY	0.008		Anaların etkisi	%29.742
σ^2 ÖUY	0.496		Babaların etkisi	%16.339
σ^2 GUY/σ^2 ÖUY	0.170		İnteraksiyon	%53.920

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.35.'den, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; 100 tohum ağırlığı yönünden babalar, analar ve ana x baba interaksiyonunun %1 düzeyde önemli olduğu izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.008, özel uyum yeteneği varyansının 0.496 olduğu ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.17 olduğu saptanmıştır. 100 tohum ağırlığının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin

%29.74, babaların katkısının %16.34 ve ana x baba interaksiyonunun ise %53.92 olduğu aynı çizelgede görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranının 0 ile 1 arasında yer alması eklemeli olmayan gen etkilerinin 100 tohum ağırlığının kalıtımında daha önemli olduğunu göstermektedir. 100 tohum ağırlığının eklemeli olmayan genlerle yönetildiğine dair bulgularımız, Kumar ve ark. (1974), Gülyaşar (1987), Karademi (2004), Sezener (2008), Saravanan ve ark. (2010), Boyacı (2011), Çoban ve Ünay (2013) ve Ali ve ark. (2016a)'nın bulgularını desteklemektedir. Buna karşılık, araştırmalarında 100 tohum ağırlığının yönetiminde eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Gururajaru (1974), Al-Enani (1990), Bertini ve ark. (2001), Temiz (2003), Karademir (2005) ve Bozbek (2006)'in bulguları ile farklılık göstermesi, araştırıcıların farklı materyal ve değişik çevre şartlarında araştırmaların yürütülmesinden kaynaklanmış olabilir.

Melez populasyonlarda 100 tohum ağırlığının yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyonu yapmanın daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.36'dan, anaçların 100 tohum ağırlığının 8.9 g ile 13.8 g arasında değişmektedir. En yüksek 100 tohum ağırlığı İpek 607 (13.8 g) çeşidinde görülürken, en düşük 100 tohum ağırlığı ise TMD139 (8.9 g) genotipinde saptanmıştır.

Aynı çizelgeden, 100 tohum ağırlığı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; -0.654 (STV-468) ile 0.537 (TMN199) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Genel uyum yeteneği etkileri; TMN199, Flash, Gloria, TMN170, UA48 ve İpek 607 genotiplerinde pozitif yönde önemli olduğu ve bu anaçların anılan özelliğin geliştirilmesi açısından uygun ebeveynler olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.36. 100 tohum ağırlığı (g) bakımından anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	100 tohum ağırlığı (g)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	9.90 d	0.537**
2	Flash	10.43 b	0.070**
3	Gloria	10.30 bc	0.047**
4	STV-468	9.93 cd	-0.654**
	Babalar		
5	ADN712	9.23 ef	-0.027
6	GW2357	9.86 d	-0.013
7	İpek 607	13.86 a	0.260**
8	TMD139	8.90 f	-0.286**
9	TMN170	9.46 e	0.352**
10	UA48	9.56 de	0.294**
11	ZN1018	9.56 de	-0.579**
Ortalama		10.6	
CV (%)		3.0	
LSD (0.05)		0.36	
Standart Hata Analar			±0.044
Standart Hata Babalar			±0.059
Standart Hata			±0.166

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.37'den, melezlerin 100 tohum ağırlığı değeleri 10.56 g (4X5) ile 13.59 g (1X6) arasında değişim gösterdiği ve ortalamanın anaç ortalamasından daha yüksek bir değere ulaştığı görülebilmektedir. Aynı çizelgeden, 100 tohum ağırlığı yönünden saptanan heterosis değerlerinin, % -4.6 (4x7) ile % 37.6 (1x6) arasında değiştiği görülmektedir. Melezlerin çoğunda heterosis değerinin pozitif olmakla birlikte, en yüksek değerler 1X5, 1X6, 1X9, 2X9, 2x10, 3X5 ve 4X10 melezlerinin olduğu izlenebilmektedir. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerleri % -18.1 (4X7) ile %37.3 (1X6) arasında değişmektedir. Bu özellik bakımından 1X7, 2X7, 3X7 ve 4X7 kombinasyonlarında heterobeltiosis değerlerinin negatif yönde ve diğer kombinasyonlarda ise pozitif yönde önemli olduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4.37. 100 tohum ağırlığı (g) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	100 tohum ağırlığı (g)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	11.81 e-f	23.5**	19.3**	-0.516**
2	1X6	13.59 a	37.6**	37.3**	1.253**
3	1X7	13.18 c	11.0**	-4.9**	0.568**
4	1X8	11.38 g-h	21.1**	15.0**	-0.690**
5	1X9	12.75 c	31.7**	28.8*	0.046
6	1X10	11.93 e	22.6**	20.5**	-0.718**
7	1X11	11.83 e-f	21.6**	19.5**	0.057
8	2X5	11.55 f-g	17.5**	10.8**	-0.306**
9	2X6	11.65 e-g	14.8**	11.7**	-0.224**
10	2X7	11.61 f-g	-4.4**	-16.2**	-0.535**
11	2X8	11.65 e-g	20.5**	11.7**	0.047
12	2X9	12.72 c	27.9**	22.0**	0.483**
13	2X10	12.87 c	28.7**	23.4**	0.691**
14	2X11	11.15 h-ı	11.6**	6.9**	-0.156
15	3X5	13.10 b	34.2**	27.2**	1.398**
16	3X6	10.60 j	5.1**	2.9*	-1.254**
17	3X7	11.95 de	-1.1**	-13.8**	-0.175
18	3X8	12.25 d	27.6**	18.9**	0.670**
19	3X9	11.83 ef	19.8**	14.9**	-0.383**
20	3X10	11.80 ef	18.8**	14.6**	-0.356**
21	3X11	11.38 gh	14.7**	10.6**	0.100
22	4X5	10.56 j	10.2**	6.3**	-0.576**
23	4X6	11.37 gh	14.9**	14.5**	0.226**
24	4X7	11.35 fg	-4.6**	-18.1**	0.142**
25	4X8	10.85 ıj	15.2**	9.3**	-0.027
26	4X9	11.37 gh	17.2**	14.5**	-0.147**
27	4X10	11.84 ef	21.5**	19.2**	0.383**
28	4X11	10.58 j	8.6**	6.6	-0.001
Ortalama		11.77	17.41	11.9	
CV (%)		1.5			
LSD (0.05)		1.0			
Standard Hata (Sh) AnalarxBabalar		t: (0.05): 0.28 t: (0.01):0.37			0.166

*p< 0.05, **p< 0.01

Melez populasyonlarda 100 tohum ağırlığı yönünden ortalama %17.4 oranında heterosis ve %11.9 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden pozitif yönden heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. 100 tohum ağırlığı yönünden heterosis ve heterobeltiosis elde edildiğine yönelik bulgularımız Gururajaro (1974), Gençer (1978), Ünay (1993), El-Feki ve ark. (1995), Karademir (2004) ve Boyacı (2011) bulguları ile uyum içerisindedir.

Aynı çizelgeden, özel uyum yeteneği etkilerinin -1.254 (3X6) ile 1.398 (3X5) arasında değiştiği; 1X5, 1X8, 1X10, 2X5, 2X6, 2X7, 3X6, 3X9, 3X10, 3X11, 4X5 ve

4X9 genotiplerinde negatif, 1X6, 1X7, 2X9, 2X10, 3X5, 3X8, 4X6, 4X7 ve 4X10 populasyonlarında ise pozitif yönde önemli olduğu; en iyi uyum yeteneği değeri ise 1X6 ve 3X5 melezlerinde oluştuğu izlenebilmektedir. 100 tohum ağırlığının yüksek ve pozitif yöndeki özel uyum yeteneği etkisinden dolayı 100 tohum ağırlığı yüksek çeşitleri gelistirmek için 1x6 ve 3x5 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu izlenemini ortaya koymaktadır.

4.11. Lif Uzunluğu (mm)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen lif uzunluğu değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.38 ve 4.39'da verilmiştir.

Çizelge 4.38. Anaçlar ve bunların melezlerinde saptanan lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	3.9826	1.99129	3.890161
Genotipler	38	312.0819	8.21268	16.04418**
Hata	76	38.9028	0.51188	
Toplam	116	354.9670		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.38'den, oluşturulan populasyonlarda incelenen lif uzunluğu değerleri yönünden değişim kaynağı içinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.39'dan, çoklu dizi varyans analizi sonucunda; lif uzunluğu yönünden, babalar ve anaların %1, ana x baba interaksiyonunun %5 düzeyde önemli olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği varyansının 0.135, özel uyum yeteneği varyansının 0.134 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 1.007 olduğu saptanmıştır. Lif uzunluğunun oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %8.71, babaların katkısının %72.49 ve ana x baba interaksiyonunun ise %18.80 olduğu görülebilmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 1.007 olması, eklemeli gen etkilerinin lif uzunluğunun

kalıtımında daha önemli olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Singh ve ark. (1982), Jagtap (1986), Gülyaşar (1987), Kanoptip (1987), Preetha ve Raveendran (2008), Başal ve ark. (2009) ve Karademir ve ark. (2009)'nın bulgularını desteklemektedir. Lif uzunluğu yönetiminde eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Kumar ve ark. (1974), Ahuja ve Dhayal (2007), Saravanan ve ark. (2010), Senthilkumar ve ark. (2010), Boyacı (2011), Çoban ve Ünay (2013), Sajjad ve ark. (2016), Ali ve ark. (2016b), Güvercin, (2016) ve Patil ve ark. (2018)'nin bulguları ile farklılık göstermesi, anılan özellik yönünden yapılan çalışmalarda, farklı materyal ve değişik çevre koşullarında farklı bir yapılanma gösterebileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.39. Lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	3.983	1.991	3.890*
Genotipler	38	312.082	8.213	16.044**
Ebeveynler	10	123.749	12.375	24.175**
Anaçlara Karşı Melezler	1	0.209	0.209	0.409
Melezler	27	188.124	6.968	13.612**
Analar	3	19.934	6.645	12.981**
Babalar	6	151.748	25.291	49.409**
Analar x Babalar	18	16.442	0.913	1.785*
Hata	76	38.903	0.512	
Toplam	116	354.967		
σ^2GUY	0.135		Analaın etkisi	%8.707
σ^2ÖUY	0.134		Babaların etkisi	%72.492
σ^2GUY/σ^2ÖUY	1.007		İnteraksiyon	%18.801

*p< 0.05, **p< 0.01

Melez populâsyonlarda lif uzunluğunun yönetiminde eklemeli gen etkilerinin önemli bulunmuş olması anılan özellik için F_2'de seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.40'dan, anaçların lif uzunluğu değerinin 28.43 mm (ZN1018) ile 35.26 mm (İpek 607) arasında değiştiği ve ortalamanın 30.8 mm olduğu görülebilmektedir. Genel uyum yeteneğini değerleri incelendiğinde; genotiplerin -1.199 (ZN1018) ile 2.664 (İpek 607) arasında değişim gösterdikleri izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, lif uzunluğu yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri, Flash, Gloria, İpek 607 ve UA48 genotiplerinde pozitif

yönden ve TMN199, STV-468, ADN712, GW2357, TMD139, TMN170 ve ZN1018 genotiplerinde ise negatif yönden önemli olduğu izlenebilmektedir. Bu durum, İpek 607 ve UA48 genotiplerinin bu özelliğe yönelik ıslah çalışmalarında diğer genotiplere göre daha iyi anaçlar olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.40. Lif uzunluğu (mm) değerlerine ilişkin anaçların genel ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği

Genotip No	Anaçlar	Lif Uzunluğu (mm)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	30.84 d	-0.520**
2	Flash	30.30 d	0.093**
3	Gloria	32.01 c	0.752**
4	STV-468	28.96 e-f	-0.324**
	Babalar		
5	ADN712	30.09 d	-0.439**
6	GW2357	29.93 d-e	-0.877**
7	İpek 607	35.26 a	2.664**
8	TMD139	30.76 d	-0.905**
9	TMN170	29.85 d-e	-0.633**
10	UA48	33.74 b	1.390**
11	ZN1018	28.43 f	-1.199**
Ortalama		30.8	
CV (%)		1.6	
LSD (0.05)		1.01	
Standart Hata Analar 0.039 Standart Hata Babalar 0.052 Standart Hata 0.584			

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.41'den, melezlerin lif uzunluğu ortalama değerleri 28.9 mm (4X11) ile 34.3 (3X7) mm ile arasında değişmiş olup, melez ortalaması anaçların ortalamasından daha yüksek bir değere ulaşılmıştır. Anaçların lif uzunluğu değeri 30.8 mm, melezlerin ortalama değeri ise 31.03 mm olduğu tespit edilmiştir.

Aynı çizelgeden, lif uzunluğu değerleri yönünden saptanan heterosis değeri -%3.94 (1X8), ile %5.03 (4X6) arasında değişmektedir. 2X5, 2X7, 4X6 ve 4X7 kombinasyonlarında oluşan lif uzunluğu heterosis değerlerinin pozitif yönde ve 1X6 ve 1X8 kombinasyonlarında ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.41. Lif uzunluğu değerleri (mm) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis, heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği

Melez No	Melezler ♀+♂	Lif uzunluğu (mm)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	30.3 j-o	-0.51	-1.73	0.250
2	1X6	29.6 m-p	-2.52**	-3.96*	0.002
3	1X7	32.9 b-e	-0.39	-6.64**	-0.39
4	1X8	29.5 n-p	-3.94*	-4.07*	-0.006
5	1X9	29.5 n-p	-2.51	-4.07*	-0.279
6	1X10	31.9 e-h	-1.11	-5.36**	0.042
7	1X11	29.5 o-p	-0.36	-4.26*	0.230
8	2X5	31.4 f-j	4.17*	3.81*	0.781**
9	2X6	29.3 o-p	-2.39	-2.98	-0.838**
10	2X7	34.09 a-b	4.00*	-3.32*	0.318
11	2X8	30.07 k-p	-1.51	-2.24	-0.136
12	2X9	30.7 h-n	2.35	1.60	0.305
13	2X10	32.08 d-g	0.19	-4.91**	-0.421
14	2X11	29.9 l-p	1.83	-1.31**	-0.009
15	3X5	30.3 j-o	-2.21	-5.13**	-0.968**
16	3X6	30.6 ı-o	-1.13	-4.33*	-0.273
17	3X7	34.3 a	1.99	-2.72	-0.131
18	3X8	31.2 f-k	-0.37	-2.31	0.402
19	3X9	31.6 f-ı	2.40	-1.04	0.536
20	3X10	33.3 a-d	1.30	-1.29	0.140
21	3X11	30.8 g-m	2.15	-3.56	0.295
22	4X5	30.1 k-p	2.27	0.34	-0.063
23	4X6	30.9 g-l	5.03*	3.32	1.109**
24	4X7	33.4 a-c	4.05*	-5.26**	0.052
25	4X8	29.5 o-p	-1.10	-4.00*	-0.259
26	4X9	29.5 9	0.32	-1.18**	-0.562
27	4X10	32.3 c-f	3.12	-4.19*	0.239
28	4X11	28.9 p	1.00	0.08	-0.516
Ortalama		31.03	0.15	-2.00	
CV (%)		2.25			
LSD (0.05)		1.24			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar		t (0.05): 1.00; t(0.01): 1.30			0.584

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz zaman, 2X5 melezinde pozitif yönde ve 1X6, 1X7, 1X8, 1X9, 1X10, 1X11, 2X7, 2X10, 2X11, 3X5, 3X6, 4X7, 4X8, 4X9 ve 4X10 kombinasyonlarında ise negatif yönde etki ettiği görülmektedir.

Tüm kombinasyon ortalamasında lif uzunluğu değerleri yönünden, ortalama % 0.15 oranında heterosis ve %-2.5 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Lif uzunluğu değerleri yönünden azda olsa heterosis ve heterobeltiosis elde edildiğine yönelik bulgularımız, Meredith ve Bridge (1972), Ünay ve Yüce (1994), El-Feki ve ark.

(1995), Zhu (1995), Kaynak (1996), Kaynak ve ark. (2000), Babar ve ark. (2001), Lakho ve ark. (2001), Karademir (2004), Boyacı (2011), Ashokkumar ve ark. (2013) ve Çoban ve Ünay (2013)'ın bulguları ile uyum göstermektedir. Akdemir ve Emiroğlu (1984) ve Ünay ve Yüce (1994) ise lif uzunluğu yönünden olumsuz yönde heterosis saptandığını bildirmişlerdir. Bu durum, araştırıcıların farklı materyal ya da değişik çevre şartlarında çalışmalarından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Aynı çizelgeden, özel uyum yeteneği etkilerinin -0.968 (3X5) ile 1.109 (4X6) arasında değişmektedir. 2X5 ve 4X6 populasyonlarında özel uyum yeteneklerinin pozitif yönde ve 2X6 ve 3X5 mezlerinde ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Lif uzunluğu değeri yönünden 2X5, 2X7, 3X7, 4X6 ve 4X7 melezlerinin heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli ve yüksek olması nedeniyle anılan özelliğin geliştirilmesi yönünden bu melezlerin daha ümitvar olduğunu göstermektedir.

4.12. Lif İnceliği (mic.)

Anaçlar ve bunların melezlerinde saptanan lif inceliği değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42 ve 4.43'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Tekerrürler	2	0.118976	0.059488	1.854661
Genotipler	38	9.125412	0.240142	7.486932**
Hata	76	2.437691	0.032075	
Toplam	116	11.68208		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.42'den, oluşturulan populasyonlarda incelenen lif inceliği değerleri yönünden değişim kaynakları içinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.43. Lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	0.119	0.059	1.855
Genotipler	38	9.125	0.240	7.487**
Ebeveynler	10	4.309	0.431	13.434**
Anaçlara Karşı Melezler	1	0.215	0.215	6.706*
Melezler	27	4.601	0.170	5.313**
Analar	3	1.525	0.508	15.843**
Babalar	6	2.262	0.377	11.756**
Analar x Babalar	18	0.814	0.045	1.411
Hata	76	2.438	0.032	
Toplam	116	11.682		
σ^2GUY	0.003		Analaların etkisi	%33.133
σ^2ÖUY	0.004		Babaların etkisi	%49.169
σ^2GUY/σ^2ÖUY	0.750		İnteraksiyon	%17.698

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.43'den, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; lif inceliği yönünden babaların ve analaların %1 düzeyde önemli ancak ana x baba interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği varyansının 0.003 ve özel uyum yeteneği varyansının 0.004 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.75 olduğu saptanmıştır. Lif inceliği değerlerinin oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaların etkisinin %33.13, babaların katkısının %49.17 ve ana x baba interaksiyonunun ise %17.70 olduğu aynı çizelgeden izlenebilmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 0.75 ve 1'den küçük olması, lif inceliğinin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin eklemeli gen etkilerinden daha önemli ve etkin olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Grurajaro (1974), Al-Rawi ve Kohel (1969), Lukonge ve ark. (2007), Kanoktip (1987), Al-Enani Atta (1990), Karademir ve ark. (2009), Saravanan ve ark. (2010), Senthilkumar ve ark. (2010), Çoban ve Ünay (2013), Sajjad ve ark. (2016) ve Patil ve ark. (2018)'nın bulguları ile benzerlik gösterirken, eklemeli gen etkilerini önemli bulan White ve Kohel (1966), Gülyaşar (1987), Ünay (1993), Lakho ve ark. (2001), Temiz (2003), Karademir (2004), Bozbek (2006), Wu ve ark. (2010) ve Ekinci ve Gençer (2014)'in bulguları ile farklılık göstermesi, farklı materyal ve değişik çevre koşullarında denemelerin yürütülmesinden ileri geldiği kanısını ortaya koymaktadır.

Melez populasyonlarda lif inceliğinin yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği göstermektedir.

Çizelge 4.44. Lif inceliği (mic.) değerlerine ilişkin anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği etkileri

Genotip No	Anaçlar	Lif İnceliği (Micronaire)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	5.57 ab	0.186**
2	Flash	5.42 acd	0.038
3	Gloria	5.17 cd	-0.188**
4	STV-468	5.42 abcd	-0.036
	Babalar		
5	ADN712	5.14 d	0.056**
6	GW2357	5.4 8 abc	0.124**
7	İpek 607	4.47 e	-0.340**
8	TMD139	4.60 e	-0.101**
9	TMN170	5.27 bcd	0.017
10	UA48	5.42 abcd	0.036
11	ZN1018	5.62 a	0.207**
Ortalama		5.1	
CV (%)		1.9	
LSD (0.05)		0.3	
Standart Hata Analar 0.039 Standart Hata Babalar 0.052 Standart Hata 0.146			

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.44'den, anaçların ortalama lif inceliği değerinin 4.47 mic (İpek 607) ile 5.62 mic (ZN1018) arasında değiştiği ve ortalamasının ise 5.1 mic olduğu izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, genel uyum yetenekleri değerinin -0.340 (İpek 607) ile 0.207 (ZN1018) arasında değişim göstermektedir. Aynı çizelgeden, lif inceliği yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; TMN199, ADN712, GW2357 ve ZN1018 genotiplerinde pozitif yönde ve İpek 607, TMD139 ve Gloria genotiplerinde ise negatif yönde önemli bulunmuştur. Anılan özellik yönünden, ince lifli çeşit geliştirmek için İpek 607 ve TMD139 genotipleri genel uyuşma yeteneği negatif ve önemli etkiye sahip olması bakımından istenilen özelliğin geliştirilmesi açısından daha uygun anaçlar olabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.45. Lif inceliği (mic.) değerleri yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Lif inceliği (mic.	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	5.55 ab	3.64	-0.36	-0.025
2	1X6	5.59 ab	2.44	0.36	-0.052
3	1X7	5.25 c-ı	4.65	-5.69	0.074
4	1X8	5.35 b-h	5.21**	-3.95	-0.067
5	1X9	5.53 bc	2.06	-0.66	-0.002
6	1X10	5.53 bc	0.64	-0.72	-0.025
7	1X11	5.82 a	4.05	3.56	0.098
8	2X5	5.48 b-e	3.85	1.11	0.059
9	2X6	5.43 b-e	-0.37	-0.91	-0.058
10	2X7	5.03 ı-l	1.79	-7.19	0.005
11	2X8	5.24 d-ı	4.59	-3.38	-0.026
12	2X9	5.51 ab	3.12	1.66	0.129**
13	2X10	5.54 a-b	2.15	2.09	0.133
14	2X11	5.33 b-h	-3.41	-5.10	-0.241
15	3X5	5.14 f-k	-0.23	-0.58	-0.054
16	3X6	5.35 b-h	0.41	-2.43	0.085**
17	3X7	4.90 k-l	1.66	-5.28	0.098**
18	3X8	5.12 g-k	4.74	-1.10	0.07
19	3X9	4.93 j-l	-5.65**	-6.51	-0.232**
20	3X10	5.08 h-k	-4.00	-6.15	-0.094
21	3X11	5.47 b-e	1.36	-2.67	1.121
22	4X5	5.37 b-g	1.70	-0.98	0.020
23	4X6	5.44 b-e	-0.18	-0.73	0.026
24	4X7	4.78 l	-3.40	-11.92	-0.178
25	4X8	5.21 e-j	3.99	-3.93	0.017
26	4X9	5.42 b-f	1.31	-0.12	0.106
27	4X10	5.32 b-ı	-1.91	-1.97	-0.013
28	4X11	5.52 b-d	0.03	-1.72	0.022
Ortalama		5.2	1.3	-2.3	
CV (%)		3.1			
LSD (0.05)		0.28			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 0.25 t (0.01): 0.33	0.46	

*p< 0.05, **<0.01

Çizelge 4.45'den, melezlerin lif inceliği değerleri, 4.78 (4X7) ile 5.82 (1X11) micronaire arasında değiştiği ve ortalamasının 5.2 mic olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, melezlerin bir kısmında azda olsa melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosis bazı kombinasyonlarda olumlu, bazı kombinasyonlarda ise olumsuz yönde olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.45'den, lif inceliği değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin %-5.65 (3X9) ile %5.21 (1X8) arasında değişmektedir. Lif inceliği oluşumunda heterosis değerinin negatif yönde olması; 3X9 ve 4X7 kombinasyonlarında oluşan lif inceliği yönünüden önemli olduğu görülmektedir. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğimiz

zaman, anılan karakter yönünden heterobeltiosis değerlerinin hem negatif hem de pozitif yönde önemli olduğu bulunmuştur.

Melez populasyonlarda lif önceliği değerleri yönünden ortalama %1.3 oranında heterosis, %-2.3 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden azda olsa heterotik etkilerin bulunduğunu göstermektedir. Lif inceliği değerleri yönünden azda olsa heterosis elde edildiğine yönelik bulgularımız, Walejo ve ark. (1977), Kalsy ve Vithal (1982), Ünay (1993), Ünay ve Yüce (1994), Zhu (1995), El-Feki ve ark. (1995), Kaynak ve ark. (2000) ve Karademir (2005) ile uyum göstermektedir. Kaynak (1996), Boyacı (2011) ve Ashokkumar ve ark. (2013) ise lif inceliği yönünden olumsuz yönde heterosis saptandığını bildirmiş ve bulgularımızla farklılık göstermesi araştırıcıların farklı materyal ya da değişik çevre şartlarında çalışmayı yürütmesinden kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır. Aynı çizelgeden, özel uyum yetenekleri bakımından 2X9, 3X6 ve 3X7 melezlerinde pozitif yönden ve 3x9 melezi bakımından ise negatif yönde önemli bulunmuştur. Melezlere ait düşük ortalama değeri ve negatif yöndeki özel uyum yeteneği etkisinden dolayı ince lifli çeşitleri geliştirmek için 3X7, 3X9 ve 4X7 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu düşüncesini ortaya koymaktadır.

4.13. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)

Anaçlar ve bunların melezlerinde belirlenen lif kopma dayanıklılığı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.46 ve 4.47'de verilmiştir.

Çizelge 4.46. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif kopma dayanıklılığı (g/tex) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	11.1174	5.558718	2.51163
Genotipler	38	626.1031	16.476400	7.444632**
Hata	76	168.2026	2.213192	
Toplam	116	805.4231		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.46'dan, oluşturulan populasyonlarda incelenen lif kopma dayanıklılığı değerleri yönünden değişim kaynakları içinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.47. Lif kopma dayanıklılığı(g/tex) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	11.117	5.559	2.512
Genotipler	38	626.103	16.476	7.445**
Ebeveynler	10	319.145	31.915	14.420**
Anaçlara Karşı Melezler	1	4.182	4.182	1.890
Melezler	27	302.776	11.214	5.067**
Analar	3	26.362	8.787	3.970*
Babalar	6	219.487	36.581	16.529**
Analar x Babalar	18	56.926	3.163	1.429
Hata	76	168.203	2.213	
Toplam	116	805.423		
σ^2GUY	0.179		Analaların etkisi	%8.707
σ^2ÖUY	0.519		Babaların etkisi	%72.492
σ^2GUY/σ^2ÖUY	0.340		İnteraksiyon	%18.801

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.47'den, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; lif kopma dayanıklılığı yönünden analaların %5, babaların %1 düzeyinde önemli ve ana x baba interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.179, özel uyum yeteneği varyansının 0.519 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.34 olduğu aynı çizelgeden izlenebilmektedir. Lif kopma dayanıklılığının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan analaların etkisinin %8.71, babaların katkısının %72.49 ve ana x baba interaksiyonunun ise %18.80 olduğu Çizelge 4.47'de görülebilmektedir.

Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranının 0.34 ve 1'den küçük olması dominant gen etkilerinin lif kopma dayanıklılığının kalıtımında daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Lif kopma dayanıklılığının dominant genlerle yönetildiğine dair bulgularımız Gad ve ark. (1974), Gururajaro (1974), El-Enani ve Atta (1990), Sezener (2008), Saravanan ve ark. (2010), Senthilkumar ve ark. (2010), Çoban ve Ünay (2013), Ekinci ve Gençer (2014), Srinivas ve ark. (2014), Ali ve ark. (2016a), Güvercin (2016), Sajjad ve ark. (2016)

ve Patil ve ark. (2018)'nın bulgularını desteklerken, lif kopma dayanıklılığı özelliğinin yönetiminde eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Gülyaşar (1987), Ünay (1993), Temiz (2003), Bozbek (2006), Karademir (2004) ve Başal ve ark. (2009)'nın bulguları ile farklılık göstermesi, çalışmalarda kullanılan farklı materyal ve değişik çevre koşullarından ileri geldiği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.48. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Lif Kopma dayanıklılığı (g/tex)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	32.66 cde	-0.683**
2	Flash	34.10 cd	-0.421
3	Gloria	37.33 b	0.569**
4	STV-468	30.80 ef	0.536**
	Babalar		
5	ADN712	31.86 de	-0.785**
6	GW2357	29.30 f	-0.935**
7	İpek 607	34.73 c	1.774**
8	TMD139	32.23 de	-1.168**
9	TMN170	33.73 cd	0.215
10	UA48	40.13 a	2.882**
11	ZN1018	29.46 f	-1.985**
Ortalama		33.2	
CV (%)		4.2	
LSD (0.05)		2.28	
Standart Hata Analar			±0.325
Standart Hata Babalar			±0.429
Standart Hata			±1.215

*p< 0.05, **p< 0.01

Melez populasyonlarda lif kopma dayanıklılığının yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin daha önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.48'den, anaçların lif kopma dayanıklılığı değerleri 29.3 g/tex ile 40.13 g/tex arasında değiştiği ve ortalamasının ise 33.2 g/tex olduğu izlenebilmektedir. En yüksek lif kopma dayanıklılığı değeri UA48 ve en düşük lif kopma dayanıklılığı değeri ise GW2357 genotipinde elde edilmiştir.

Aynı çizelgeden, lif kopma dayanıklılığı yönünden anaçlara ilişkin genel uyum yeteneği etkileri; -0.935 (GW2357) ile 2.882 (UA48) arasında değişmektedir. STV-468, Gloria, İpek 607 ve UA48 genotiplerinde GUY'nin pozitif yönden ve TMN199, ADN712, GW2357, TMD139 ve ZN1018 genotiplerinde ise negatif yönden önemli olduğu saptanmıştır. Bu durum, Gloria, STV-468, UA48 ve İpek 607 genotiplerinin lif kopma dayanıklılığı bakımından en uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

Çizelge 4.49'dan, melezlerin lif kopma dayanıklılığı değerleri 30.8 g/tex (4X11) ile 37.3 g/tex (4X10) arasında değiştiği ve ortalamasının ise 33.7 g/tex olduğu; 2X7, 2X10, 3X10, 4X6, 4X7 ve 4X10 melezlerinin lif kopma dayanıklığının anaçların genel ortalamasından yüksek olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, lif kopma dayanıklılığı değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin %-8.34 (1X6) ile %18.2 (4X6) arasında değiştiği görülmektedir. 2x7 ve 4x6 kombinasyonlarında oluşan lif kopma dayanıklılığı heterosis değerinin pozitif ve 1X6 ve 3X8 melezlerinde ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerlerini incelediğinde, 4X6 (%15.15) melez populasyonunun heterobeltiosis değerinin pozitif yönden ve 1X10, 2X6, 2X10, 3X6 ve 3X11 melezlerinde ise negatif yönden önemli olduğu saptanmıştır.

Melez populasyonlarda lif kopma dayanıklılığı değerleri yönünden ortalama %0.6 oranında heterosis, %-3.5 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Bu durum, anılan özellik yönünden azda olsa heterotik etkilerin bulunduğunu göstermiştir. Lif kopma dayanıklılığı değerleri yönünden azda olsa heterosis ve negatif yönde heterobeltiosis elde edildiğine dair bulgularımız, Akdemir ve Emiroğlu (1984), Gülyaşar (1987), El-Feki ve ark. (1995), Ünay ve ark. (1995), Kaynak (1996), Zhu (1995), Kaynak ve ark. (2000), Başal (2001), Zengel (2003) ve Karademir (2004) ve Ashokkumar ve ark. (2013)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ünay ve Yüce (1994) ise lif kopma dayanıklılığı yönünden olumsuz yönde heterosis saptandığını bildirmiş ve bu sonuçların bulgularımızla farklılık göstermesi araştırıcıların farklı materyal ya da değişik çevre şartlarında çalışmasından kaynaklanmış olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge. 4.49. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Lif Kopma Mukavemeti (g/tex)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	32.66 g-j	1.23	0.00	0.408
2	1X6	31.46 ı-j	-8.34*	-3.67	-0.642
3	1X7	34.20 d-h	1.48	-1.53	-0.617
4	1X8	32.46 h-j	0.051	-0.61	0.592
5	1X9	33.16 e-j	-0.10	-1.67	-0.092
6	1X10	35.93 a-d	-1.28	-10.46**	0.008
7	1X11	31.40 ı-j	1.07	-3.87	0.342
8	2X5	32.76 f-j	-0.65	-3.91	0.246
9	2X6	30.83 j	-2.73	-9.57**	-1.537**
10	2X7	36.73 a-c	6.73*	5.75	1.665**
11	2X8	32.30 h-j	-2.61	-5.27	0.163
12	2X9	33.03 f-j	-2.60	-3.12	-0.487
13	2X10	36.06 a-d	-2.82	-10.13**	-0.120
14	2X11	31.40 j	-1.20	-7.91*	0.080
15	3X5	33.96 d-h	-1.83	-9.01**	0.456
16	3X6	33.40 e-ı	0.25	-10.53**	0.039
17	3X7	34.86 b-g	-3.23	-6.60*	-1.202
18	3X8	32.20 h-j	-7.42*	-13.75**	-0.927
19	3X9	35.13 a-f	-1.12	-5.89	0.623
20	3X10	37.13 a-b	-4.13	-7.47**	-0.044
21	3X11	33.36 e-ı	-0.09	-10.62**	1.056
22	4X5	32.36 h-j	3.29	1.56	-1.111
23	4X6	35.46 a-e	18.02**	15.15**	2.139**
24	4X7	36.20 a-d	10.47	4.22	0.164
25	4X8	33.26 e-ı	5.55	3.20	0.173
26	4X9	34.43 c-h	6.71	2.07	-0.044
27	4X10	37.30 a	5.16	-7.05	0.156
28	4X11	30.80 j	2.21	0.00	-1.477
Ortalama		33.7	0.6	-3.5	
CV (%)		4.3			
LSD (0.05)		2.36			
Standard Hata(Sh) Analarx Babalar			t(0.05) 2.09 t (0.01)2.78		1.215

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı çizelgeden, özel uyum yetenekleri değerinin 2x7 ve 4x6 melezlerinde pozitif yönden ve 2x6 melezinde ise negatif yönden önemli bulunmuştur. Lif kopma dayanıklılığı bakımından 2x7, 4x6, 4x7 ve 4x10 melezlerinin heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli ve değerlerinin yüksek olmasından dolayı anılan özellik yönünden yapılacak ıslah çalışmalarında bu melezlerin öteki melezlere oranla daha ümitvar olduğu söylenebilir.

4.14. Lif Yeknesaklık Oranı (%)

Anaçlar ve bunların melezlerinde belirlenen lif yeknesaklık oranı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.50 ve 4.51'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Anaçlar ve melezlerinde saptanan lif yeknesaklık oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.146838	0.573419	1.056229
Genotipler	38	60.845300	1.601192	2.949372**
Hata	76	41.259830	0.542892	
Toplam	116	103.252000		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.50'den, oluşturulan populasyonlarda incelenen lif yeknesaklık oranı değerleri yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.51. Lif yeknesaklık oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	1.147	0.573	1.056
Genotipler	38	60.845	1.601	2.949**
Ebeveynler	10	13.196	1.320	2.431*
Anaçlara Karşı Melezler	1	0.571	0.571	1.053
Melezler	27	47.078	1.744	3.212**
Analar	3	2.437	0.812	1.496
Babalar	6	23.063	3.844	7.080**
Analar x Babalar	18	21.578	1.199	2.208**
Hata	76	41.260	0.543	
Toplam	116	103.252		
σ^2GUY	0.012		Anaların etkisi	%5.176
σ^2ÖUY	0.219		Babaların etkisi	%48.990
σ^2GUY/σ^2ÖUY	0.050		İnteraksiyon	%45.834

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.51'de, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; lif yeknesaklık oranı yönünden anaların önemsiz, babalar ve ana x baba interaksiyonunun ise önemli olduğu görülmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği varyansının 0.012, özel uyum yeteneği varyansının 0.219 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.05 olduğu saptanmıştır. Lif yeknesaklık

oranının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %5.18, babaların katkısının %48.99 ve ana x baba interaksiyonunun ise %45.83 olduğu aynı çizelgede görülebilmektedir. Çizelge 4.51'den, ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranının 0.05 olması, eklemeli olmayan gen etkilerinin lif yeknesaklık oranı değerlerinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinden daha önemli olduğu göstermektedir. Lif yeknesaklık oranının eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Ünay (1993), Başal ve ark. (2009), Karademir ve ark. (2009), Karademir ve Gençer (2010), Senthilkumar ve ark. (2010), Saravanan ve ark. (2010), Boyacı (2011), Çoban ve Ünay (2013), Swamy ve ark. (2013), Ekinci ve Gençer (2014), Srinivas ve ark. (2014), Güvercin (2016) ve Patil ve ark. (2018)'nın bulguları ile paralellik gösterirken, Meredith ve Bridge (1972), Temiz (2003) ve Lukonge ve ark. (2007)'nın bulguları ile farklılık göstermesi, anılan özellik yönünden yapılan çalışmalarda kullanılan materyalin farklılığından ya da farklı çevrelerde yürütülmesinden kaynaklanabildiği söylenebilir. Bu durum, melez populasyonlarda lif yeknesaklık oranı yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için F_4-F_5 generasyonunda seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği çıkarımı yapılabilir.

Çizelge 4.52'den, anaçlara ait lif yeknesaklık oranı değerlerinin %85.00 (GW2357) ile % 87.23 (UA-48) arasında değiştiği ve ortalamasının %85.70 olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği değerleri -0.667 (GW2357) ile 0.833 (UA48) arasında değişkenlik gösterdiği ve Flash, İpek 607 ve UA48 genotiplerinde genel uyum yeteneği etkilerinin pozitif ve TMN199, ADN712, GW2357 ve ZN1018 genotiplerinde ise negatif yönden önemli olduğu izlenebilmektedir. Bu durum, Flash, İpek607 ve UA48 genotiplerinin, bu konuda yapılacak ıslah çalışmalarında en iyi anaçlar olduğu izlenimini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.52. Lif yeknesaklık oranı (%) değerleri bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Lif Yeknesaklık Oranı (%)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	85.60 bc	-0.258**
2	Flash	85.23 c	0.180**
3	Gloria	85.83 bc	-0.044
4	STV-468	85.43 c	0.123
	Babalar		
5	ADN712	85.20 c	-0.267**
6	GW2357	85.00 c	-0.667**
7	İpek 607	86.63 ab	0.692**
8	TMD139	85.90 bc	-0.192
9	TMN170	85.63 bc	0.042
10	UA48	87.23 a	0.833**
11	ZN1018	85.40 c	-0.442**
Ortalama		85.7	
CV (%)		0.7	
LSD (0.05)		1.05	
Standart Hata Analar			±0.161
Standart Hata Babalar			±0.213
Standart Hata			±0.602

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.53'den, melezlerin lif yeknesaklık oranı değerlerinin arasında istatiksel anlamda bir farklılık olduğu, en yüksek lif yeknesaklık oranı 2X7 (%87.27), en düşük lif yeknesaklık oranı ise 2X6 (%84.37) melez kombinasyonlarında saptanmıştır. Melezlerin ortalaması (%85.9) anaçların ortalamasından (%85.7) daha yüksek bir değere ulaşmıştır.

Aynı çizelgeden, lif yeknesaklık oranı değerleri yönünden saptanan heterosis değerlerinin %-0.95 (1X8) ile %2.09 (2X5) arasında değişim göstermektedir. Aynı çizelgeden, 2X5, 2X7 ve 2X11 melezlerinde pozitif yönde melez azmanlığı tespit edilmiş ve 2X5 melez populasyonunda ise pozitif yönde heterobeltiosis saptanmıştır. Melez populasyonlarında lif yeknesaklık oranı değerleri yönünden ortalama %0.20 oranında heterosis, %-0.1 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Anılan özellik yönünden düşük olsa da pozitif heterosis, negatif heterobeltiosisin bulunması, melez populasyonlarda anılan özellik yönünden heterotik etkilerin olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Ünay ve Yüce (1994), Zhu (1995), Karademir (2005) ve Boyacı (2011)'nın bulguları ile benzer, Kaynak (1996) ve Karademir (2005)'in bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu durum, anılan özellik yönünden yapılan

çalışmalarda kullanılan materyalin farklılığından ya da farklı çevrelerde yürütülmesinden kaynaklanabildiği söylenebilir. Yine aynı çizelgeden, 1X9, 2X5 ve 3X6 populasyonlarında özel uyum yeteneği değerinin pozitif, 2X9, 3X5 ve 3X7 kombinasyonlarında ise negatif yönde önemli bulunmuştur. Özel uyum yeteneği etkileri, heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneklerinin önemli ve değerlerinin yüksek olması nedeniyle lif yeknesaklık oranı bakımından yapılacak ıslah çalışmalarında 1X9, 2X5 ve 2X7 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.53. Lif yeknesaklık oranı (%) değerleri yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Lif Yeknesaklık Oranı (%)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	85.03 h-ı	-0.43	-0.66	-0.333
2	1X6	85.13 g-ı	0.02	-0.55	0.167
3	1X7	86.37 a-g	0.29	-0.31	0.042
4	1X8	84.93 h-ı	-0.95	-1.13	-0.508
5	1X9	86.30 a-g	0.80	0.78	0.625**
6	1X10	86.63 a-e	0.25	-0.69	0.167
7	1X11	85.03 h-ı	-0.55	-0.66	-0.158
8	2X5	87.00 abc	2.09**	2.07**	1.195**
9	2X6	84.37 ı	-0.88	-1.02	-1.038
10	2X7	87.27 a	1.55*	0.73	0.504
11	2X8	85.60 e-ı	0.04	-0.35	-0.280
12	2X9	85.30 f-ı	-0.16	-0.39	-0.813**
13	2X10	87.17 ab	0.73	-0.08	0.262
14	2X11	86.43 c-h	1.19*	1.21	0.170
15	3X5	84.90 h-ı	-0.72	-1.09	-0.681**
16	3X6	85.93 b-h	0.60	0.12	0.752**
17	3X7	85.73 d-h	-0.58	-1.04	-0.806**
18	3X8	85.87 c-h	0.00	-0.04	0.211
19	3X9	86.30 a-g	0.66	0.54	0.411
20	3X10	86.43 a-f	-0.12	-0.92	-0.248
21	3X11	85.77 c-h	0.18	-0.08	0.361
22	4X5	85.57 e-ı	0.29	0.16	-0.181
23	4X6	85.47 e-ı	0.29	0.04	0.119
24	4X7	86.97 a-d	1.08	0.38	0.261
25	4X8	86.40 a-f	0.86	0.58	0.577
26	4X9	85.83 c-h	0.35	0.23	-0.223
27	4X10	86.67 a-e	0.39	-0.65	-0.181
28	4X11	85.20 f-ı	-0.25	-0.27	-0.373
Ortalama		85.9	0.20	-0.1	
CV (%)		10.48			
LSD (0.05)		14.4			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0,05): 1.197 t (0,01): 1.580		0.602

*p< 0.05, **p< 0.01

4.15. Kısa Lif İçeriği (%)

Anaçlar ve bunların melezlerinde belirlenen kısa lif içeriği (%) oranına ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.54 ve 4.55'de verilmiştir.

Çizelge 4.54. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	1.70205	0.851026	3.451709
Genotipler	38	64.18923	1.68919	6.851255**
Hata	76	18.73795	0.246552	
Toplam	116	84.62923		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.54'den, oluşturulan populasyonlarda kısa lif içeriği oranı yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.55. Kısa lif içeriği (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	1.702	0.851	3.452*
Genotipler	38	64.189	1.689	6.851**
Ebeveynler	10	24.156	2.416	9.797**
Anaçlara Karşı Melezler	1	0.583	0.583	2.363
Melezler	27	39.451	1.461	5.926**
Analar	3	3.777	1.259	5.106**
Babalar	6	32.138	5.356	21.725**
Analar x Babalar	18	3.536	0.196	0.797
Hata	76	18.738	0.247	
Toplam	116	84.629		
σ^2GUY	0.108		Analaların etkisi	%9.573
σ^2ÖUY	0.143		Babaların etkisi	%81.46
σ^2GUY/σ^2ÖUY	0.755		İnteraksiyon	%8.967

*p< 0.05, **p< 0.01

Yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; babaların ve analaların %1 düzeyde önemli ve ana x baba interaksiyonunun ise önemsiz olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği varyansının 0.108, özel uyum yeteneği varyansının 0.143 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının ise 0.755 olduğu Çizelge 4.55'den görülebilmektedir. Kısa lif içeriğinin oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde

yer alan anaların etkisinin %9.57, babaların katkısının %81.46 ve ana x baba interaksiyonunun ise %8.97 oldugu aynı çizelgede görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranının 0.755 ve 1 ile 0 arasında yer alması, dominant gen etkilerinin kısa lif içeriği kalıtımında önemli olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.56). Kısa lif içeriğinin eklemeli olmayan genlerle yönetildiğine dair bulgularımız Ünay (1993), Karademir (2005), Başal ve ark. (2009), Senthilkumar ve ark. (2010), Saravanan ve ark. (2010), Çoban ve Ünay (2013), Güvercin 2016) ve Patil ve ark. (2018)'nın bulguları ile paralellik gösterirken, araştırmalarında eklemeli gen etkilerini önemli olduğunu belirten Lukonge ve ark. (2007)'nın bulguları ile farklılık göstermesi, farklı materyal ve değişik çevre koşullarından ileri geldiği kanısını ortaya koymaktadır. Bu amaçla, melez populasyonlarda kısa lif içeriği yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği kanısını ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.56. Kısa lif içeriği (%) bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Kısa Lif İçeriği (%)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	5.27 cd	0.327**
2	Flash	5.97 ab	-0.101
3	Gloria	4.50 e	-0.249**
4	STV-468	5.6 3 bc	0.023
	Babalar		
5	AND712	5.63 bc	0.383**
6	GW2357	6.37 a	0.683**
7	İpek 607	3.50 f	-1.058**
8	TMD139	5.03 d	0.150**
9	TMN170	5.27 cd	0.075
10	UA48	3.63 f	-0.783**
11	ZN1018	5.10 d	0.550**
Ortalama		5.1	
CV (%)		6.02	
LSD (0.05)		0.52	
Standart Hata Analar			**±0.108**
Standart Hata Babalar			±0.143
Standart Hata			±0.405

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.56'den, anaçların kısa lif içeriğinin %3.50 (İpek 607) ile %6.37 (GW2357) arasında değiştiği ve anaç ortalamasının ise %5.1 olduğu izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, genel uyum yeteneği değerleri -1.058 (İpek 607) ile 0.683 (GW2357) arasında değişim gösterdiği, genel uyum yeteneği etkilerinin TMN199, ADN712, GW2357, TMD139 ve ZN1018 genotiplerinde pozitif ve üstün uyum yeteneği göstermesine rağmen, kısa lif oranı yüksek olduğundan etkileri olumsuz yönde olmuştur. Gloria, İpek 607 ve UA487 genotiplerinde ise GUY negatif yönde ve önemli olduğundan etkileri olumlu yönde bulunmuştur. Bu amaçla, kısa lif oranı düşük çeşitler geliştirmek için Gloria, İpek 607 ve UA48 genotipleri ıslah çalışmaları için diğer genotiplere göre daha uygun anaçlar olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 4.57'den, melezlerin kısa lif içeriği değeri en yüksek 1X6 melezinde (%6.0) ve en düşük ise 3X7 (%3.73) ve 2X7 (%3.6) ve melez ortalamasının ise %4.9 olduğu ve anaçların ortalamasından daha düşük değere sahip olduğu dikkati çekmetedir. Aynı çizelgeden, 1X7, 2X5, 3X10 ve 4x7 kombinasyonlarının melezlerinin genel ortalamasından daha düşük kısa lif içeriğine sahip oldukları görülebilmektedir.

Aynı çizelgeden, melezlerin bazılarında melez azmanlığı tespit edilmiş olmakla birlikte, heterosis çoğu kombinasyonda negatif yönde önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.57'den, kısa lif içeriği oranı yönünden saptanan heterosis değerlerinin %-23.94 (2X7) ile %11.25 (1X11) arasında değiştiği görülmektedir. Aynı çizelgeden, 2X5, 2X7 ve 2X9 kombinasyonlarında oluşan kısa lif içeriği heterosis değerinin negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Aynı özellik yönünden heterobeltiosis değerleri incelediğinde, 1X7, 1X10, 2X5, 2X7, 2X9, 2X10, 3X6, 4X7 ve 4x10 melezlerinde negatif yönde etki ettiği görülmektedir. Melez populasyonlarda kısa lif içeriği değerleri yönünden, ortalama % -4.1 oranında heterosis ve %-0.6 oranında heterobeltiosis saptanmıştır. Anılan özellik yönünden negatif heterosis ve heterobeltiosis elde edidiğine dair bulgularımız El-Feki ve ark.

(1995), Zhu (1995) ve Boyacı (2011)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Aynı çizelgeden, özel uyum yeteneği değerleri incelediğinde, 4X9 melezinde pozitif yönden ve 2X5 melezinde ise negatif yönden önemli olduğu saptanmıştır. Negatif yöndeki özel uyum yeteneği etkisinden dolayı kısa lif içeriği düşük çeşit geliştirmek için 2X5 melezlerinin diğer melezlere oranla daha ümitvar olduğu düşüncesini ortaya koymaktadır. Bu amaçla, kısa lif içeriği bakımından yapılacak ıslah çalışmalarında, 2X5, 2X7, 3X10 ve 4X7 melezlerinin heterosis, heterobeltiosis ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin düşük olmasından dolayı çeşit geliştirme çalışmalarında öteki melezlere oranla daha ümitvar olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.57. Kısa lif içeriği (%) yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler ♀+♂	Kısa Lif İçeriği (%)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	5.77 a-b	5.81	2.37	0.131
2	1X6	6.00 a	3.15	-5.76	0.064
3	1X7	4.33 f-h	-1.14	-17.72*	0.139
4	1X8	5.53 a-d	7.44	5.06	0.131
5	1X9	5.13 a-f	-2.53	-2.53	-0.194
6	1X10	4.23 f-h	-4.87	-19.62**	-0.236
7	1X11	5.77 ab	11.25	9.49	-0.036
8	2X5	4.77 d-g	-17.82*	-20.11**	-0.440**
9	2X6	5.70 abc	-7.57	-10.47	0.193
10	2X7	3.60 h	-23.94**	-39.66**	-0.165
11	2X8	5.07 b-g	-7.88	-15.08	0.093
12	2X9	4.80 c-g	-14.54*	-19.55**	-0.099
13	2X10	4.33 f-h	-9.72	-27.37**	0.293
14	2X11	5.50 a-d	-0.60	-7.82	0.126
15	3X5	5.40 a-e	6.58	-4.14	0.340
16	3X6	5.37 a-e	-1.23	-15.71*	0.007
17	3X7	3.73 h	-6.67	-17.04	0.115
18	3X8	4.83 c-g	1.40	-3.97	0.007
19	3X9	4.50 e-h	-7.85	-14.56	-0.251
20	3X10	3.80 h	-6.56	-15.56	-0.093
21	3X11	5.10 a-g	6.25	0.00	-0.126
22	4X5	5.30 a-e	-5.92	-5.92	-0.031
23	4X6	5.37 a-e	-10.56	-15.71	-0.264
24	4X7	3.80 h	-16.79	-32.54**	-0.089
25	4X8	4.87 b-g	-8.75	-13.61	-0.231
26	4X9	5.57 a-d	2.14	-1.18	0.544**
27	4X10	4.20 g-h	-9.35	-25.44**	0.036
28	4X11	5.53 a-d	3.11	-1.78	0.036
Ortalama		4.9	-4.1	-0.6	
CV (%)		11.17			
LSD (0.05)		0.9			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t (0.05): 0.69 t (0.01): 0.92		0.405

4.16. Kopma Anındaki Lif Uzama Oranı (%)

Anaçlar ve melezlerinde belirlenen kopma anındaki lif uzama oranı değerlerine ilişkin ön varyans ve varyans analiz sonuçları Çizelge 4.58 ve 4.59'da verilmiştir.

Çizelge 4.58. Anaçlar ve melezlerinde saptanan kopma anındaki lif uzama oranı (%) değerlerine ilişkin ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrür	2	2.07128	1.035641	6,180317
Genotipler	38	54.31641	1.429379	8.529999**
Hata	76	12.73538	0.167571	
Toplam	116	69.12308		

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.58'den, oluşturulan populasyonlarda; lif kopma uzaması oranı değerleri yönünden değişim kaynakları içerisinde yer alan genotiplerin %1 düzeyinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir.

Çizelge 4.59. Kopma anındaki lif uzaması oranı (%) değerlerine ilişkin çoklu dizi varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri
Tekerrürler	2	2.071	1.036	6.180**
Genotipler	38	54.316	1.429	8.530**
Ebeveynler	10	21.835	2.184	13.030**
Anaçlara Karşı Melezler	1	0.130	0.130	0.775
Melezler	27	32.351	1.198	7.150**
Analar	3	3.064	1.021	6.095**
Babalar	6	13.978	2.330	13.903**
Analar x Babalar	18	15.310	0.851	5.076
Hata	76	12.735	0.168	
Toplam	116	69.123		
σ^2GUY	0.008		Anaların etkisi	%9.470
σ^2ÖUY	0.228		Babaların etkisi	%43.207
σ^2GUY/σ^2ÖUY	0.035		İnteraksiyon	%47.323

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizege 4.59'dan, yapılan çoklu dizi varyans analizi sonucunda; kopma anındaki lif uzama oranı yönünden babalar ve anaların önemli, ana x baba interaksiyonunun ise önemsiz olduğu görülmektedir. Genel uyum yeteneği varyansının 0.008, özel uyum yeteneği varyansının 0.228 ve genel uyum yeteneği varyansının özel uyum yeteneği varyansına oranının da 0.035 olduğu, kopma

anındaki lif uzama oranının oluşumunda etkili olan genel uyum yeteneği varyansı içerisinde yer alan anaların etkisinin %9.47, babaların katkısının %43.21 olduğu ve ana x baba interaksiyonunun ise %47.32 olduğu aynı çizelgeden görülmektedir. Ebeveynlere ait GUY varyansının melezlere ait ÖUY varyansına oranı 0.035 ve 0 ile 1 arasında yer alması eklemeli olmayan gen etkilerinin lif kopma uzaması oranı kalıtımında daha önemli olduğunu göstermektedir. Benzer bulgular Başal ve ark. (2009), Karademir ve ark. (2009), Karademir ve Gençer (2010), Boyacı (2011), Güvercin (2016) ve Preetha ve Raveendran (2008) tarafından da saptanırken, Karademir (2004), Karademir (2005) ve Lukonge ve ark. (2007) tarafından saptanan bulgulardan farklılık göstermektedir. Bu durum, anılan karakterle ilgili olarak yapılan çalışmaların farklı genotip ve farklı çevre koşullarında yürütülmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Melez populasyonlarda kopma anındaki lif uzama oranı yönetiminde eklemeli olmayan gen etkisinin önemli bulunmuş olması, anılan özellik için ileriki generasyonlarda (F_4-F_5) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği çıkarımı yapılabilir.

Çizelge 4.60'dan, anaçlara ait lif kopma uzaması oranı %5.03 (UA48) ile %7.73 (TMD139) arasında değiştiği ve anaç ortalamasının ise %6.1 olduğu izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, genel uyum yetenekleri etkilerinin -0.496 (GW2357) ile 0.662 (TMD170) arasında değişim gösterdiği izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden, lif kopma uzaması oranı Flash, STV-468, ADN712, TMD139 ve TMN170 genotiplerinde pozitif yönden ve TMN199, GW2357, İpek 607, UA48 ve ZN1018 genotiplerinde ise negatif yönünden önemli olduğu görülebilmektedir. Bu amaçla, Flash, STV-468, ADN712, TMD139 ve TMN170 genotiplerinin anılan özellik için yapılacak ıslah çalışmalarında diğer genotiplere oranla daha uygun ebeveynler olabileceği izlenimini vermektedir.

Çizelge 4.60. Lif kopma uzaması oranı bakımından anaçların ortalama değerleri, oluşan gruplar ve saptanan genel uyum yeteneği değerleri

Genotip No	Anaçlar	Lif Kopma Uzaması Oranı (%)	GUY Etkileri
	Analar		
1	TMN199	5.53 e	-0.262**
2	Flash	6.27 d	0.105**
3	Gloria	5.60 e	-0.086
4	STV-468	6.47 cd	0.243**
	Babalar		
5	ADN712	6.97 bc	0.354**
6	GW2357	5.40 e	-0.496**
7	İpek 607	5.57 e	-0.355**
8	TMD139	7.73 a	0.329**
9	TMN170	7.13 b	0.662**
10	UA48	5.03 e	-0.246**
11	ZN1018	6.63 bcd	-0.246**
Ortalama		6.1	
CV (%)		5.4	
LSD (0.05)		0.58	
Standart Hata Analar			±0.089
Standart Hata Babalar			±0.118
Standart Hata			±0.334

*p< 0.05, **p< 0.01

Çizelge 4.61'den, melezlerin lif kopma uzaması oranı değerlerinin %5.17 (3X7) ile %7.17 (4X5) arasında değişim gösterdiği ve melez ortalamasının %6.1 ve anaçların ortalaması ile eşit bir değer oluşturduğu izlenebilmektedir.

Aynı çizelgeden, lif kopma uzaması oranı değerleri yönünden heterosis değerlerinin çoğunda negatif ve pozitif yönden önemli olmadığı izlenebilmektedir. Aynı çizelden, lif kopma uzamasının heterobeltiosis yönünden incelediğinde, 1X5, 1X8, 1X11, 2X5, 2X8, 3X8, 4X7 ve 4X8 kombinasyonlarında negatif yönde etki ettiği görülmektedir.

Melez populasyonlarda lif kopma uzaması oranı değerleri yönünden heterosis ortalamasının %-0.5 ve %-0.046 oranında da heterobeltiosis saptanmıştır. Anılan özellik yönünden azda olsa negatif yönde heterotik etkiler saptanmıştır. Lif kopma uzaması oranı değerlerleri yönünden, negatif yönden heterosis ve heterobeltiosisin elde edildiğine dair bulgularımız Meredith ve Bridge (1972), Karademir (2005) ve Boyacı (2011)'nın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.61. Lif kopma uzaması oranı yönünden melezlerin ortalama değerleri, oluşan gruplar, heterosis (%), heterobeltiosis (%) ve özel uyum yeteneği değerleri

Melez No	Melezler	Lif Kopma Uzaması Oranı (%)	Ht(%)	Hb (%)	ÖUY Etkileri
1	1X5	6.13 c-f	-1.87	-11.96**	-0.096
2	1X6	5.43 f-j	-0.61	-1.81	0.054
3	1X7	5.33 h-j	-3.90	-4.19	-0.188
4	1X8	7.00 a-b	5.53	-9.48**	0.795
5	1X9	6.47 a-d	2.11	-9.35	0.071
6	1X10	5.20 ı-j	-1.58	-6.02	-0.430
7	1X11	5.57 e-j	-8.49	-16.08**	-0.063
8	2X5	6.17 c-e	-6.80	-11.48*	-0.430**
9	2X6	5.87 d-j	0.57	-6.38	0.120
10	2X7	5.67 e-j	-4.23	-9.57	0.221
11	2X8	6.83 a-b	-2.38	-11.64**	0.529
12	2X9	6.60 a-c	-1.49	-7.48	-0.305
13	2X10	5.90 c-ı	4.42	-5.85	-0.096
14	2X11	6.40 b-d	-0.78	-3.52	0.404**
15	3X5	6.50 a-d	3.45	-6.70	0.094
16	3X6	5.40 g-j	-1.82	-3.57	-0.156
17	3X7	5.17 j	-7.46	-7.74	-0.531**
18	3X8	7.07 a-b	6.00	-8.62*	-0.214
19	3X9	6.53 a-d	2.62	-8.41	0.352**
20	3X10	5.53 e-j	4.08	-1.19	0.727**
21	3X11	6.17 c-e	0.82	-7.04	-0.273
22	4X5	7.17 a	6.70	2.87	0.432**
23	4X6	5.87 d-j	-1.12	-9.28	-0.118
24	4X7	5.60 e-j	-6.93	-13.40**	0.940
25	4X8	6.97 a-b	-1.88	-9.91*	-1.110**
26	4X9	7.07 a-b	3.92	-0.93	0.024
27	4X10	5.93 c-h	3.19	-8.25	-0.201
28	4X11	6.07 c-g	-7.38	-8.54	-0.068
Ortalama		6.1	-0.5	-7.3	-0.046
CV (%)		7.0			
LSD (0.05)		0.6			
Standart Hata(Sh) Analarx Babalar			t: (0.05): 0.55 t: (0.01): 0.74		0.334

*p< 0.05, **p< 0.01

Aynı çizelgeden, melezlere ait özel uyum yetenekleri değerleri incelediğinde, 2X11, 3X9, 3X10 ve 4X5 kombinasyonunlarında pozitif yönde ve 2X5, 3X7 ve 4X8 kombinasyonunlarında ise negatif yönde önemli olduğu görülmektedir. Pozitif yöndeki özel uyum yeteneği etkisinden dolayı lif kopma uzaması oranı yüksek çeşitleri geliştirmek için 2X11, 3X10 ve 4x5 kombinasyonlarının diğer kombinasyonlara göre daha ümitvar olduğu söylenebilir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait 4 ana (Line), 7 baba (Tester) pamuk genotipi ile oluşturulan 28 melez kombinasyonla çoklu dizi (Line X Tester) kantitatif analiz yöntemi uyarınca oluşturulan populasyonlarda; kütlü pamuk verimi, erkencilik oranı, ilk koza açma süresi, odun ve meyve dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, bitki boyu, lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif yeknesaklığı oranı, kısa lif içeriği ve lif kopma uzaması oranı özellikeri yönünden genetik yapıyı incelemek, ulaşmak istediğimiz özellikler bakımından uygun anaçları ve melezleri belirlemek, incelenen özelliklere ilişkin F_1 melez gücünü saptamak ve daha sonra yapılacak ıslah çalışmalarına ışık tutabilmek amacıyla Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü deneme alanında 2015-2016 yıllarında tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çalışmada saptanan sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1-Anaçlara ait genel uyum yeteneği ve ortalama değerler incelendiğinde; kütlü pamuk verim yönünden, Flash, Gloria, İpek 607 ve ZN1018 genotipleri; koza sayısı yönünden TMN199, STV-468, Gloria ve TMD139 genotipleri; bitki boyu yönünden Gloria, GW2357 ve İpek 607 genotipleri; koza kütlü ağırlığı yönünden Gloria ve GW2357; çırçır randımanı yönünden TMN199 ve TMD139; 100 tohum ağırlığı yönünden Flash ve İpek 607; lif uzunluğu yönünden Gloria, Flash, İpek 607 ve UA48; lif inceliği yönünden İpek 607 ve TMD139; lif kopma dayanıklılığı yönünden Gloria ve UA48; kopma anındaki lif uzama oranı yönünden Flash, STV-468, ADN-712, TMD139 ve TMN170 genotipleri; kısa lif içeriği yönünden Gloria, İpek 607 ve UA48; lif yeknesaklık oranı yönünden ise Flash, UA48 ve İpek 607 pamuk genotiplerinin genel uyum yeteneği en iyi olan anaçlar olduğu saptanmıştır. İleride yapılacak ıslah çalışmalarında yukarıda belirtilen anaçlar kullanılabilir.

2-Melezlere ait ortalama değerler incelendiğinde; özel uyuşma yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis, değerleri ile birlikte incelendiğinde; kütlü pamuk verimi yönünden (1X7), (1X11), (2X6), (3X7), (3X10) ve (4X5); koza kütlü ağırlığı yönünden (3X6) ve 3X7; çırçır randımanı yönünden (1X8), (1X9), (2X11) ve (4X8); koza sayısı yönünden (1X6), (1X8), (2X5), (3X5), (4x7) ve 4X8; bitki boyu yönünden (3X10); 100 tohum ağırlığı yönünden (1X6), 1X7 ve (3X5); lif uzunluğu yönünden (2X5) ve (4X7); lif inceliği yönünden (4x7); lif kopma dayanıklılığı yönünden (1X10), (2X7), (4X6) ve (4X10); kopma anındaki lif uzama oranı yönünden (2X11), (3X10) ve (4X5), kısa lif içeriği yönünden (2X7); lif yeknesaklık oranı yönünden (1X9) melezlerlerin ümitvar olduğu ve anılan populasyonlarla çalışmanın başarı şansımızı arttıracağı kanaatine varılmıştır.

3- Kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, erkencilik oranı, ilk koza açma süresi, odun dalı sayısı, bitki boyu, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, kopma anındaki lif uzama oranı, kısa lif içeriği ve lif yeknesaklık oranı özellikleri eklemeli olmayan genler tarafından yönetilmektedir. Bu nedenle anılan özellikler için yapılacak seleksiyonlarda F_4– F_5 generasyonlarına kadar toplu seleksiyon yapılıp daha sonra tek bitki seçimine başlanmalıdır.

4- Lif uzunluğu özelliği eklemeli genler tarafından yönetilmekte ve bu özellikr için yapılacak seleksiyonlarda tek bitki seçimine F_2 generasyonunda başlanmasının daha uygun olacağı kanaati oluşmuştur.

5- Erkencilik oranı, bitki boyu, odun dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı ve lif yeknesaklık oranı yönünden pozitif heterosis ve kütlü pamuk verimi, ilk koza açma gün sayısı, çırçır randımanı, kısa lif içeriği ve kopma anındaki lif uzama oranı bakımından negatif heterosis oluştuğu,

7- Erkenilik oranı, odun dalı sayısı, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve 100 tohum ağırlığı yönünden pozitif heterobeltiosis değerinin oluştuğu; kütlü pamuk verimi, ilk koza açma gün sayısı, bitki boyu, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif yeknesaklık oranı, kısa lif içeriği ve kopma anındaki lif uzama oranı yönünden ise negatif heterobeltiosis değeri saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Bu araştırma sonucunda; ileride yapılacak olan ıslah çalışmalarına ışık tutabilecek sonuçlar, uygun anaç ve melez populasyonlar aşağıda sunulmuştur.

1-Anaçlara ait genel uyum yeteneği ve ortalama değerler incelendiğinde; Kütlü verim yönünden, Flash, Gloria, ZN1018; TMN170, ADN712, ZN1018; çırçır randımanı yönünden TMN199 ve TMD139; lif uzunluğu yönünden Gloria, Flash, İpek 607 ve UA48; lif inceliği yönünden İpek 607, TMD139 ve Gloria; lif kopma dayanıklılığı yönünden Gloria, STV-468, UA48 ve İpek 607 pamuk genotiplerinin genel uyum yeteneği en iyi olan anaçlar olduğu saptanmıştır. İleride yapılacak ıslah çalışmalarında anılan anaçlar ebeveyn olarak kullanılabilir.

2-Melezlere ait ortalama değerler incelendiğinde; kütlü pamuk verimi, koza sayısı, erkencilik oranı, koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı özellikleleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde; 3X7, 1X8, 1X7, 2X7 ve 3X8 melezleri en uygun melez populasyonlar olduğu ve üzerinde çalışılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

AHMED, A.A., AL-RAWI, K.M. and HASAN, S.R., 1983. Diallel analysis for combining ability and gen action among five varieties of Upland cotton in Iraq. Iraqi Journal of Agricultural Science, (2): 133 – 148.

AHMAD, R. D., MALİK, A. J., HASSAN, G. and SUBHAN, M., 2005. Estimation of combining ability for seed cotton yield and its components in inter- varietal crosses of cotton. Gomal University Journal of Research, 2(1): 1-6.

AHUJA, S. L. and DHAYAL, L. S., 2007. Combining ability estimates for yield and fibre quality traits in 4 X 13 linextester crosses of *Gossypium hirsutum*. Euphytica, 15(3): 87–98.

AKDEMİR, H. ve EMİROĞLU, Ş.H., 1984. Pamukta erkenciliğin kalıtımı ve bunun bazı tarımsal ve teknolojik özellikleri ile olan ilişkileri üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (2): 139-153.

ALI, I., AMIR, S., ALI, A. and SADIA, B., 2016a. Genetic basis of variation for within-boll yield components in cotton. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 40 (1): 18-24.

ALI, I., SHAKEEL, A., SAEED, A., HUSSAIN, M., IRSHAD, A., MAHMOOD, M., ZIA, Z., MALIK, W., AZIZ, M. and HUSSAIN, M., 2016b. The most basic selection criteria for improving yield and quality of upland cotton. Turkish Journal Of Field Crops, 21(2): 261-268.

AL-ENANI, F.A., and ATTA, Y.T., 1990. Genetics analysis of some economic characters. In: Cross in Egyptian cotton. Bull. Fac. Agric. Cairo Univ., 3(7): 309-319.

AL-RAWI, K.M. and KOHEL, R.J., 1969. Diallel analyses of yield and other agronomic characters in *Gossypium hirsutum* L. Crop Science, 9 (6): 779-783.

ANONİM, 2018. 2017 Yılı Pamuk Raporu. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, Mart 2018. http://koop.gtb.gov.tr/data/2014%20Pamuk%20Raporu.pdf, erişim 10.05.2018.

ARUNACHALAM, V.C., 1974. The fallacy behind the use of a modified line x tester design. Indian Journal Genetics, 3(4): 280–287.

ASHOKKUMAR, K., RAVIKESAVAN R. and PRINCE K. S.J., 2010. Combining ability estimates for yield and fibre quality traits in line X tester crosses of upland cotton, (*Gossypium hirsutum* L.). International Journal of Biology, 2(1): 179-183

ASHOKKUMAR, K., KUMAR, K.S. and RAVIKESAVAN, R., 2013. Heterosis Studies for fibre quality of upland cotton in line x tester design. African Journal of Agriculture Research, 8(48): 6359-6365.

AZHAR M. T., and KHAN, A.A., 2005. Combining ability analysis of seed cotton yield and its components in cotton *(Gossypium hirsutum* L.*)* Pak. J. Sci. Ind. Res., 48 (5): 358-361

BABAR, S.B., SOOMRO, A.R., ANJUM, R. and KALWAR, M.S., 2001. Estimation of heterosis, heterobeltiosis and economic heterosis in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Pakistan J. Biol. Sci., (4): 518–20.

BAŞAL, H., 2001. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) diallel analiz yöntemi ile verim, verim öğeleri ve lif kalite özelliklerinin genetik analizi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Aydın, 100s.

BAŞAL, H., UNAY. A., CANAVAR. O. and YAVAŞ, I. 2009. Combining ability for fiber quality parameters and within-boll yield components in intraspecific and interspecific cotton populations. Spanish Journal of Agricultural Research, 7(2): 364-74.

BAŞBAĞ, S., EKİNCİ R. and GENCER, O., 2007. Combining ability and heterosis for earlines characters in line x tester population of *Gossypium hirsutum* L. Hereditas, 144(5):185-190.

BERTINI, CHCD., DA SILVA. FP. and DOS SANTOS, JHR., 2001. Gene action heterosis and inbreeding depression of yield characters in mutant lines of upland cotton. Pesquisa Agropecuaria Brasileira, 36 (7): 941-948.

BHARDWAJ, R.P. and KAPOOR C.J., 2000. Genetics of yield and its contributing traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Proceedings of the World Cotton Research Conference 2. Athens, Greece, s. 214-216.

BOZBEK, T., 2006. Pamuk melez populasyonlarında verim bileşenlerinin kalıtımı ve genetik korelasyonların saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 116s.

BOYACI, K., 2011. Bazı pamuk (*Gossypium* ssp.) genotiplerinin çoklu dizi (line x tester) melezlerinde tarımsal ve teknolojik özelliklerin kalıtımı üzerine bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana 137s.

CHIANG, M.S. and SMİTH, J.D., 1967. Diallel analysis of the inheritance of quantitative characters in grain sorghum I. heterosis and inbreeding depression. Canadian Journal of Genetic Cytology, (9): 44-51.

CHINNADURAI, K., MADHAVA, P.M. and SREE. R.S.R., 1973. Combining ability of some MCV 5 with some early varieties of *Gossypium hirsutum* L. Madras Agric. Journal, 60 (9/12): 1890-1893, India.

COCHRAN, W.G. and COX, G.M., 1957. Experimental Designs. 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc. 611 pp.

ÇELİK, İ., İNAN, Ö. ve ÇETİNKAYA, M., 2005. Çoklu dizi yöntemiyle bazı pamuk çeşitlerinde (*Gossypium hirsutum* L.) üstün kombinasyonların belirlenmesi üzerine bir çalışma. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi 6.Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Cilt II, Antalya, s. 1037-1042.

ÇOBAN, M. ve ÜNAY, A., 2013. Bazı pamuk melezlerinde (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) verim, verim unsurları ve lif kalite özelliklerinin kalıtımının incelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 97s.

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 ile bunlar arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokotora Tezi, Adana, 249s.

EKİNCİ, R. ve GENCER, O., 2014. Çift melez F_1 döl kuşağında lif kalite özelliklerinin genetik yapısının belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimler Dergisi, 24(3): 290- 299.

EL-FEKI., T.A., ABDEL-RAZIK, F.B., GHARAB, M.A.M. and EMAM, G.M.L., 1995. Heterosis and combining ability in top crosses of cotton. Beltwide Cotton Conferences, s.588-589.

FALCONER, D.S., 1981. Introduction to Quantitative Genetics, Ed. 2 Longmans Green, London/New York.

FONSECA, S. and PATTERSON, F. L., 1968. Hybrid vigor in a sevent parent diallel cross in common. Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.) Crop Science, 8 (1) : 85-88.

GAD, A.M., EL-FAWAL, M.A., BISHR, M.A. and EL KHISHEN, A.A., 1974. Studies on gene action in an interspecific cross of cotton. I. Manifestation of Types on Gene Effect. Egyption Jour. of Genet. and Cyto., 3 (1):117-124.

GENÇER, O., 1978. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerinden sekiz pamuk çeşidinin diallel melezlerinde verim ve kalite ile ilgili başlıca özelliklerin kalıtımı üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi, Adana.

GODOY, A.S. and PALOMO, G.A., 1999 Genetic analysis of earliness in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.) I. morphological and phenological variables. Euphytica, (105): 155-160.

GURURAJARO. M.R., 1974. Genetic analysis of gining and fibre Properties in upland cotton. Plant Breeding Abst., 46: 3524.

GÜLYAŞAR, F., 1987. Çukurova'da bölge standart pamuk çeşitleri (*G. hirsutum* L.) ve zararlılara dayanıklı bazı çeşitlerin (*G.hirsutum* L.) melezlenmesi ile oluşan populasyonda önemli tarımsal ve teknolojik özelliklerin kalıtımı üzerinde araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana, 110s.

GÜVERCİN, R., 2016. Line x tester (çoklu dizi) yöntemi ile geliştirilen bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) genotiplerinin elbistan koşullarına uyum yetenekleri-II; lif özellikleri. YYÜ Tarım bilimleri Dergisi, 26(4):603-613.

GÜVERCİN, R. ve OGLAKÇI, M., 2016. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) ekim zamanının melez gücü (heterosis ve heterobeltiosis) üzerine etkisi. Anadolu Tarım Bilim Dergisi, 31(2): 256-267.

HENDERSON, C.R. 1952. Specific and general combining ability. Heterosis, John W. Gowen. Iowa State Collage Pres, Ames, Iowa, USA

IQBAL, M., CHANG, M.A., JABBAR, A. and IQBAL, M.Z., 2003. Inheritance of earliness and other characters in upland cotton. Online Journal of Biological Sciences, 3 (6): 585-590.

JAGTAP, D.R., 1986. Combining ability in cotton. Indian Journal of Agric. Sci., 56 (12): 833-840.

KALSY, H.S. and VITHAL, B.M., 1982. Inheritance of some quantitative characters in upland cotton *Gossypium hirsutum* L). Cott. Trop. Fib. Abst., 7(10): 155.

KALWAR, M. S., BALOCH A.A. and BHATTI Z. A., 2006. Combining ability estimates of some economic traits in G*ossypıum hırsutum* L. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sc., 22: (2) 12-15.

KANOKTIP, K., 1987. Study on the inheritance of certain agronomic characteristics in cotton. Field Crops Abs. Abs. No: 92-073564.

KARAHAN, T., 2013. Pamuk (*Gossypium* spp.) melez populasyonlarının F_3 ve F_4 generasyonlarında verim ve lif kalite özelliklerinin saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 76s.

KARADEMİR Ç., KARADEMİR E., EKİNCİ R. and GENÇER O., 2009. Combining ability estimates and heterosis for yield and fiber quality of cotton in line x tester design. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 37 (2): 228-233

KARADEMİR, Ç., 2004 Kuraklık stresine dayanıklı pamuk ıslahında üstün ebeveyn ve melez kombinasyonlarının belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 118s.

KARADEMİR, E. and GENCER, O., 2010. Combining ability and heterosis for yield and fiber quality properties in cotton (*G. hirsutum* L.) obtained by half diallel mating design. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, 38 (1): 222-227

KAUSHIK. L.S., SINGH. D.P. and PARODA, R.S., 1984. Line x tester analysis for fixed effect model in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Theor. Appl Genet, 68:487-491.

KAYNAK, M.A., 1996. Farklı morfolojik ve fizyolojik özelliklere sahip bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin genetik analizi. TUBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi Cilt:20 Ek Sayı.

KAYNAK, ÜNAY, A., ÖZKAN, İ. and BAŞAL, H., 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) erkencilik kriterleri ile önemli tarımsal ve kalite özelliklerinde heterotik etkilerin ve fenotipik ilişkilerin saptanması. TUBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 24(1): 105-111.

KEMPTHORNE, O., 1957. An Introduction to Genetic Statistics. John Wiley and Sons. Inc., Newyork, U.S.A

KIANI, G., NEMATZADEH, G., KAZEMITABAR, S. K. and ALISHAH, O.I., 2007. Combining ability in cotton cultivars for agronomic traits. International Journal of Agriculture and Biology, 9 (3):521-522.

KUMAR. P., PATHAK. R.S. and SINGH. R.K., 1974. Heterosis and combining ability in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences, 44 (3): 145-150

LAKHO, A.R., BHUTTO, H., CHANG, M.S., SOLANGI, M.Y., KALWAR, G.H. and BOLACH, A.H., 2001. Estimation of heterosis for yield and economic traits in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Journal of Plant Science, 3: 26-30.

LUKONGE, E., P., LABUSCHAGNE, M.T. and HERSELMAN, L., 2007. Combining ability for yield and fibre characteristics in tanzanian cotton germplasm. Euphytica, 161:383–389.

MATZINGER, D. F., 1963. Experimental estimates of genetics parameters and their applications in self-fertilizing plants. Statistical Genetics and Plant Breeding, National Academy of Science, p. 253-276. Washington.

MEMON, S., JATOI, W., KHANZADE, S., KAMBOH, N. and RAJPUT, L., 2017. Linextester analysis for earlines and yield contributing traits in *Gossypium hirsutum* L. Journal of Basic Applied Sciences, 13: 287-292.

MEREDITH. W.R. and BRIDGE, R.R., 1972. Heterosis and gene action in cotton. *G. hirsutum* L. Crop Science, 12: 304-310.

MERT. M., GENÇER. O., AKIŞCAN. Y. and BOYACI. K.. 2003. Determination of superior parents and hybrid combinations in respect to lint yield and yield components in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Turk. J.Agric Forestry, 27: 337-343.

ÖZCAN, K. and AÇIKGÖZ, N., 1999. A Statistical program for population genetics. The Symposium of Computer Applications for Agriculture, 3-6 October Çukurova University, Adana-Turkey.

PATHAK. R.S. and KUMAR, P., 1975. Combining ability studies in upland cotton (*Gosspium hirsutum* L.) Journal of Plant Breeding, 75 (4): 297-304.

PATIL, A.E., DEOSARKAR, D.B. and PUTTAWAR, M.R., 2018. Environmental impact on the stability of gene action for seed cotton yield in cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Int. J.Curr. Microbiol. App.Sci., 7(1): 1319-1329.

POEHLMAN, M.J. 1959. Breeding of Field Crops. Holt. Rinehart and Winston Inc., New York.

PREETHA, S. and RAVEENDRAN, T.S., 2008. Combining ability and heterosis for yield and fibre quality traits in line tester crosses of upland cotton (*Gosspium hirsutum* L.) International Journal of Plant Breeding and Genetics, 2 (2): 64-74.

PUTT, E.D., 1966. Heterosis, combining ability and predicted synthetic from a diallel cross in sunflower (*Helianthus annus* L.) Can. J. Plant Sci., 46:59-67.

RAO, S.G., JAGADISH C.A. and HOUSE, L.R., 1976. Combining ability studies in sorghum. II. American x African crosses. Indian Journal Heredity, 8 (1/2):51-57

SAJJAD, M., MALOOK, S., MURTAZA, A., BASHIR, I., SHABAZ, M.K. and ALI, M., SARFRAZ, M., 2016. Gene action study for yield and yield stability related traits in *Gossypium hirsutum* L.: An overview. Life Science Journal, 12 (5): 1-11.

SARAVANAN, N.A., RAVIKESAVEN, R. and RAVEENDRAN, T.S, 2010. Combining analysis for yield and fibre quality parameters in intraspecific hybrids of *Gossypium hirsutum* L. Electronic Journal of Plant Breeding 1:856-863.

SENTHILKUMAR, R., RAVIKESAVEN, R. and PUNITHA, D.S., 2010. Genetic analysis in cotton. Electronic Journal of Plant Breeding, 1(4): 846-863.

SEZENER, V., 2008. Farklı pamuk genotipleri ile bunların F_1 melez popuasyonlarında verticillum'a karşı dayanıklılığın ve bazı tarımsal özelliklerin kalıtımının saptanması. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın, 113s.

SILVA, F.D. and ALVES, J.F., 1983. Estimation of epistatis, additive and dominance variation in cotton *Gossypium hirsutum* L. race *latifolium* Hutch. Rev. Brazil Genetic, 6(3): 491-504.

SINGH. J., MALHI. S.S. and CHANAL, T.H., 1982. Single tester analysis of seed and fibre characters in upland cotton. Crop Improvement, 9 (2): 164-166.

SINGH, R.K. and CHAUDHARY, B.D., 1985. Line x tester analysis. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers New Delhi, India.

SINGH. T.H., BHARDWAJ. H.L. and DHILLON. S.S., 1976. The Combining ability analysis in upland cotton (*Gosspium hirsutum* L.) using Indian and exotic germplasm. Punjab Agriculture University, Journal of Agriculture Research, 13(1) : 8-13.

SOOMRO, Z.A, KALWAR, M.S., MEMON, M.I. and KEERIO, M.D., 1995. Genetic analysis of yield ad yield component in intraspecific crosses of *Gossypium hirsutum* L. Pak. J. Bol., 27(2): 431-434.

SPRAGUE, G.F. and TATUM, L.A., 1942. General and specific combining ability in single crosses of corn. J. Am. Society Agronomy, 34: 923 -932.

SRINIVAS, B., RAO, M.V.B., BHADRO, D. and GOPINATH, M., 2014. Combining ability studies for yield and fibre quality traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 46 (2): 313-318.

SWAMY, M.L., GOPINATH, M. and MURTY, K.G.K., 2013. Line x tester analysis for yield and yield attributes in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.), Helix, 5:378-382.

SUBHAN, M., QASIM, M., AHMAD, D.R., KHAN, M.U., KHAN, M.A. and AMIN, M.A.. 2003. Combining ability for yield and its component in Upland cotton. Asian Journal of Plant Sciences, 2 (7): 519-522

UNRAU, J., 1947. Heterosis in Relation to Sunflower Breeding. Scientific Ageiculture, 27(9): 414-427.

ÜNAY, A., 1993. Pamukta (*G. hirsutum* L.) Erkencilik ve bazı tarımsal özelliklerin kalıtımı üzerine araştırmalar. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne, 114s.

ÜNAY, A. and YÜCE, S., 1994. Pamukta (Gossypium hirsutum L.) erkencilik ve bazı tarımsal özelliklerin kalıtımı üzerine araştırmalar. II. heterotik etkiler, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, (7): 16-24

VERHALEN, L.M., MORRISON, W.C., AL-RAWI, B.A., FUN, K.C. and MURRAY, Y.J.C., 1971. Diallel analysis of several agronomic traits in upland COTTON *(Gossypium hirsutum* L.*)* Crop Sci., 11: 92-96

WALEJO, R.R., MARVIN, V.O. and MARVIN, A.R., 1977. Study on heterosis and gene action governing eleven characteristics in fibre crosses of upland Cotton (*G. hirsutum* L.). Plant Breeding Abstract. 47

WALDIA, R.S., MOR, B.R. and YADAVA, J.S., 1984. Combining ability for yield and its component in desi cotton (*G. arboreum* L.). Theoretical and Applied Genetics, 14 (2): 487-491.

WHITE, T.G. and KOHEL, R.J., 1966. A diallel analysis of agronomics Characters in selected lines of cotton. Crop Science, 6: 254-257.

WU, J., MCCARTY, J.C., JENKINS, J.N. and MEREDIT, W.R. 2010. Breeding potential of introgressions into upland cotton: Genetic Effects and Heterosis. Plant Breeding, 129: 526-532

TEMİZ, M., 2003 Pamukta (Gossypium hirsutum.) Çoklu dizi (line x tester) melezlerinde tarimsal ve teknolojik özelliklerin kalitimi üzerine bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokotora Tezi, Adana, 111s.

YILDIRIM, M.B. ve İKİZ, F., 1974. Uygulamalı Bitki Islahı. E.Ü. Ziraat Fakültesi Agronomi Genetik kursu, Teksir No:2, Bornova-İzmir.

ZENGEL, M., 2003. *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L. pamuk türü melezlerinin F_1 döl kuşağında tarımsal ve lif özelliklerinin genetik yapısı üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 59s.

ZHU, Q., 1995. Advances in research and utilization of intervaritial hybrid vigour in Upland cotton (*Gossypium hirsutum L.*), Field Crops Abstract, 7 (1): 8-11.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nazife ÖZKAN

Doğum Yeri ve Tarihi : Afyon/1970

Telefon : 0 505 312 17 65

Faks : 0 414 313 30 93

E-Mail : nazifeozkan70@hotmail.com

Derece	**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	Anadolu Ticaret Lisesi /Ankara	1988
Lisans	Cunmhuriyet Ünv. Tarla Bit. Bölümü/ Tokat	1997
Yüksek Lisans	Çukurova Ünv. Tarla Bit. ABD / Adana	2000
Doktora	Harran Ünv. Tarla Bit. ABD / Şanlıurfa	2018

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
1996-2014	GAPTAEM	Araştırmacı
2014-	NPAEM	Araştırmacı

UZMANLIK ALANI: Pamuk Islahçısı

YABANCI DİLLER: İngilizce

Islah ettirdiği pamuk çeşitleri

1-ÖZKAN 2-UĞUR 3-ZN243

Islahında yardımcı araştırmacı olarak görev aldığı çeşitler
1-ADNP1 2-MAY344 3-MAY355 4-MAY455 5-MAY505

YAYINLAR

ÖZKAN, N., KÜÇÜK, Ö., ÇETIN, B. ve YILDIRIM, A., 2014. Pamuk tarımı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Mardin.

ÖZKAN, N. ve GÖRMÜŞ, Ö., 2002. Harran ovası şartlarınada, hasat yardımcı uygulama dönemlerinin pamuğun bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. MKÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 7 (1-2): 27-38.

ÖZKAN, N., KÜÇÜK Ö., ÇETİN, B. ve ÖKTEM, G., 2015. Harran Ovası koşullarında bazı ümitvar pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) hatlarının verim ve lif kalite özelliklerinin saptanması. Türkiye 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 7-10 Eylül, Çanakkale.

ÖZKAN, N., NASIRCI, Z., GÜVERCİN, R., GAYBERİ, M., KAYA. ve TOY, M., IŞIK Y. ve KÜÇÜK, Ö., 2011. GAP Bölgesi pamuk ıslah çalışmaları. Türkiye IX Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa, cilt 2, sayfa: 870-875.

ÖZKAN, N., NASIRCI, Z., KÜÇÜK, Ö., ÇETİN, B. ve DOLANÇAY, A., 2013. GAP bölgesinde tescil edilen bazı pamuk (*Gossypium hirsitum* L.), çeşitlerin verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması. 10. Tarla Bitkileri Kongresi, 10-13 Eylül, Konya Cilt:2, sayfa: 167-174.

ÖKTEM, A.G., NACAR, S., ŞAKAK, A., ÖKTEM, A. ve ÖZKAN, N., 2013. Harran Ovası koşullarında sıvı olarak toprağa uygulanan farklı hümik asit seviyelerinin buğdayın (*Triticum durum* L.) verim ve verim unsurları üzerine etkisi. 3. Ulusal Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, 22-24 Ekim, Tokat, s. 135-140.

ÖZKAN, N., BİLGEL, L., IŞIK, Y. ve NACAR, A.S., 2009. Harran Ovası koşullarında kısıntılı su uygulamasında bazı pamuk çeşitlerinin su stresine duyarlıklarının belirlenmesi. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim 2009, Hatay.

GÜVERCİN, R., KARADEMİR,E., OGUR, N. ve KARADEMİR, Ç., 2005. Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin Şanlıurfa ve Diyarbakır koşullarında performanslarının saptanması. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Cilt I, Şanlıurfa. s. 877

ÖZKAN,N., BİLGEL, L., NACAR, A.S., KARA, O., TOY, M. ve KAYA, M., 2005. Harran Ovası koşullarında kısıntılı su uygulamasının bazı pamuk (*Gosspium hirsutum* L.) çeşitlerinin verim ve verim komponentleri üzerine etkisi. GAP IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Cilt I, Şanlıurfa s: 1058

ÖZKAN, N., ÇOPUR, O., GÜVERCİN, R., YOLCU., SIRAÇ. ve GAYBERİ, M., 2005. Harran Ovası koşullarında ümitvar pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) hatlarının verim ve lif özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye V. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, s., 1065-1070

ÖZKAN, N., COŞKUN, Y. ve ÇOŞKUN, A., 2004. Fiğ bitkisinin GAP Bölgesinde pamuğun kütlü verimi ve lif kalite özelliklerine etkisi. 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tokat.