

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) RENK ÖZELLİKLERİ KALİTİMİNİN
İNCELENMESİ**

Bülent ÇETİN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

Prof. Dr. Osman ÇOPUR danışmanlığında, Bülent ÇETİN'in hazırladığı “**Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Renk Özellikleri Kalıtımının İncelenmesi**” konulu bu çalışma 16/12/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Osman ÇOPUR

Üye : Prof. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN

Üye : Prof. Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ

Üye : Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU

Üye : Doç Dr. Remzi EKİNCİ

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

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

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	iv
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Genel Kuramsal Literatür Bildirileri	5
2.2. Konuya İlişkin Önceki Çalışmalar.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.2. Yöntem	23
3.2.1. 2019 yılı çalışmaları	23
3.2.2. Melezleme çalışması.....	24
3.2.3. 2020 yılı çalışmaları	26
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	30
3.3.1. Ön varyans analizi	30
3.3.2. Uyuşma yeteneği varyans analizi	31
3.3.3. Heterosis (%).....	34
3.3.4. Heterobeltiosis (%).....	35
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	36
4.1. Bitki Boyu (cm).....	36
4.2. Koza Sayısı (adet/bitki)	40
4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki).....	44
4.4. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki).....	48
4.5. İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki).....	53
4.6. Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g)	57
4.7. 100 Tohum Ağırlığı (g)	61
4.8. Erkencilik (%)	65
4.9. Kütlü Pamuk Verimi (kg ha ⁻¹)	69
4.10. Çırcır Randımanı (%)	73
4.11. Lif Verimi (kg ha ⁻¹)	77
4.12. Lif Uzunluğu (mm).....	81
4.13. Lif İnceliği (micronaire)	85
4.14. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex).....	89
4.15. Lif Uniformite Oranı (%)	93
4.16. SCI (İplik Eğrilebilirlik İndeksi)	97
4.17. Lif Renk Açıklık Değeri (L*)	101
4.18. Lif Renk a* Değeri	105
4.19. Lif Renk b* Değeri	109
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	113
KAYNAKLAR	116
ÖZGEÇMİŞ	121

ÖZET

Doktora Tezi

PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) RENK ÖZELLİKLERİ KALITIMININ İNCELENMESİ

Bülent ÇETİN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Yıl:2022, Sayfa: 123

Bu çalışmada, daha önce lif renk değerleri ölçülen 3 yeşil, 3 kahverengi ve 2 beyaz olduğu saptanan pamuk genotipleri ile bu anaçların Griffing (1956) yarım diallel kantitatif genetik analiz metoduna göre oluşturulan 28 adet F₁ melez kombinasyonu ile populasyon oluşturulmuştur. Oluşturulan populasyon incelenen özellikler yönünden genel ve özel uyum yetenekleri, heterosis, heterobeltiosis değerleri ve diğer genetik parametreler yönünden değerlendirilerek; ıslah çalışmaları için uygun ebeveyn ve melez kombinasyonlarının saptanması amacı ile 2019 ve 2020 yıllarında GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait deneme alanında yürütülmüştür. Ön varyans analizi sonuçlarına göre incelenen bütün özellikler yönünden oluşturulan melez populasyonunda varyasyonun yeterli olduğu saptanmıştır. Oluşturulan populasyonda üzerinde durulan 19 adet özellik bakımından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri incelenen tüm özellikler için önemli bulunmuştur. Araştırmada; odun dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, tek koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, erkencilik oranı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif verimi, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, iplik eğrilebilirlik indeksi (SCI), lif renk açıklık değeri L*, lif renk a* ve lif renk b* değerleri özellikleri yönetiminde eklemeli, bitki boyu, meyve dalı sayısı, koza sayısı, lif uniformite oranı özellikleri yönetiminde ise hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkileri önemli bulunduğu saptanmıştır. Tek koza kütlü ağırlığı, çırcır randımanı, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif uniformite oranı ve iplik eğrilebilirlik indeksi (SCI) için Candia; erkencilik oranı, kütlü pamuk verimi, lif verimi, lif inceliği ve lif renk açıklık değeri L* için ST 498; bitki boyu ve odun dalı sayısı için GS-741; koza sayısı için GS-273 ve ST 498; meyve dalı sayısı için GS-223; ilk meyve dalı boğum sayısı için GS-273, GS-675 ve GS-741; 100 tohum ağırlığı için GS-372; lif renk a* GS-416; lif renk b* değeri için GS-675 pamuk çeşitleri en iyi genel uyuşma yeteneği etkisi gösteren ebeveynler olduğu tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: pamuk, yarım diallel, genel ve özel uyuşma yetenekleri, heterotik etkiler

ABSTRACT

PhD Thesis

INVESTIGATING THE HEREDITY OF COLOR TRAITS IN COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)

Bülent ÇETİN

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops**

Supervisor: Prof. Dr. Osman ÇOPUR

Year: 2022, Page: 123

This study used cotton eight genotypes (3 green, 3 brown and 2 white) having pre-known fiber color values to develop 28 different F₁ hybrid combinations according to half diallel quantitative genetic analysis method of Griffing (1956). The resultant population was evaluated for general and special combining abilities, heterosis, and heterobeltiosis values and other genetic parameters of the studied traits. The study was conducted at the experimental area of “GAP Agricultural Research Institute” during 2019 and 2020 to determine appropriate parent and hybrid combinations for breeding studies. Analysis of variance revealed the resulting hybrid population had sufficient variation for the studied traits. A total nineteen traits were studied and general and specific combining ability effects were significant for all traits in the resulting population. Number of monopodial branches , number of first sympodial branch nodes, single boll weight, 100 seed weight, earliness rate, seed cotton yield, ginning percentage, fiber yield, fiber length, fiber fineness, fiber strength, spinning consistency index (SCI), fiber color lightness value L*, fiber color a* and fiber color b* were influenced by additive gene effects. Similarly, plant height, number of bolls per plant, number of sympodial branches, and fiber uniformity ratio were significantly influenced by both additive and non-additive gene effects. Candia proved the best parent for single boll weight, ginning percentage, fiber length, fiber strength, fiber uniformity ratio and spinning consistency index (SCI). Similarly, ST 498 was found to be the best parent for earliness rate, seed cotton yield, fiber yield, fiber fineness and fiber lightness value L*. In the same way, GS-741 was considered the best parent for plant height and number of monopodial branches, GS-273 and ST 498 for the number of bolls and GS-223 for number of sympodial branches. Likewise, GS-273, GS-675 and GS-741 were best parents for number of first sympodial branches node, GS-372 for 100 seed weight, GS-416 for fiber color a*, and GS-675 for fiber color b* with the highest general combining abilities.

KEY WORDS: cotton, half diallel, general and specific combining abilities, heterotic effects

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın seçiminde, uygulamasında ve sonuçlandırılmasında değerli fikir ve katkılarıyla bana her zaman yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Osman ÇOPUR'a, verilerin değerlendirilmesinde çok büyük katkı sunan Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Doç. Dr. Remzi EKİNCİ hocama, Doktora Tez İzleme Komitesinde olan ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Hasan HALİLOĞLU ve Prof. Dr. Ali Rıza ÖZTÜRKMEN'e, araştırmanın yürütülmesinde destek olan GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü yetkilileri ve personeline, çalışma arkadaşlarım Yılmaz IŞIK, Ömer KÜÇÜK, Ömer Emre BALLYEMEZ, Erdal KARADENİZ ve Hüseyin ALTAY'a en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince manevi desteklerini esirgemeyen eşim ve çocuklarıma teşekkür ederim.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan genotipler.....	22
Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan genotiplerin genel özellikleri	22
Çizelge 3.3. Oluşturulan melez bahçesi planı (2019).....	23
Çizelge 3.4. Yarım diallel melezleme yöntemi uyarınca oluşturulan melez kombinasyonları.....	25
Çizelge 3.5. Melezleme çalışmasında kombinasyonlara ait tutma miktarları (her kombinasyon 100 çiçek).....	25
Çizelge 3.6. 2020 yılında yürütülen çalışmadaki deneme planı	27
Çizelge 3.7. Genel ve özel uyuşma yetenekleri varyans analiz tablosu	31
Çizelge 4.1. Anaçlar ve melez kombinasyonlarında saptanan bitki boyu özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	36
Çizelge 4.2. Bitki boyu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	36
Çizelge 4.3. Bitki boyu özelliği açısından anaçların ortalama değerleri ile Genel Uyuşma Yeteneği (GUY) etkileri	37
Çizelge 4.4. Bitki boyu özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb), özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	38
Çizelge 4.5. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen koza sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları	40
Çizelge 4.6. Koza sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.7. Koza sayısı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	41
Çizelge 4.8. Koza sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlara ait ortalama değerler, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb), özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	42
Çizelge 4.9. Anaç ve melez kombinasyonlarda belirlenen odun dalı sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.10. Odun dalı sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.11. Odun dalı sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	46
Çizelge 4.12. Odun dalı sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri.....	47
Çizelge 4.13. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen meyve dalı sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.14. Meyve dalı sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analizi sonuçları	49
Çizelge 4.15. Meyve dalı sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri.....	50
Çizelge 4.16. Meyve dalı sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği etkileri	51
Çizelge 4.17. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları	53
Çizelge 4.18. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	53
Çizelge 4.19. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	54
Çizelge 4.20. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri.....	55
Çizelge 4.21. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen tek koza kütlü ağırlığı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	57
Çizelge 4.22. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları	57

Çizelge 4.23. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar, oluşan gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri.....	58
Çizelge 4.24. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	59
Çizelge 4.25. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki 100 tohum ağırlığı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.26. 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.27. 100 tohum ağırlığı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, oluşan gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri.....	62
Çizelge 4.28. 100 tohum ağırlığı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	63
Çizelge 4.29. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki erkencilik özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.30. Erkencilik özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları	66
Çizelge 4.31. Erkencilik özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	66
Çizelge 4.32. Erkencilik özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	67
Çizelge 4.33. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen kütlü pamuk verimi özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.34. Kütlü pamuk verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.35. Kütlü pamuk verimi özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri.....	70
Çizelge 4.36. Kütlü pamuk verimi özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	71
Çizelge 4.37. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen çırçır randımanı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 4.38. Çırçır randımanı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.39. Çırçır randımanı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri.....	74
Çizelge 4.40. Çırçır randımanı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	75
Çizelge 4.41. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif verimi özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.42. Lif verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.43. Lif verimi özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	78
Çizelge 4.44. Lif verimi özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	79
Çizelge 4.45. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif uzunluğu özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	81
Çizelge 4.46. Lif uzunluğu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları.....	81
Çizelge 4.47. Lif uzunluğu özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	82
Çizelge 4.48. Lif uzunluğu özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	83
Çizelge 4.49. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif inceliği özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	85

Çizelge 4.50. Lif inceliği özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerini içeren varyans analiz sonuçları	86
Çizelge 4.51. Lif inceliği özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	86
Çizelge 4.52. Lif inceliği özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	87
Çizelge 4.53. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif kopma dayanıklılığı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 4.54. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları	90
Çizelge 4.55. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	90
Çizelge 4.56. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	91
Çizelge 4.57. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif uniformite oranı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	93
Çizelge 4.58. Lif uniformite oranı özelliği genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları	94
Çizelge 4.59. Lif uniformite oranı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	94
Çizelge 4.60. Lif uniformite oranı özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	95
Çizelge 4.61. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif scı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları	97
Çizelge 4.62. Lif SCI özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analizi sonuçları	98
Çizelge 4.63. Lif SCI özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	98
Çizelge 4.64. Lif SCI özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (ht), heterobeltiosis (hb) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	99
Çizelge 4.65. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk açıklık (L*) özelliğine ait ön varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.66. Lif renk açıklık (L*) özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları	101
Çizelge 4.67. Lif renk açıklık (L*) özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	102
Çizelge 4.68. Lif renk açıklık (L*) özelliği yönünden melez kombinasyonlarının ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	103
Çizelge 4.69. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk a* özelliğine ait ön varyans analiz sonuçları	105
Çizelge 4.70. Lif renk a* değeri özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları	105
Çizelge 4.71. Lif renk a* değeri özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	106
Çizelge 4.72. Lif renk a* değeri özelliği yönünden melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri	107
Çizelge 4.73. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk b* değeri özelliği ait ön varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.74. Lif renk b* değeri özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 4.75. Lif renk b* değeri özelliği açısından anaçların ortalamaları ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri	110

Çizelge 4.76. Lif renk b* değeri özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ve özel uyuma yeteneği (ÖUY) etkileri	111
---	-----



1. GİRİŞ

Tekstil sanayisi için önemli bir hammadde olan pamuk, Dünya nüfusunun hızla artmasıyla birlikte daha da önem kazanmış ve diğer alanlarıyla birlikte ülke ekonomilerine istihdam yönünden de katkılar sağlamaktadır.

“Pamuk, üretim ve tüketim açısından, dünya genelinde 68 ülkenin doğrudan ilgi alanında olan bir endüstri bitkisidir. Bu ülkelerin 45’inde pamuk hem üretilmekte ve hem de sanayide kullanılmakta, geri kalan 23 ülkede ise sadece tüketilmektedir. Bu yaygınlığına karşılık dünya pamuk üretiminin neredeyse tamamı (%99,5) ülkemizin 7. sırada yer aldığı 10 pamuk üreticisi ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu ülkeler: Hindistan, Çin, ABD, Brezilya, Özbekistan, Pakistan, Türkiye, Avustralya, Meksika ve Yunanistan olarak sıralanmaktadır. Dünya pamuk kullanımının % 85’i 8 büyük pamuk tüketicisi ülke tarafından gerçekleştirilmekte ve bu ülkeler Çin, Hindistan, Pakistan, Bangladeş, Türkiye, Vietnam, Brezilya ve ABD şeklinde sıralanmaktadır. Üretim ve tüketimindeki yaygınlık pamuğa önemli bir küresel emtia özelliği kazandırmaktadır” (Ulusal Pamuk Konseyi Sektör Raporu, 2021).

Ülkemizde Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere toplamda 23 ilde pamuk tarımı yapılmaktadır. 2021 yılı TÜİK rakamlarına göre ülkemizde pamuğun % 59’u Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üretilmektedir. Şanlıurfa ili ise üretimin yaklaşık % 40’ını karşılamaktadır.

Beyaz dışında doğal olarak renkli lif oluşturan pamuk, genellikle renkli pamuk olarak adlandırılır. Doğada, çok eski zamanlardan beri renkli ve beyaz lifli pamuklar bulunmaktadır. Renkli pamuk, M.Ö. 2500’den beri insanlık tarafından yetiştirilmekte ve kullanılmaktadır. Son yıllarda renkli pamuklar, çevre dostu karakterleri nedeniyle giderek artan bir önem kazanmıştır. Sentetik boyaların neden olduğu toksisite ve kirlilik konusundaki farkındalık, organik pamuk yetiştiriciliğine olan ilgiyi canlandırmıştır. Çevre dostu pamuk dürtüsü, yalnızca tercihen organik

olarak yetiştirilen renkli pamukla, boyama ve işlemede zararlı kimyasallar dağıtarak yerine getirilebilir. Renkli pamuğun avantajları; insan sağlığına olumlu etkisi, çevre dostu olması, kumaş üretim maliyetini düşürmesidir. Dezavantajları ise düşük verim potansiyeli, zayıf lif özellikleri, sınırlı renkler, stabil olmayan renk dağılımı, bulaşma ve düşük pazar talebidir (Gotmare ve ark., 2021).

Gerek beyaz lifli ve gerekse doğal renkli pamuk ile ilgili, özelliklerin geliştirilmesine yönelik olarak ıslah çalışmaları yapılmaktadır.

Bitki ıslahı çalışmalarında introdüksiyon, seleksiyon, melezleme ve mutasyon yöntemleri kullanılarak; hastalık ve zararlılara dayanıklı, erkenci, adaptasyon yeteneği iyi, verimli ve kalite özellikleri yönünden de üstün olan çeşitleri geliştirmek temel hedeftir.

Bitki ıslah yöntemlerinden olan melezlemenin amacı; iki veya daha fazla hat, çeşit veya türde mevcut olan ve istenilen özellikleri bir çeşitte toplamaktır. Melezleme çalışmaları sonucunda genetik faktörlerin oluşturduğu yeni kombinasyon, anaçlarda mevcut olmayan yeni ve istenilen karakterlerin ortaya çıkmasına neden olabilir. Çoğunlukla verim, bitki boyu, erkencilik ve yatmaya dayanıklılık gibi karakterlerde görülen bu durum, “transgesif” açılmalar sonucu ortaya çıkmaktadır (Şehirli ve Özgen, 2013).

Islahçılar, üzerinde çalıştıkları bitki türüne ait genetik bilgiler edinmek amacıyla melezleme programları hazırlamaktadırlar. Karakterleri yönlendiren gen sayısı, genlerin etki şekli, kalıtım derecesi, gen bağılılığı (linkage) ve gen haritalarının çıkarılması gibi çalışmalar yanında, yeni bir genotip veya hat geliştirebilmek için melezleme programlarına başvurmaktadır. Ayrıca bölgede üretimi yapılan ve bölge koşullarına uyum sağlamış olan standart çeşitlerin dayanıklılık, erkencilik, tarımsal mekanizasyona uygunluk veya kalite özelliklerinde saptadıkları eksiklikleri gidermek amacıyla melezleme yöntemlerini tercih etmektedirler (Oğlakçı ve Tiryaki, 2014).

Melezleme programlarında kullanılacak ebeveynler ile tür içi veya türler arası melezleme kombinasyonları oluşturulabilmektedir. Ancak yeni çeşit geliştirme iddiasıyla ortaya çıkıldığı için; melezleme sonucunda geliştirilecek çeşit, bölgede kullanılan standart çeşitlerin yerini alabilecek durumda olmalıdır. Bu nedenle melezleme programlarında kullanılan ebeveynlerden biri genellikle bölgede var olan standart çeşit olmalıdır. Diğer ebeveyn ise standart çeşitte eksik veya geliştirmek istediğimiz özellikleri barındırmalıdır. Ebeveynlerin özellikleri öyle belirgin olmalıdır ki bunlardan oluşacak döllere üstün özelliklere sahip olmalıdır. Bazen yapılan bu melezlemeler ile oluşan F_1 'ler üçüncü, dördüncü genotiplerle mezlenebilmektedir. Melezleme programları anaç hatların seçilmesi, melezlemenin yapılması ve melez materyalin işlenmesi aşamalarını içeren ayrıntılı çalışmaları kapsamaktadır (Şehirli ve Özgen, 2013).

Melezleme ıslahında ana ve baba olarak seçilen bitkilerdeki genlerin dağılımı oldukça önemlidir. Ebeveynlerde bulunan genlere bağlı olarak tek genle kontrol edilen karakterler (kalitatif) olduğu gibi, karakterin meydana gelmesinde eklemeli etkide bulunan çok sayıda gen tarafından kontrol edilen karakterler (kantitatif) bulunmaktadır. Melezleme ıslah yönteminde; kullanılan ana ve babaların özelliklerinden daha üstün bireyler oluşabilmektedir. Bu nedenle melezlemede kullanılacak ebeveynlerin seçimi titizlikle yapılmalıdır.

Melezleme doğal koşullarda gerçekleştirilen bir gen aktarımıdır. Fakat melezlemede istenen genlerin yanı sıra istenmeyen genlerin de sonraki döl kuşağına aktarılması önlenememektedir (Oğlakçı ve Tiryaki, 2014).

Melezleme materyali olarak kullanılacak olan genotip, çeşit veya soyların uyuma yetenekleri yanında, karakterlere etkili olan gen sayısı, etki yönü ve kalıtımı ile ilgili bilgiler net olarak ortaya konulmalıdır.

Ebeveyn seçimi; top cross, line x tester, diallel (ikili eşleşme), üçlü melez (triallel) ve çift melez (double cross) yöntemleri kullanılmaktadır (Oğlakçı ve Tiryaki, 2014).

Bu çalışmada, verim ve lif renk özellikleri ile alakalı karakterlerin kalıtımının araştırılması, bu karakterlerin geliştirilmesinde ümitli anaç ve melez kombinasyonlarının seçilmesi ve gelecekte yapılması düşünülen ıslah çalışmaları için katkıda bulunulması hedeflenmiştir. Melezlemede kullanılan ebeveyn seçiminde diallel analiz tekniği kullanılmıştır. Ebeveynlerin seçiminin erken dönemlerde tespit edilmesi ile zaman tasarrufu sağlanması, verimli ve lif renk özellikleri iyi olan çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Genel Kuramsal Literatür Bildirileri

Melezleme çalışmalarında; ebeveyn olarak kullanılacak çeşit veya hatların seçimleri önem arz etmektedir. Ebeveynlerin seçiminde kullanılan yöntemlerden birisi de diallel kantitatif genetik analiz tekniğidir.

Yıldırım ve ark. (1979), diallel analiz yöntemi hem kendine hem de yabancı döllen bir çok bitki türünde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Diallel analiz yönteminden melez populasyonlarının genetik yapılarının araştırılmasında, ümit vadeden melez kombinasyonlarının ve uygun ebeveynlerin seçilmesinde, genel ve özel uyuma yeteneklerinin saptanmasında faydalanılmaktadır. Bu hedeflerin gerçekleştirilmesinde diallel analiz yönteminin “Griffing” ve “Jinks-Hayman” olarak iki analiz tipi geliştirilmiştir.

Singh ve Chaudhary (1985), diallel melezlemede; “n” sayıda hat ve soyun birbirleri ile olan olası kombinasyonları analiz edilmektedir. Bu analizler sonucunda; genetik parametrelerin miktarı ve yapısı, ebeveynlerin ve melezlerin “genel ve özel uyuma yetenekleri” belirlenir.

Aksel ve ark. (1981), diallel melez tekniği ilk olarak Schmidt tarafından 1919 yılında kullanılmıştır. Diallel melezleme genotipler, homozigot hatlar ya da klonlar arasında yapılır. Melezlemeler resiproklı (karşılıklı) yapılabileceği gibi resiproksuz yapıldığında da analiz yapmak olasıdır. Diallel melezleme resiproksuz yapıldığında elde edilen F₁’ler ve ebeveynlerin oluşturduğu tablo “Yarım Diallel Tablo” olarak tanımlanır ve varyans analizi Jones (1965)’e göre yapılır. Bu durumda resiproklarla arasında farklılık bulunmadığı kabullenmiş olur.

Cengiz (2006), diallel melez analiz yöntemi ile kantitatif karakterlerin kalıtımı ile ilgili bilgi üretme olasılığı vardır. Parametrelerden faydalanarak tahmin edilecek

kalıtım derecesi ile anaçların seçiminin yapılmasında, döllerin kullanımının düzenlenmesinde veya üstün hatların izolasyonu ve seçiminin yapılmasında önem taşımaktadır. İslahçı, fenotipler arasındaki farklılıkta genotipin payına ilişkin gerekli görülen ön bilgileri kalıtım derecesinden sağlamaktadır.

Çiçek ve Kaynak (2008), diallel analiz yöntemi, F_1 kademesinde elde edilen bilgiler ışığında melezlemede kullanılan anaçların uyuşma yeteneklerinin belirlenmesinde, geliştirilmesi istenen karakterlere uygun anaçların seçilmesinde, melez popülasyonun genetik yapısının belirlenmesinde birçok kolaylıklar göstermektedir.

Sezer (2022), diallel analizlerin yapılmasında Hayman ve Griffing modeli kullanılmaktadır. Diallel tablolar üzerinden anaçların genel ve özel uyuşma yeteneklerini tahmin etmek için Griffing (1956) değişik analiz teknikleri kullanmıştır. Griffing tarafından önerilen bu yöntem daha sonra birçok araştırmacı tarafından uygulanmış ve özellikle melez çeşit ıslahın önem kazanması üzerine daha da önem kazanmıştır. Çeşitli araştırmacıların geliştirdiği biyometrik genetik yöntemler kullanılarak genetik materyali değerlendirmek ve bitki ıslahı çalışmalarını doğrudan yönlendirecek verileri elde etmek mümkündür. Bu değerlendirmeler ile anaçların genel ve özel uyuşma yetenekleri konusunda tahminler yapılmaktadır. Griffing (1956)' e göre bir diallel tablo 4 ayrı yöntem ile oluşturulabilir.

Yöntem I : Anaçları, F_1 leri ve resiprok F_1 leri içeren tablo,

Yöntem II : Anaçları, F_1 leri içeren tablo,

Yöntem III : F_1 leri ve resiprok F_1 leri içeren fakat anaçları içermeyen tablo

Yöntem IV : Salt F_1 leri içeren tablo,

Griffing her yöntem için, ebeveynlerin bilinçli veya rastgele seçilmeleri durumuna göre “Model-1” ve “Model-2” şeklinde iki değerlendirme modeli önermektedir. Bu modeller kullanılarak anaçların genel uyuşma yeteneği (GUY) etkilerini ve mezlere ait özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkilerini tahmin etmek olasıdır. Matematiksel olarak bir çeşide ait genel uyuşma yeteneği etkisi denildiğinde tüm varyantların ortalamasından sapma düşünülür. Özel uyuşma yeteneği etkisi ise

iki anacın genel uyuşma yeteneğine göre beklenen değeri ile gerçekleşen değeri arasındaki fark olarak anlaşılır. Genel uyuşma yeteneği etkilerinin değerleri toplamı sıfırdır. Griffing tipi diallel melez analizi ebeveyn hatlarının kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesinde en yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup, yöntemin tesadüf modele de uygulanabilmesi sebebi ile diallel melez analiz yöntemlerinin en büyük dezavantajlarından olan sınırlı sayıda ebeveyn kullanılmasını ortadan kaldırarak onu büyük popülasyonda uygulanabilmesini sağlamıştır.

Singh ve Chaudhary (1985), Hayman'ın diallel analiz yaklaşımında ise iki adım vardır. Birincisi varyans analizleri ve ikincisi varyans bileşenlerinin tahminidir. Varyans analizleri tekniğinde genel kareler toplamı eklemeli (a), eklemesiz (b), maternal (c) ve resiprokal farklar (d) olarak adlandırılan çeşitli bileşenleri kapsamaktadır. b önemli çıktığında Hayman'ın dizi varyansı (V_r) ve dizi kovaryansı (W_r) kullanılarak veri analizleri yapılmalıdır.

Aksel ve ark. (1981), dizi varyans ve kovaryanslar arasındaki ilişkileri gösteren grafikten yararlanarak ebeveynler için genetik bilgiler tahmin edilebilir. Diallel melez analizi ile tahmin edilen parametrelere güvenilirlik altı varsayımın geçerliliğine bağlıdır. Ebeveynler homozigottur, diploid açılma mevcuttur, genlerin ebeveynler arasındaki dağılımı bağımsızdır, çoklu allelizm (multiple allelizm), resiprokal farklılık ve epistasi (genlerin etkileşimi) yoktur

Diallel analiz yöntemi eklemeli gen etkisi (D) ve dominant gen etkisi H kullanılarak geliştirilmiştir. Deneme materyali olarak ebeveynler, F_1 ve resiproklar ele alınmaktadır. Analiz yönteminde; dominant gen etkileri, dominant ve resesif etkiler, kalıtım derecesi, F_2 'deki varyans unsurları hesaplanabilmektedir (Oğlakçı ve Tiryaki, 2014). Bunlar için iki yönlü tablo hazırlanmakta ve her tekerrür (blok) için hesaplamalar yapılmaktadır.

Sezer (2022), Griffing ve Jinks Hayman diallel melez analizi pek çok araştırmacı tarafından geçerli ve güvenilir kabul edilerek bir çok bitki türünde ebeveyn ve melez seçiminde, popülasyondaki genetik parametrelerinin hesaplanmasında, karakterlerin kalıtım mekanizmalarının tanımlanmasında başarı ile uygulanmıştır.

2.2. Konuya İlişkin Önceki Çalışmalar

White ve Kohel (1964), upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk türünden 5 adet ebeveynin diallel melezlemeleri ile 25 adet melezinden oluşan populasyonda bitki boyu, koza sayısı, koza ağırlığı, lif verimi özellikleri için dominant gen etkileri etkili bulunduğunu bildirmişlerdir.

Marani (1968), yaptığı melezleme ve bunların F_1 , F_2 ve geri melezlerinden oluşan populasyonda çiçek sayısı, koza sayısı, bitki boyu, koza bağlama yüzdesi, kütlü pamuk verimi, lif verimi, çırcır randımanı özellikleri için dominant; olgunluk ile koza ağırlığı için hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin olduğunu belirtmiştir.

Meredith ve Bridge (1972), upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk türüne ait genotiplerinden oluşan populasyonda çırcır randımanı, lif kopma dayanıklılığı, tohum indeksi, lif inceliği ve lif kopma uzaması için eklemeli; koza büyüklüğü özelliği için dominant; lif uzunluğu ve lif verimi karakterleri için hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin mevcut olduğunu belirtmişlerdir.

Pathak ve Kumar (1975), yaptıkları çalışmada *Gossypium hirsutum* L. pamuk türünden 13 adet farklı hat ve 2 adet çeşit ile Line x Tester (Çoklu Dizi) analiz metodu ile yürüttükleri çalışmalarında, koza sayısı, kütlü pamuk verimi, koza ağırlığı ve çırcır randımanı özellikleri için eklemeli gen etkisinin etkinliğini belirtmişlerdir.

Kalsy ve Vithal (1980), A218Xa231 melezlemesinden F_1 , F_2 , BC_1 ve BC_2 'den oluşan populasyonda bitki boyu, koza sayısı özelliklerinin kalıtımında dominant; kütlü verimi kalıtımında ise hem eklemeli hem dominant gen etkilerinin istatistiki olarak önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kanopia ve Fursow (1981), *Gossypium barbadense* L. pamuk türünde 8 adet çeşit ve bunların diallel melezlerinden oluşturulan populasyon ile ilgili yaptıkları çalışmalarında genel uyuma yeteneği (GUY) etkilerinin incelenmesi sonucunda;

koza sayısı, koza kütlü ağırlığı ve kütlü pamuk verimi özellikleri açısından üstün ebeveynleri saptamışlardır.

Kandhro (1982), pamukta türlerarası (*Gossypium hirsutum* L. x *Gossypium barbadense* L.) yapılan melezlemeler sonucunda oluşturulan F₁, F₂, BC₁ ve BC₂ kademelerinde koza kütlü pamuk ağırlığı, kütlü pamuk verimi, erkencilik yüzdesi, çırcır randımanı, mukavemet (lif kopma dayanıklılığı) ve lif inceliği özellikleri için eklemeli; bitkideki koza sayısı ile lif uzunluğu özellikleri için dominant gen etkilerinin istatistiki olarak önemli bulunduğunu; tohum yüzdesi özelliği hariç incelenen bütün özelliklerde epistatik (örtücü) gen etkisi mevcut olduğunu bildirmiştir.

Waldia ve ark. (1984), Çoklu Dizi (Line x Tester) analiz yöntemi ile yaptıkları çalışmada; bitki boyu, koza sayısı, koza ağırlığı, çırcır randımanı ve kütlü pamuk verimi için eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu saptamışlardır.

Kaushik ve ark. (1984), upland pamuklarına (*Gossypium hirsutum* L.) ait 12 adet Line ve 3 adet Tester kullanarak oluşturdukları populasyonda koza sayısı, meyve dalı sayısı ile kütlü pamuk verimi karakterleri için eklemeli olmayan; odun dalı sayısı ve koza ağırlığı karakterleri için eklemeli gen etkilerinin olduğunu belirlemişlerdir.

Gupta (1987), 11 adet pamuk çeşidi kullanarak yaptığı yarım diallel melezleme çalışmasında, tohum indeksi, lif indeksi, erkencilik ve bitki boyu özellikleri için hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkileri önemli olduğunu saptamıştır. Özelliklerin rasyonel olarak iyileştirilmesi için tekrarlanan seleksiyonların yapılması gerektiği yaklaşımın tavsiye etmiştir.

Kanoktip (1987), çalışmasında lif yüzdesi (çırcır randımanı), koza büyüklüğü, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif mukavemeti (lif kopma dayanıklılığı) için eklemeli gen etkisi ve interaksiyonu; bitki kütlü verimi, bitkideki koza sayısı ve bitki boyu

karakterleri kalıtımında büyük ölçüde eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmiştir.

Gülyaşar (1987), oluşturulan popülasyondaki özelliklerin çoklu dizi analiz metoduna göre melez azmanlığı (heterosis) ile uyuma yeteneği ve gen etkilerini incelemiştir. Yaprak alanı, bitki boyu, yaprak tüylülük derecesi, koza kütlü pamuk ağırlığı, bitkideki koza sayısı, 100 tohum ağırlığı, lif inceliği, lif uzunluğu ve mukavemeti özelliklerinin yönetiminde eklemeli gen etkilerinin olduğu; ekim-çiçeklenme tarihi, bitkideki yaprak sayısı, meyve dalı sayısı, bitki kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı özelliklerinde dominant gen etkilerinin daha etkili olduğunu belirtmiştir.

Luckett (1989), upland pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk türüne ait 10 adet ebeveynle yarım diallel melezleme yöntemi sonucunda oluşturulan popülasyonda çırçır randımanı, koza ağırlığı, lif inceliği, bakteri yanıklığı direnci, lif uzunluğu ile lif kopma dayanıklılığı özellikleri yönünden eklemeli gen etkilerinin etkili olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle erken generasyonlardaki seleksiyonlar ile başarı şansının daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Al-Enani ve Atta (1990), (Bahtim 105 x Giza 67) x Giza 75 melezlerinde F₁, F₂ ve F₃'deki ebeveynleri kullanarak oluşturduğu popülasyonda koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, lif mukavemeti yönünden eklemeli olmayan; lif inceliği, çırçır randımanı ve tohum indeksi açısından ise eklemeli gen etkilerinin mevcut olduğunu saptamışlardır.

Alam ve ark. (1991), line x tester analiz metodu kullanılarak oluşturulan popülasyondaki koza sayısı, bitki boyu, çırçır randımanı ve kütlü pamuk verimi için uyuma yeteneği ve heterosis belirlenerek incelenen tüm karakterlerin kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin mevcut olduğunu belirtmişlerdir.

Tariq ve ark. (1992), upland pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) türündeki 6 adet ebeveyn ile diallel yöntemi sonucunda oluşturulan popülasyonda lif uzunluğu, tohum

indeksi ve lif indeksi özellikleri için eklemeli, bitki koza sayısı özelliği için ise dominant gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Ünay (1993), line x tester metodu uyarınca oluşturulan populasyonda bitkideki koza sayısı, yatay çiçeklenme aralığı, bitki kütlü verimi, günlük verim indeksi, lif uzunluğu özellikleri için eklemeli olmayan; diğer karakterler için eklemeli gen etkilerinin etkin olduğunu bildirmiştir.

Efe ve Genç (1998), 10 adet gossypolsüz pamuk çeşidinin yarım diallel yöntemi uyarınca oluşturulan populasyondaki verim ve verim komponentlerinin kalıtımını incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre bitki boyu, koza sayısı, kozadaki çenet sayısı, kütlü pamuk verimi, 100 tohum ağırlığı, lif mukavemeti, çırcır randımanı, lif inceliği istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve bunların kalıtımında eklemeli varyansların daha yüksek olmasından dolayı erken generasyonlarda seçimin yapılmasını tavsiye etmişlerdir. Diğer taraftan kozadaki pamuk tohum ağırlığı, koza ağırlığı ve tohum yağ yüzdesi istatistiksel olarak önemli bulunması ve dominant varyanslardan dolayı bulk yöntemi ile seleksiyonların yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

Janbhale ve ark. (1998), *G. hirsutum* L. pamuk türüne ait beyaz, kahverengi ve yeşil lif rengine sahip ebeveynlerle yaptıkları çalışmada iki grup melezleme sonucunda P₁, P₂, F₁, F₂, BC₁ ve BC₂ generasyonları için lif kalite özelliklerini incelemişlerdir. Hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin özelliklerin çoğunun kontrolünde rol oynadığını ve çift epistasinin olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı zamanda F₂'de ve geri melezlerde büyük kozalı, uzun lifli ve mukavemeti (lif kopma dayanıklılığı) daha iyi olan kahverengi ve yeşil lifli pamukları seçmişlerdir.

Kapoor (1998), upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuklarının oluşturduğu populasyondaki verim ve bileşenlerinin kalıtım karakterlerinin genetik tasarımlarını belirlemek için analizler yapmıştır. Analizlerde eklemeli ve eklemeli olmayan genlerin etkilerinin olduğunu tespit etmiştir. Kütlü pamuk verimi ve koza ağırlığı için

eklemeli; koza sayısı, çıırır randımanı ve lint indeksi için eklemeli olmayan gen etkileri olduğunu bildirmiştir.

Toklu (1999), *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. pamuk türlerindeki renkli liflere sahip iki pamuk çeşidinin F₁ melezlerinde lif esnekliği ve koza kütlü pamuk ağırlığı özellikleri için dominans gen etkisinin; bitki boyu, 100 tohum ağırlığı, mukavemet, meyve dalı sayısı, lif uzunluğu, kısa lif yüzdesi, lif yeknesaklığı özellikleri için üstün dominans; koza sayısı, tohum sayısı, koza çenet ağırlığı özellikleri için eksik dominans; odun dalı sayısı, çıırır randımanı, koza ağırlığı, bitki kütlü pamuk verimi ile lif inceliği özellikleri için ise eklemeli gen etkilerinin istatistiki olarak önemli bulunduğunu bildirmiştir.

Sofuoğlu (1999), beyaz liflere sahip Çukurova 1518 pamuk çeşidi ile doğal kahverengi liflere sahip pamuk çeşidinin melezlenmesi ile elde edilen F₁, F₂ ve sonraki generasyonlarda renkli liflere sahip pamukların hem lif kalitesinin ve hem de veriminin geliştirilebileceğini bildirmiştir.

Bhardwaj ve Kapoor (2000), upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk türündeki 3 adet baba ve 14 adet ana kullanarak line x tester kantitatif genetik analiz yöntemi ile oluşturulan populasyonda; kütlü pamuk verimi ile lif verimi için öncelikle hem eklemeli hem de eklemeli olmayan; koza sayısı, çıırır randımanı koza ağırlığı için eklemeli; tohum indeksi için eklemeli olmayan gen etkilerinin kontrolünde olduğunu bildirmişlerdir.

Bertini ve ark. (2001), upland pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) türlerine ait 2 adet ebeveyn hat ve bunların F₁, F₂ ve BC₁ ve BC₂ generasyonlarından oluşan melez populasyonunda kalıtım parametrelerini tahmini için yürüttükleri çalışmada; koza sayısı, koza ağırlığı, ilk çiçek açma zamanı ve lif verimi için dominant gen etkisinin; 100 tohum ağırlığı ile çıırır randımanı için ise eklemeli gen etkisinin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Cheatham ve ark. (2003), yürüttükleri çalışmada; yarım diallel melezleme ile oluşturulan populasyonda koza büyüklüğü, lif verimi ve lif esnekliği için hem eklemeli hem de dominant; çırcır randımanı ve lif mukavemeti için eklemeli; lif inceliği ile lif uzunluğu için dominant gen etkilerinin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Leidi ve ark. (2003), kuraklık stresi altındaki upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuklarının verim ve verim bileşenlerine ait uyuşma yeteneklerini incelemişlerdir. Kütlü pamuk verimi, bitkideki koza sayısı, tohum indeksi, koza ağırlığı, çırcır randımanı ve lif verimi özellikleri için eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Subhan ve ark. (2003), Pakistan'da 1996-1998 yıllarında yapılan çalışmada; lif uzunluğu tohum ve lif indeksi gibi bazı kantitatif karakterlerin kalıtımında uyuşma yeteneği analizlerini içeren Griffing's (1956) Method-1, Model-II'e göre değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Buna göre anılan özellikler için dominant gen etkilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Başal ve Turgut (2003), 6 adet farklı pamuk çeşidi kullanılarak yarım diallel ile populasyondaki; verim, verim komponentleri ve lif kalite karakterleri açısından uyum yetenekleri ve heterosis değerlerini saptamaya yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında yüksek genel uyuşma yeteneği (GUY) etkilerine sahip genotiplerle üçlü melezleme, geri melezleme ya da tekrarlamalı seleksiyon (seçim) yöntemleri kullanarak hem verim hem de lif kalite özelliklerinin birlikte iyileştirilebileceği sonucuna varmışlardır.

Temiz (2003), 8 adet ana ve 2 adet babadan oluşan pamuk genotipleri kullanılarak çoklu dizi (line x tester) kantitatif analiz yöntemi ile oluşturulan F₁ melez populasyonundaki meyve dalı sayısı, bitki boyu, koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif mukavemeti lif uzunluğu, lif inceliği, ve lif yeknesaklığı özellikleri için eklemeli; odun dalı sayısı özelliği için ise eklemeli olmayan gen etkilerini önemli olarak bulmuşlardır.

Karademir (2005), 7 adet pamuk çeşidi ve bunların yarım diallel analiz yöntemine göre oluşturduğu popülasyondaki ; bitki boyu, ilk çiçek açma zamanı, ilk koza açma zamanı, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, bitkideki koza sayısı, koza ağırlığı, kütlü pamuk ağırlığı, erkencilik, yaprak alan indeksi, lif indeksi, 100 tohum ağırlığı, lif esnekliği (lif kopma uzaması), lif uzunluğu ve lif inceliği karakterlerinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin; kütlü pamuk verimi, lif mukavemeti, lif uniformite oranı ile kısa lif oranı karakterlerinin kalıtımında ise eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli bulunduğunu bildirmiştir.

Ramezani Moghadam ve Talat (2006), İran’da 1998-1999 yıllarında yürüttükleri çalışmada; popülasyondaki kütlü pamuk verimi, koza sayısı, erkencilik ve koza ağırlığı karakterleri yönünden eklemeli genden ziyade dominant gen etkilerinin mevcut olduğunu tespit etmişlerdir.

Kiani ve ark. (2007), 6x6 kısmi diallel analiz yöntemini kullanarak oluşturdukları popülasyondaki odun dalı sayısının kalıtımında eklemeli; bitki boyu, koza sayısı, kütlü pamuk verimi, koza ağırlığı ve gövde çapı kalıtımında hem eklemeli hem dominant; erkencilik ile meyve dalı sayısı kalıtımında eklemeli olmayan gen etkilerinin etkin olduğunu bildirmişlerdir.

Aguiar ve ark. (2007), kütlü pamuk verimi, erkencilik, lif verimi, tohum indeksi, lif inceliği, lif mukavemeti, lif uzunluğu, uniformite, kısa lif içeriği, esneklik, parlaklık ve sarılık değerleri için Griffing(1956) ‘e göre analizler yapmıştır. Uyuşma yeteneğinin tahminleri ve uygulamalar arasında önemli farklar belirlemiştir. Eklemeli gen etkileri incelenen çoğu özellik için ortaya çıkmıştır. Pozitif ve negatif heterotik değerler ile ıslah programlarının geliştirilmesinde potansiyel melez kombinasyonlarının tespit edildiğini belirtmiştir.

Çiçek ve Kaynak (2008), beş adet pamuk çeşidi ve bunların yarım diallel melezleriyle oluşturdukları kombinasyonla; 9 adet özellik açısından genetik parametrelerin belirlenmesine yönelik çalışma gerçekleştirmişlerdir. Genel uyuma yeteneği etkileri incelenen bütün özelliklerde, özel uyuma yeteneği etkileri ise bitki

kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı ile koza kütlü pamuk ağırlığı özelliklerinde önemli olarak tespit edilmiştir. Bitki kütlü pamuk verimi ile koza kütlü pamuk ağırlığı özellikleri için dominant, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, ilk el kütlü pamuk oranı, lif mukavemeti ile lif uzunluğu özellikleri için eklemeli, bitkide koza sayısı ile lif inceliği özellikleri için ise hem dominant hem de eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu bildirilmiştir.

Khan (2009), 6x6 diallel melez çalışmasında populasyona ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkilerini önemli olarak saptamıştır. Koza sayısı, koza ağırlığı ve kütlü pamuk verimi özellikleri için eklemeli olmayan gen hareketinin üstün olduğu bildirilmiştir.

Karademir ve ark., (2009), 10 adet ebeveyn ve line x tester ile elde edilen 21 adet melez kombinasyonları ile oluşturulan populasyonda genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri incelenen bütün özellikler için önemli bulunmuştur. Lif uzunluğu, lif esnekliği ve lif inceliği özellikleri için eklemeli gen etkisi; kütlü pamuk verimi, lif verimi, çırçır randımanı, lif mukavemeti (lif kopma dayanıklılığı) ve lif uniformite oranı için eklemeli olmayan gen etkilerinin rol oynadığını bildirmişlerdir.

Matusiak ve Walawska (2010), renk uluslararası Pamuk Standartlarına göre pamuğun sınıflamasında temel kriter olduğunu, yıllardır pamuğun kalitesi pamuk sınıflayıcıları tarafından organoleptik bir şekilde (duyular yoluyla algılaması) değerlendirildiğini belirtmişler. Bugün ise pamuğun renk derecesi, HVI kullanılarak ölçülen yansıtma derecesi (Rd) ve sarılık (+ b) ile belirlenir. Pamuk renk ölçümü için bir Datacolour 650 bir spektrofotometresi ve bir HVI 900 ile yürüttükleri çalışmada; HVI'dan (Rd) ve spektrofotometreden CIE L * arasında güçlü bir ilişki olduğu doğrulanmıştır. Ayrıca pamukta rengin, pamuğun en önemli özelliklerinden birisi olduğu, pamuk yetiştiriciliğinde, yağış, don, böcek, mantar, toprak, ot vb. ile temas yoluyla lekelenmenin yanı sıra pamuk depolama koşullarındaki nem ve sıcaklıklar gibi birçok faktörden de etkilenebildiği, bu nedenle renk bozulması, pamuk ürünlerinin işlem verimliliğinin azaldığını ve aynı zamanda daha düşük bir piyasa

değerini gösterdiği, renk bozulması ayrıca liflerin boyayı tutma ve emme kabiliyetini de etkilediği bildirilmektedir.

Akgöl (2012), çalışmasında *Gossypium hirsutum* L. pamuk türüne ait 6 adet genotip kullanarak yarım diallel analiz metoduna göre oluşturulan popülasyondaki; genel uyuşma yeteneği varyansı etkilerinin, özel uyuşma yeteneği varyansı etkileri oranlamasına göre; bitki nod sayısı, koza sayısı, meyve dalı sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, ilk el kütlü pamuk oranı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, silkme oranı, yapraktaki su potansiyeli, stoma iletkenliği ile lif kalite değerlerinden lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif inceliği özellikleri için eklemeli gen etkileri; 100 tohum ağırlığı ve bitki boyu özellikleri için eklemeli olmayan gen etkinliğini belirlemiştir.

Kumar ve ark. (2013), upland (*Gossypium hirsutum* L.) pamuk türündeki 7 adet anaç ve bunların diallel melezleme ile oluşturulan 42 adet melez kombinasyonun verim ve lif kalite özellikleri için uyuşma yeteneklerinin genetik etkileri incelenmiştir. Lif kopma dayanıklılığı, tek bitki pamuk kütlü verimi ve meyve dalı sayısı eklemeli olmayan, diğer bütün karakterlerin eklemeli gen tarafından kontrol edildiğini belirtmişlerdir.

Akışcan ve Gençer (2014), farklı özellikleri ile ön plana çıkan 6 adet pamuk genotipi kullanarak yarım diallel melez yöntemine göre oluşturulan popülasyondaki; incelenen özellikler açısından genetik yapının incelenmesi, F₁ melez gücünün belirlenmesi, uygun ebeveynlerin ve melez kombinasyonların belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Genel uyuşma yeteneği (GUY) varyansı etkilerinin, özel uyuşma yeteneği (ÖUY) varyansı etkilerine oranına göre; bitki boyu, bitkideki meyve dalı sayısı, bitki koza sayısı, nod sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı özellikleri için eklemeli; odun dalı sayısı ile kütlü pamuk verim özellikleri için eklemeli olmayan gen etkilerinin etkinliğini belirlemiştir.

Carvalho ve ark. (2014), Dünyada üretilen pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) liflerinin çoğu beyaz renkte olmasına rağmen, tetraploid pamukların (*Gossypium barbadense* L.) lifleri kısmen yeşil ve kahverenginin tonlarını sergilemektedir.

Pamuk lif rengi selüloz ile iç içe girmiş pigmentlerin mevcut olmasından dolayı genetik olarak kalıtsal bir özelliktir. Lif renginin kalıtımı, yüksek kalıtım derecesi ile nispeten basittir, ancak yabani ırklarınki bilinmemektedir. Çalışmada; kahverenginin farklı tonlarını temsil eden *G. barbadense* L. türü lif renginin kalıtımını belirlemek amacıyla yapılan melezlemede; uygun olarak *G. barbadense* L. ve *G. hirsutum* L. melezlerinden oluşan F₂ generasyonları, geri melezleme BC₁ ve BC₂ populasyonları elde edilmiş ve lif renginin bir gen tarafından kontrol edildiği ve beyazın üzerinde kahverengi rengin kısmen baskın olduğu sonucuna varılmıştır.

Memon ve ark. (2014), 5 adet pamuk çeşidi ve bunların 10 adet F₁ melez genotipi ile oluşturdukları popülasyondaki; genel ve özel uyuşma yeteneklerini belirlemeyi hedefledikleri çalışmada bitki boyu, koza sayısı, meyve dalı sayısı ve kütlü pamuk verimi özelliklerini incelemişlerdir. Genotipler için varyans analizlerinden elde edilen kareler ortalaması ile genel ve özel uyuşma yeteneklerinin önemli olduğunu bulmuşlardır..

Güngör ve Efe (2016), 10 adet pamuk genotipi ile 45 adet F₁ melezinden oluşan 10x10 yarım diallel melez kombinasyonlarındaki, lif kalite özellikleri açısından; genetik yapıların incelenmesi ve genotiplere ilişkin genel ve özel uyuşma yeteneklerini belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada; lif kopma uzaması (esneklik) ve sarılık değerleri açısından eklemeli ve dominant; lif mukavemeti, lif inceliği ile grilik (yansıma) değerleri açısından eklemeli; lif uzunluğu, lif uzunluk uyum yüzdesi ve kısa lif oranı özellikleri açısından dominant gen etkilerinin önemli olduğunu saptamışlardır. Çalışmalarında genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri belirtilen tüm özelliklerde önemli bulunmuştur.

Gülümser (2016), bir boyahanedeki veri ve metodlara göre, doğal kahverengi liflere sahip örgü kumaşın, beyaz liflere sahip pamuklu örgü kumaşla, maliyet ve boyahanedeki süreçleri açısından kıyaslamasını yapmıştır. Boyahanedeki tüm işlem süreçlerinin değerlendirilmesi sonucunda doğal renkteki pamuklu kumaşın beyaz renkteki pamuklu kumaşa göre 2.9 kat daha ucuz olduğunu sonucuna varmıştır.

Tonk ve ark. (2017), pamuktaki lif rengi selüloz ile iç içe girmiş pigmentlerin varlığından kaynaklanan genetik olarak kalıtsal bir özellik olduğunu, pamuk lif rengini belirlemede elektronik renk eşleştirme cihazları kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmada elektronik renk eşleştirme cihazı (chromameter) kullanarak F₂ populasyonundaki Carmen (beyaz lif) x Devetüyü-176 (kahverengi lif) melezindeki beyaz ve kahverengi lif ayrımını araştırmışlar ve bu sonuçları görsel renk analizleriyle karşılaştırmışlardır. F₂ populasyonundaki tüm lif renk parametreleri için transgesif bir ayrışma olduğunu sonucunu bulmuşlardır. Lif renk parametreleri (L, ΔL , a, b, Δa , Δb ve ΔE) ve görsel analizler ayrı ayrı düşünülmüştür. L ve ΔL hariç beyaz üzerine kahverenginin tam veya kısmi baskınlığının, bir farklı tek gen tarafından kontrol edildiği her parametre için görülmüştür. Chromameter kullanılmasıyla elde edilen sonuçlar; pamuk lif renginin belirlenmesi ve analizlerdeki kalıtsal gözlem hatalarının azaltılmasında tekrarlanabilir ve ölçülebilir olarak yardım edeceği hedeflenmektedir. Renkli pamuk ıslah programlarının seleksiyonlarında, renk kaymasının izlenmesinde çok faydalı olacağını belirtmişlerdir.

Ekinci ve Başbağ (2018), 6 adet pamuk genotipi ve bunların diallel melezleme ile oluşturdukları 15 adet F₁ melez kombinasyonuna ilişkin lif kalite değerleri için uyuşma yeteneği ve heterotik etkileri incelenmiştir. Araştırmada incelenen tüm özellikler için genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri önemli bulunmuş ve eklemeli gen etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri önemli bulunmuş ve sadece lif inceliği ve iplik eğrilebilirlik indeksi (SCI) özellikleri için eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin özelliklerin kalıtımında önemli rol oynadığını belirtmişlerdir. Genel uyuşma yeteneği araştırılan tüm özellikler için önemli bulunmuş, ayrıca eklemeli gen etkilerinin önemli role sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Gergerli ve ark. (2018), pamukta 7 adet ebeveyn ve bu ebeveynlerin yarım diallel melezlemesi sonucunda elde edilen 21 adet F₁ kombinasyonu için lif kalite özellikleri açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin değerlendirilmesi sonucunda üstün hat/çeşitleri belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada

lif kalite özelliklerinden lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği değerleri ile birlikte bunların uyuşma yeteneği ve heterotik etki değerlerini belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif inceliği özelliklerinde eklemeli gen etkisinin yüksek olduğunu saptamışlardır.

Ünay ve ark. (2019) pamukta line x tester analizleri ile oluşturdukları popülasyondaki; verim ve lif kalite karakterlerinin gen hareketi, uyuşma yeteneği ve heterotik etkilerini tahmin edebilmek için çalışma yürütmüşlerdir. Genel ve özel uyuşma yeteneği varyansı kütlü pamuk verimi, lif mukavemeti, lif uzunluğu ile çırcır randımanı yüzdesi için eklemeli olmayan; lif inceliği ve pamuk beyazlık yansıma derecesi (Rd) için eklemeli gen etkilerinin olduğunu açıklamışlardır.

El-Aref (2019), 7 adet ticari mısır pamuğu ve bunların diallel melezleme ile 21 adet F_1 ve F_2 'lerden oluşturulan popülasyonda genel (GUY) ve özel uyuşma (ÖUY) yetenekleri tespit edilmiştir. İncelenen tüm özellikler için genotipler arasındaki farklar önemli bulunmuştur. F_1 ve F_2 melezleri için GUY/ÖUY oranı incelenen hemen hemen bütün özellikler için azaldığını belirtmişlerdir.

Al-Hibbiny ve ark. (2020), 6 adet pamuk çeşidi (Giza 89, Giza 93, Giza 96, Pima S4, Pima S6 ve Suvin) ve bunların yarım diallel metod ile 15 adet F_1 melezinden oluşturulan popülasyondaki; koza sayısı, lif verimi, koza ağırlığı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif uzunluğu, lif mukavemeti, lif inceliği ve uniforme indeksi özellikleri yönünden incelenmiştir. Lif inceliği hariç incelenen diğer tüm özellikler açısından genel uyuşma yeteneği (GUY) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri önemli bulunmuştur.

Odak (2021), Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE) tarafından meydana getirilen “matematiksel yapılı” renk tanımlama sistemi olan CIE Lab Renk Sistemi; insan gözünde olan konik yapıdaki ışık algılama hücrelerinin mavi, yeşil ve kırmızı ışıklara duyarlı olduğu fikrini esas alır. CIE L^* , a^* , b^* renk değerleri ölçüm ve renk iletişimde yaygın olarak kullanılan yöntemdir. İnsan gözünün algılayabildiği tüm renkleri tanımlamaktadır. L^* : Açıklık (lightness) koordinatı ; $L^*=0$ Siyah ve $L^*=100$

beyazı belirtmektedir. a^* : (kırmızı/yeşil) koordinatı; $+a^*$: kırmızı, $-a^*$: yeşili belirtmektedir. b^* : (sarı/mavi) koordinatı; $+b^*$: sarıyı, $-b^*$: maviyi belirtmektedir .

Moiana ve ark. (2021), 41 adet çeşit ve 9 adet kendilenmiş hat ve 75 adet hibrit kombinasyonu ile oluşturulan populasyonda koza sayısı, bitki boyu, çiçeklenme, kütlü pamuk verimi ve 100 tohum ağırlığı açısından incelenmiştir. Belirtilen özelliklerin genel uyuşma yeteneği (GUY) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) hesaplanmıştır. İncelenen tüm özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin baskınlığını tespit etmişlerdir.

Said ve ark. (2021), 6 adet pamuk çeşidi (Giza 85, Giza 90, Giza 95, Giza 91, Pima S6 ve Karshenky) ve bunların yarım diallel metot ile oluşturulan 15 adet F_1 melez kombinasyonlarını F_1 ve F_2 generasyonlarında değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar çalışılan tüm özellikler için oldukça önemli farklılıklar göstermiştir.

Khuwaja ve ark. (2022), 4 adet pamuk çeşidi ve yarım diallel metot ile 6 adet F_1 melezinden oluşturulan populasyon bitki boyu, koza sayısı, bitki kütlü pamuk verimi, meyve dalı sayısı ve koza ağırlığı karakterleri açısından incelenmiştir. Çalışmada kullanılan heterotik ve transgesif F_1 hibritlerden, yüksek pamuk verimi için üstün ve geliştirilmiş özelliklere sahip pamuk genotiplerinin seçilmesi ile genetik varyasyon oluşturulabileceği sonucuna varmışlardır.

Bilal ve ark. (2022), 6 adet pamuk genotipi ve yarım diallel metot ile 15 adet F_1 melezlerinden oluşan populasyon üç tuzluluk seviyesinde (normal, orta ve yüksek) kütlü pamuk verimi, olgunluk, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif inceliği özelliği açısından incelenmiştir. Griffing yaklaşımı kullanılarak genel uyuşma yeteneği (GUY) ve özel uyuşma yeteneği etkilerini belirleyerek verileri analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda incelenen tüm özellikler için eklemeli olmayan gen etkilerinin olduğunu saptamışlardır.

Bourgou ve ark. (2022), 12 adet pamuk genotipi yarım diallel metodu uyarınca 66 adet F_1 melezi ile birlikte oluşturulan populasyonda çiçeklenme, ilk meyve dalı

boğum sayısı, 100 tohum ağırlığı, bitki boyu, meyve dalı sayısı, erkencilik, koza sayısı, koza ağırlığı ve çırcır randımanı özellikleri açısından incelenerek Griffing Yöntem I Model II'ye göre genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis oranları belirlenerek ıslah hedeflerine yönelik seçimler yapma imkanı bulmuşlardır.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırma, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne bağlı Koruklu Talat Demirören İstasyonu'nda 2019-2020 yıllarında yürütülmüştür. Bu çalışmada daha önce lif renk değerleri ölçülen 3 adet yeşilin tonları, 3 adet kahverengi tonları ve 2 adet ise beyaz olduğu saptanan ve bu anaçların Griffing (1956) yarım diallel ile oluşturulan 28 adet farklı F₁ melez kombinasyonu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada ebeveyn olarak kullanılan pamuk genotipleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan genotipler

Sıra No	Genotip	Renk	L*	'a*	'b*
1	GS-741	Yeşil	37.03	-2.00	14.94
2	GS-372	Yeşil	35.62	-1.37	12.00
3	GS-223	Yeşil	35.33	-0.35	8.80
4	GS-675	Kahverengi	32.79	4.00	9.35
5	GS-416	Kahverengi	41.06	9.06	19.17
6	GS-273	Kahverengi	41.29	3.89	13.32
7	Candia	Beyaz			
8	Stoneville-498	Beyaz			

Çalışmada kullanılan anaçlara ilişkin bilgiler Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan genotiplerin genel özellikleri

Kodu	Türü	100 Tohum Ağırlığı (g)	Lif Randıman (%)	Lif Uzun. (mm)	Lif İnce. (mm)	Lif Muka. (g/tex)
GS-741	<i>G. hirsutum</i> L.	11.1	35.6	26.4	3.8	25.5
GS-372	<i>G. hirsutum</i> L.	11.5	22.5	25.4	3.0	28.3
GS-223	<i>G. hirsutum</i> L.	8.9	24.3	25.2	2.7	24.5
GS-675	<i>G. hirsutum</i> L.	10.9	33.2	27.6	5.0	24.4
GS-416	<i>G. hirsutum</i> L.	10.3	36.9	25.5	4.9	27.3
GS-273	<i>G. hirsutum</i> L.	8.1	33.0	23.0	4.9	25.2
Candia	<i>G. hirsutum</i> L.	10.1	43.9	29.3	4.5	29.8
ST- 498	<i>G. hirsutum</i> L.	10.2	42.2	30.0	4.9	32.7

3.2. Yöntem

3.2.1. 2019 yılı çalışmaları

Çalışmanın ilk yılı (2019) GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlı Koruklu Talat Demirören İstasyonu'nda gerçekleştirilmiştir. Öncelikli olarak Sonbaharda (2018) toprak hazırlığı yapılmıştır. Bu aşamada derin sürüm ve diskaro uygulanmıştır. Ekimden önce uygun bir tohum yatağı hazırlamak için taban gübresi ve herbisit uygulaması yapıldıktan sonra kültivatör ile toprak karıştırılmıştır. Daha sonra iki defa tapan aleti kullanılarak düzgün bir tohum yatağı oluşturulmuştur. Deneme alanına 60 kg ha⁻¹ saf azot (N) ve 60 kg ha⁻¹ saf fosfor (P₂O₅) gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) uygulaması yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan genotiplere ait tohumlukların ekimi bölgedeki etkili yağışlardan dolayı 18.05.2019 tarihinde yapılmıştır. Bu çalışmada daha önce lif renk değerleri ölçülen 3 adet yeşil tonları, 3 adet kahverengi tonları ve 2 adet beyaz olduğu saptanan 8 adet pamuk çeşidi kullanılarak melez bahçesi oluşturulmuştur. Melez bahçesindeki bitkiler; sıra arası 140 cm, sıra üzeri 30 cm, parsel boyu 20 m ve 4'er sıra olacak şekilde ekilmiştir. 2019 yılında yapılan melezleme çalışması ile ilgili melez bahçesi planı, Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Oluşturulan melez bahçesi planı (2019)

GS-223 (V)																																GS-223 (V)																																GS-223 (V)																																GS-223 (V)																																GS-372 (V)																																GS-372 (V)																																GS-372 (V)																																GS-372 (V)																																GS-416 (KDT)																																GS-416 (KDT)																																GS-416 (KDT)																																GS-416 (KDT)																																GS-273 (DT)																																GS-273 (DT)																																GS-273 (DT)																																GS-273 (DT)																																ARA																																GS-675-Taashkent																																GS-675-Taashkent																																GS-675-Taashkent																																GS-675-Taashkent																																GS-741 (V)																																GS-741 (V)																																GS-741 (V)																																GS-741 (V)																																CANDIA																																CANDIA																																CANDIA																																CANDIA																																ST 498																																ST 498																																ST 498																																ST 498																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1																																2																																3																																4																																5																																6																																7																																8																																9																																10																																11																																12																																13																																14																																15																																16																																17																																18																																19																																20																																21																																22																																23																																24																																25																																26																																27																																28																																29																																30																																31																																32																																33																																34																																35																																36																																37																																38																																39																																40																																41																																42																																43																																44																																45																																46																																47																																48																																49																																50																																51																																52																																53																																54																																55																																56																																57																																58																																59																																60																																61																																62																																63																															

Ekimden hemen sonra deneme alanına yağmurlama sulama sistemi kurulmuş ve deneme alanının sulanması sağlanmıştır. Yapılan gözlemlerde 10 gün içerisinde çıkışların olduğu görülmüştür.

Sağlıklı bir çıkış sağlandıktan sonra bitkilerin daha rahat bir gelişme alanı bulması için 6-8 yapraklı döneme geldiklerinde (20/06/2019) seyreltme işlemi

yapılmıştır. Ayrıca sıra arasındaki yabancı otların yok edilmesi ve toprağı havalandırmak için 13/06/2019 tarihinde şaftlı çapa, 21/06/2019 tarihinde lister çapa ve 05/07/2019 tarihinde ise üst gübre uygulaması sırasında olmak üzere 3 adet çapalama yapılmıştır.

Deneme alanına; ekim ile birlikte verilen taban gübresinin yanı sıra üst gübre olarak, ikinci ve üçüncü sulama öncesi 50 kg ha⁻¹ saf azot içerecek şekilde Kalsiyum Amonyum Nitrat – CAN (% 26 N) gübresi uygulanmıştır.

Bitki ve toprağın durumu dikkate alınarak; 28 Haziran, 12 Temmuz, 26 Temmuz, 9 Ağustos, 23 Ağustos ve 6 Eylül tarihleri olmak üzere toplam da 6 kez sulama gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca ilk dönem zararlılarından olan pamuk çizgili yaprakkurdu (*Spodoptera exigua*) mücadelesi için Emamectin Benzoate 70 ml/da, sonraki dönemlerde ise pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii*) için % 20 Acetamiprid 30 g/da, pamuk kırmızı örümceği (*Tetranychus cinnabarinus*) için Etoxazole 25 ml/da ve generatif organlarda zarar oluşturan yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) için Lambda Cyhalothrin 150 ml/da olacak şekilde insektisit uygulamaları yapılmıştır.

3.2.2. Melezleme çalışması

Melezleme faaliyetleri çiçeklenme dönemi ile başlayıp, çiçeklenme döneminin sonuna kadar (Temmuz ve Ağustos aylarında) yapılmıştır. Kombinasyonlardaki günlük melezlenen çiçek sayıları kaydedilmiştir.

Melezleme çalışmalarına 15 Temmuz 2019 tarihinde başlanarak 8x8 yarım diallel melezleme metoduna göre, resiproksuz olarak yapılmış ve 28 adet farklı F₁ melez kombinasyonu gerçekleştirilmiştir.

$$F_1 = \frac{n(n-1)}{2} \qquad F_1 = \frac{8(8-1)}{2} \qquad F_1 = 28 \text{ melez} \quad (3.1)$$

Meydana getirilen F₁ melez kombinasyonları Çizelge 3.4’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Yarım diallel melezleme yöntemi uyarınca oluşturulan melez kombinasyonları

♀/♂	GS-223	GS-372	GS-416	GS-273	GS-675	GS-741	CANDIA	ST-498
GS-223		X	X	X	X	X	X	X
GS-372			X	X	X	X	X	X
GS-416				X	X	X	X	X
GS-273					X	X	X	X
GS-675						X	X	X
GS-741							X	X
Candia								X
ST-498								

Melezlemede kullanılan açmamış dişi çiçekler öğleden sonra emaskülasyon işlemi ile açmamış erkek çiçekler ise ip bağlanarak 1 gün öncesinde hazırlanmıştır. Ayrıca bu çiçekler rafya ip kullanılarak yerleri belirginleştirilmiştir.

Ertesi gün sabah erkek olarak kullanılacak çiçekler toplanıp polenlerin patlaması için güneşte bırakıldıktan sonra tozlama yapılmıştır. Tozlama yapıldıktan sonra pipet kullanılmış ve her çiçek için; tozlanma tarihi, kullanılan dişi ve erkek çeşit adı ve işaretleri etiketlere yazılarak bitkilere asılmıştır. Silme durumu dikkate alınarak, yeterli miktarda tohumun elde edilebilmesi için kombinasyonlardaki melezleme işlemine her gün devam edilmiştir. Her kombinasyon ile ilgili olarak 100 çiçekte melezleme çalışması yapılmıştır. Ayrıca ebeveynler ile ilgili kendileme çalışması ise her ebeveyn için 100 adet çiçekte yapılmıştır. Toplam 2800 adet melezleme ve 800 adet kendileme yapılmıştır. Melezleme çalışmasında kombinasyonlara ait tutma miktarları Çizelge 3.5’te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Melezleme çalışmasında kombinasyonlara ait tutma miktarları (her kombinasyon 100 çiçek)

♀/♂	GS-223	GS-372	GS-416	GS-273	GS-675	GS-741	CANDIA	St 498
GS-223		58	40	57	37	43	45	40
GS-372			45	32	19	42	34	26
GS-416				37	32	35	34	30
GS-273					35	38	54	49
GS-675						29	24	20
GS-741							45	40
Candia								53
ST-498								

Melezleme ve kendileme çalışmalarına Temmuz ve Ağustos ayları boyunca devam edilmiştir. Çalışmada, koza tutma oranını arttırmak hedefiyle işlem yapılmayan tüm çiçekler koparılmıştır. Hasat döneminde melezleme çalışması yapılmış kozalar, koza sapından makas yardımıyla kesilerek ayrı ayrı kese kağıtlarına konulmuştur. Hasat edilen kozalardaki kütlü pamuklar çıırılarak lif ve tohumları birbirinden ayrılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen F_1 melez ile kendileme yapılmış tohumlar sülfirik asitle delinte edilip, yabancı madde ve pembe kurt zararı görülen tohumlardan arındırılmıştır. 2020 yılı çalışmalarında kullanılmak üzere gerekli miktarda F_1 ve ebeveynlere ait kendileme yapılmış tohumlar elde edilmiştir.

3.2.3. 2020 yılı çalışmaları

Çalışmanın ikinci yılı (2020) GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne bağlı Koruklu Talat Demirören İstasyonu'nda gerçekleştirilmiştir. 2019 yılı çalışmalarından elde edilen gerekli miktardaki F_1 ve anaç genotiplere ait kendilenmiş tohumlar ile deneme seti oluşturulmuştur.

Öncelikli olarak Sonbaharda (2019) toprak hazırlığı yapılmıştır. Bu aşamada derin sürüm ve diskaro uygulanmıştır. Ekimden önce uygun bir tohum yatağı hazırlamak için taban gübresi ve herbisit (330 g/l Pendimethalin 500 ml/da) uygulaması yapıldıktan sonra kültivatör ile toprak karıştırılmıştır. Daha sonra iki defa tapan aleti kullanılarak düzgün bir tohum yatağı oluşturulmuştur. Deneme alanına taban gübresi olarak 60 kg ha⁻¹ saf azot (N) ve 60 kg ha⁻¹ saf fosfor (P₂O₅) gelecek şekilde kompoze gübre (20-20-0) uygulaması yapılmıştır.

2019 yılı sonunda Griffing (1956)'in yarım diallel (8x8) analiz yöntemine göre elde edilen 28 adet F_1 melez kombinasyonuna ait tohumlar, 8 adet anaçları ile birlikte, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Koruklu Talat Demirören İstasyonu'nda ekilmiştir. Denemede parsel uzunluğu 10 m, sıra arası mesafe 70 cm, sıra üzeri mesafe 20 cm ve

her melez kombinasyonu ve anaçlar 1'er sıra olacak şekilde kurulmuştur. Bakım ve diğer uygulama işlemlerinde kolaylık sağlanması amacıyla bloklar arasında 3 m boşluk bırakılmıştır. 2020 yılında yürütülen çalışmaya ait deneme planı Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. 2020 yılında yürütülen çalışmadaki deneme planı

[illegible]

Çalışmada kullanılan genotiplere ait tohumlukların ekimi 14.05.2020 tarihinde yapılmıştır. Ekimden hemen sonra deneme alanına yağmurlama sulama sistemi kurularak çıkışların düzgün olarak gerçekleşmesi sağlanmıştır. Yapılan gözlemlerde 10 gün içerisinde çıkışların olduğu görülmüştür.

Çalışmada bakım işlemleri zamanında gerçekleştirilmiştir. Bu yapılanma içinde, ekimle birlikte 60 kg ha⁻¹ azot (N) ve 60 kg ha⁻¹ fosfor (P₂O₅) olacak şekilde 20-20-0 kompoze gübre uygulanmıştır. Üst gübrelemede ise 1. sulamadan sonra 120 kg ha⁻¹ azot (N) olacak şekilde üre uygulanmıştır. Parsellerdeki yabancı ot mücadelesi, elle ve traktör ile de 2 kez lister ve 3 kez de frezeli çapalama işlemi yapılmıştır. Seyreltme işlemi ise 16 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır. Çalışmada ilk su, 26 Haziran 2020 tarihinde karık sulama sistemine uygun olarak verilmiştir.

Denemede sezon boyunca toplam 6 kez sulama yapılmıştır. Pamuk yaprakbiti (*Aphis gossypii*) için Sulfoxaflor 7.5 g/da, pamuk iki noktalı kırmızı örümcek (*Tetranychus urticae*) için Abamectin 50 ml/da, generatif organlarda zarar oluşturan yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) için Lambda Cyhalothrin 150 ml/da ve pamuk tahtakuruları (*Lygus spp.*) için Sulfoxaflor 15 g/da olacak şekilde insektisit uygulamaları yapılmıştır.

Çalışmada incelenen özelliklerden bitki boyu, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı, koza sayısı ve ilk meyve dalı nod (boğum) sayısına ait veriler hasat döneminden önce, her parselden tesadüfen seçilen 10 adet bitkide, aşağıda belirtilen yöntemlere göre ortalamaları alınarak oluşturulmuştur. Tek koza kütlü pamuk ağırlığı ise her parselden toplanan 50 adet koza örneği üzerinde çalışılarak hesaplanmıştır. I. El Hasat işlemleri 09 Ekim 2020 ve II.El 28 Ekim 2020 tarihlerinde yapılmıştır. Çalışmada aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.

Bitki Boyu (cm): Bitkilerin kotiledon boğumundan başlayarak, tepe noktasına kadar olan uç kısmın ölçülmesi ile saptanmıştır.

Koza Sayısı (adet/bitki): Bitkilerdeki açmış ve hasat edilebilecek pozisyondaki kozaların sayılması ile saptanmıştır.

Odun Dalı Sayısı (adet/bitki): Tesadüfen seçilmiş olan bitkilerin odun dalları sayılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki): Tesadüfen seçilmiş olan bitkilerin meyve dalları sayılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet): Bitkilerin kotiledon yapraklarının olduğu boğumu başlangıç kabul ederek, ilk meyve dalının çıktığı boğuma kadar boğumların sayılıp ortalaması alınmıştır.

Koza Kütlü Ağırlığı (g): Her bir parselden alınan 50 adet koza örneği şiftenerek elde edilen kütlü pamuğun toplam koza sayısına bölünerek ortalamasının alınması ile belirlenmiştir.

100 Tohum Ağırlığı (g) : Her parselden alınan 50 adet kütlü pamuğun çırçırlanması sonucunda elde edilmiş olan tohumlardan, tesadüfen seçilen 100 adet tohumun 0.01 g hassas terazide tartılarak ortalamaları hesaplanmıştır.

Kütlü Pamuk Verimi (kg ha⁻¹): Her bir parseldeki, birinci ve ikinci el hasatta toplanan kütlü pamuklar tartılıp, birbirine eklenmesi ve elde edilen sonuçların kg ha⁻¹ olarak hesaplanması ile belirlenmiştir.

Erkencilik Oranı (%): Deneme parsellerindeki kozaların yaklaşık % 60'ının açtığı dönemde ilk el hasadı yapılarak, aşağıda belirtilen eşitlik ile belirlenmiştir.

$$\text{Erkencilik Oranı (\%)} = \frac{\text{Birinci Elde Toplanan Kütlü Pamuk}}{\text{Toplam Kütlü Pamuk}} \times 100$$

Çırçır Randımanı (%): Her parselden hasatta elde edilen kütlü pamuklar, Roller-gin deneme çırçır makinesinde çırçırılarak, aşağıdaki eşitlik aracılığı ile hesaplama yapılmıştır.

$$\text{Çırçır Randımanı (\%)} = \frac{\text{Lif Ağırlığı (g)}}{\text{Lif Ağırlığı (g)} + \text{Tohum Ağırlığı (g)}} \times 100$$

Lif teknolojik özelliklerini saptamak amacıyla; 1. el hasattan önce her parselden takriben 100 g kütlü pamuk örneği alınmıştır. Alınan kütlü pamuk örnekleri rollergin deneme çırçır makinesinde çırçırılarak elde edilen lifler, Nazilli PAEM lif teknolojisi laboratuvarında, HVI (High Volume Instrument) cihazı ile ölçümleri yapılarak; lif uzunluğu (mm), lif mukavemeti (lif kopma dayanıklılığı) (g/tex), lif inceliği (mic), lif uniformite oranı (%) ve lif eğrilebilme yeteneği (SCI) değerleri saptanmıştır.

Ayrıca lif renk değerleri L^* , a^* ve b^* ; Minolta marka EZ C cihazı kullanılarak Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nde ölçülmüştür.

Elde edilen veriler ile istatistik analizler yapılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde; en iyi melez kombinasyonlarının saptanması ve F_1 melez populasyonundaki genetik yapının tahmininde sıklıkla kullanılan yöntemlerden birisi olan Griffing (1956) yarım diallel melezleme yöntemine göre yapılmıştır.

3.3.1. Ön Varyans Analizi

2020 yılı denemelerindeki, incelenecek her bir özellik için parsellerden alınan verilerin ön varyans analizi yapılarak; anaçlar ve F_1 melez döllerinin oluşturduğu genotipler arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olup olmadığı saptanmıştır. Farklılığın istatistiksel olarak önemli olması durumunda, ortalamalar EGF testine göre gruplandırılmıştır. Ebeveynlerin genel ve F_1 melezlerinin ise özel uyuşma yeteneği varyans analizleri, belirtilen yöntemle göre hesaplanarak; genotipler arasındaki farklılığın önemli olması durumunda genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri Griffing (1956)'in II. Yönteminin, I. Model'ine göre değerlendirilmiştir.

Ön varyans analizi, EGF testi ile genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analizleri ve yöntemle göre genel ve özel uyuşma yeteneği etkisi tahminleri, Zhang ve ark. (2005)'nin Diallel SAS Metod 2 kaynak kodlarının değiştirilip geliştirilmesi sonucu oluşturulan kodlar uygulanarak, PROC GLM ile SAS istatistik programında gerçekleştirilmiştir.

3.3.2. Uyuşma Yeteneği Varyans Analizi

Genel ve Özel uyuşma yeteneği varyans analizleri Griffing (1956)'ın tavsiye ettiği II. Yönteminin, I. Modeline göre aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

$$Y_{ij} = m + g_i + g_j + S_{ij} + \frac{1}{bc} \sum \sum e_{ijkl} \quad (3.2)$$

Eşitlikte;

Y_{ij} : k'ncı blok, l'inci parseldeki, i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezlerinin değeri

m : Populasyon ortalaması

g_i : i'inci anacın genel uyuşma yeteneği etkisi

g_j : j'inci anacın genel uyuşma yeteneği etkisi

S_{ij} : i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin özel uyuşma yeteneği etkisi interaksyonu

$\frac{1}{bc} \sum \sum e_{ijkl}$: Hata etkisi değerini;

i, j : (1,2,, n) anaç sayısı

k : (1,2,, b) blok sayısı

l : (1,2,, c) parseldeki gözlem sayısını simgelemektedir.

Bu yönteme göre beklenen kareler ortalaması Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Genel ve özel uyuşma yetenekleri varyans analiz tablosu

Varyans Kaynağı	S.D.	K.T.	K.O.	B.K.O.
Genel Uyuşma Yeteneği	$n - 1$	Sg	Mg	$\sigma_e^2 + \frac{n+2}{n-1} \sum_i g_i^2$
Özel Uyuşma Yeteneği	$n(n - 1)$	Ss	Ms	$\sigma_e^2 + \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} \sum S_{ij}^2$
Hata	$(r - 1)[(\frac{n(n-1)}{2} + n) - 1]$	Se	Me	σ_e^2

S.D. : Serbestlik derecesi

K.T. : Kareler toplamı

K.O. : Kareler ortalaması

B.K.O. : Beklenen kareler ortalaması

S_{ij} : i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin özel uyuşma yeteneği etkisi interaksyonu

g_i : i'inci anacın genel uyuşma yeteneği etkisi

n : Anaç sayısı

r : Tekerrür sayısını simgelemektedir.

Genel uyuşma yeteneği etkileri kareler toplamı ve Özel uyuşma yeteneği etkileri kareler toplamı için aşağıda verilen eşitlikler kullanılmıştır.

$$GUYKT = \frac{1}{n+2} \left[\sum (Y_{i.} + Y_{ii})^2 - \frac{4}{n} Y^2 \dots \right] \quad (3.3)$$

Eşitlikte;

GUYKT : Genel uyuşma yeteneği etkileri kareler toplamı

n : Anaç sayısı

$Y_{i.}$: i'inci anaç ile anaca ait melezlerin ortalama değerlerinin toplamı

Y_{ii} : i'inci anacın ortalama değeri

Y : Genel toplamı simgelemektedir.

$$\text{ÖUYKT} = \sum \sum Y_{ij}^2 - \frac{1}{n+2} \sum (Y_{i.} + Y_{ii})^2 + \frac{2}{(n-1)(n-2)} Y^2 \quad (3.4)$$

Eşitlikte;

ÖUYKT : Özel uyuşma yeteneği etkileri kareler toplamı

n : Anaç sayısı

$Y_{i.}$: i'inci anaç ile anaca ait melezlerin ortalama değerlerinin toplamı

Y_{ii} : i'inci anacın ortalama değerini;

Y_{ij} : i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin ortalama değerini;

Y : Genel toplamı simgelemektedir.

Genel ve özel uyuşma yetenekleri kareler ortalamalarının, hata kareler ortalamasına bölünmesi ile bulunan F değeri, F tablo değeri ile karşılaştırılarak önemlilik durumuna bakılmıştır. Genel uyuşma yeteneği ile özel uyuşma yeteneği etkilerinin hesaplanmasında aşağıda verilen eşitlikler kullanılmıştır.

$$g_i = \frac{1}{n+2} \left[\sum (Y_{i.} + Y_{ii}) - \frac{2}{n} Y_{..} \right] \quad (3.5)$$

Eşitlikte;

g_i : i'inci anacın genel uyuşma yeteneği etkisi

n : Anaç sayısı

$Y_{i.}$: i'inci anaç ile anaca ait melezlerin ortalama değerlerinin toplamı

Y_{ii} : i'inci anacın ortalama değeri

Y : Genel toplamı simgelemektedir.

$$S_{ij} = Y_{ij} - \frac{1}{n+2} (Y_{i.} + Y_{ii} + Y_{.j} + Y_{jj}) + \frac{2}{(n+1)(n+2)} Y_{..} \quad (3.6)$$

Eşitlikte;

S_{ij} : i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin özel uyuşma yeteneği etkisi interaksyonu

Y_{ij} : i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin ortalama değeri

$Y_{i.}$: i'inci anaç ile anaca ait melezlerin ortalama değerlerinin toplamı

Y_{ii} : i'inci anacın ortalama değeri

$Y_{.j}$: i'inci anaç ile anaca ait melezlerin ortalama değerlerinin toplamı

Y_{jj} : j'inci anacın ortalama değeri

n : Anaç sayısı

Standart hataların hesaplanması, aşağıda belirtilen eşitlikler ile yapılmıştır (Singh ve Chaudhary, 1985).

$$S.E.(g_i) = \sqrt{\frac{(n-1)\sigma_e^2}{n(n+2)}} \quad (3.7)$$

Eşitlikte;

$S.E.(g_i)$: i'inci anacın genel uyuşma yeteneği standart hatası

n : Anaç sayısı

σ_e^2 : Hata kareler ortalamasını simgelemektedir.

$$S.E.(s_{ij}) = \sqrt{\frac{n(n-1)\sigma_e^2}{(n+1)(n+2)}} \quad (3.8)$$

$S.E.(s_{ij})$: i'inci ve j'inci anaçlar arasındaki F_1 melezinin özel uyuşma yeteneği standart hatası

n : Anaç sayısı

σ_e^2 : Hata kareler ortalamasını simgelemektedir.

3.3.3. Heterosis (%)

Çalışmada belirtilen özelliklere ait heterosis değerleri; F_1 döl kuşağı ortalamasının, anaç ortalamasından sapması (%) olarak aşağıda verilen eşitlik kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır (Chiang ve Smith, 1967).

$$Ht = \frac{\overline{F_1} - \overline{AO}}{\overline{AO}} \times 100 \quad (3.9)$$

Eşitlikte;

Ht: Heterosis

$\bar{F}_1$: F₁ ortalaması

$\overline{AO}$: Anaç ortalamasını göstermektedir.

3.3.4. Heterobeltiosis (%)

Çalışmada belirtilen özelliklere ait heterobeltiosis değerleri; F₁ ortalamasının üstün anaç ortalamasından sapması (%) olarak, aşağıda belirtilen eşitliğe göre hesaplanmıştır (Fonseca ve Patterson, 1968).

$$Hb = \frac{\bar{F}_1 - \overline{ÜA}}{\overline{ÜA}} \times 100 \quad (3.10)$$

Eşitlikte;

Hb : Heterobeltiosis

$\bar{F}_1$: F₁ ortalaması

$\overline{ÜA}$: Üstün anaç ortalamasını simgelemektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların bitki boyu özelliği değerleri için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Anaçlar ve melez kombinasyonlarında saptanan bitki boyu özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	18.907	9.454	0.736öd	0.487
Genotipler	35	283502.3	8100.066	630.650**	<0.00
Hata	70	899.093	12.844		
Genel	107	284420.3			
Değişim Katsayısı (%)	2.78				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : %5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.1’de, oluşturulan populasyonda incelenen bitki boyu özelliği açısından, değişim kaynağı içinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Çalışmada bitki boyu özelliği açısından anaçların genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait veriler Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Bitki boyu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Fdeğeri	Önemlilik
GUY	7	21315.35	3045.05	711.229**	<0.00
ÖUY	28	84960.4	3034.3	708.718**	<0.00
Hata	70	299.698	4.281		
GUY/ÖUY	1.004				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.2’de, bitki boyu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.004 olarak belirlenmiştir.

Bitki boyu özelliği açısından anaçların ortalamaları ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki boyu özelliği açısından anaçların ortalama değerleri ile Genel Uyuşma Yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Bitki Boyu (cm)	GUY
GS-223	119.33	-0.742
GS-372	120.33	-0.542
GS-416	122.00	-0.208
GS-273	124.00	0.192
GS-675	129.33	1.258
GS-741	135.33	2.458
Candia	114.33	-1.742
ST-498	119.67	-0.675
Ortalama	123.04	
EGF (%)	öd	
SH (g)		0.612

öd: önemli değil; EGF: En Küçük Güvenilir Fark; SH: Standart Hata

Çizelge 4.3’den, anaçların bitki boyu değerlerinin 114.33 cm ile 135.33 cm arasında değişmekte olduğu; anaçların bitki boyu ortalama değerlerinin 123.04 cm olduğu; en uzun bitki boyu değerinin GS-741 (135.33 cm) anacında, en kısa bitki boyu değerinin ise Candia (114.33 cm) anacında gözlemlendiği tespit edilmiştir.

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-741 (+2.458), en düşük ise Candia (-1.742) anacında olduğu belirlenmiştir. GS-741 anacının uzun bitki boyu özelliği yönünden; Candia anacının kısa bitki boyu özelliği açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaç olabileceği görülmektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, oluşan gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki boyu özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb), özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Bitki Boyu (cm)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	127.67 f-h	6.54	6.09	-26.059
GS-223 x GS-416	127.67 f-h	5.80	4.64	-26.393
GS-223 x GS-273	125.00 f-ı	2.74	0.81	-26.793
GS-223 x GS-675	145.67 a	17.16	12.63	-27.859
GS-223 x GS-741	128.33 e-g	0.79	-5.17	-29.059
GS-223 x Candia	133.00 b-g	13.84	11.45	-24.859
GS-223 x ST-498	128.67 e-g	7.67	7.52	-25.926
GS-372 x GS-416	122.67 g-ı	1.24	0.55	-26.593
GS-372 x GS-273	130.67 c-g	6.96	5.38	-26.993
GS-372 x GS-675	140.67 a-c	12.68	8.76	-28.059
GS-372 x GS-741	132.67 b-g	3.78	-1.97	-29.259
GS-372 x Candia	129.00 d-g	9.94	7.20	-25.059
GS-372 x ST-498	126.33 f-h	5.28	4.99	-26.126
GS-416 x GS-273	124.67 f-ı	1.36	0.54	-27.326
GS-416 x GS-675	145.67 a	15.92	12.63	-28.393
GS-416 x GS-741	127.67 f-h	-0.78	-5.67	-29.593
GS-416 x Candia	122.00 g-ı	3.24	0.00	-25.393
GS-416 x ST-498	116.67 hı	-3.45	-4.37	-26.459
GS-273 x GS-675	142.67 ab	12.63	10.31	-28.793
GS-273 x GS-741	127.00 f-h	-2.06	-6.16	-29.993
GS-273 x Candia	128.67 e-g	7.97	3.76	-25.793
GS-273 x ST-498	131.33 b-g	7.80	5.91	-26.859
GS-675 x GS-741	140.33 a-d	6.05	3.69	-31.059
GS-675 x Candia	135.67 a-f	11.35	4.90	-26.859
GS-675 x ST-498	139.33 a-e	11.91	7.73	-27.926
GS-741 x Candia	131.33 b-g	5.21	-2.96	-28.059
GS-741 x ST-498	125.33 f-ı	-1.70	-7.39	-29.126
Candia x ST-498	114.00 ı	-2.56	-4.74	-24.926
Ortalama	130.37	6.10	2.90	-27.343
EGF (%)	11.58**			
SH (S_{ij})				1.632

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.4'den, F_1 melez kombinasyonlarındaki bitki boyu özelliği değerlerinin 114.00 cm ile 145.67 cm arasında değişmekte olduğu; en yüksek bitki boyu değeri GS-223 x GS-675 ve GS-416 xGS-675 melez kombinasyonlarında (145.67 cm), en düşük bitki boyu değeri ise Candia x ST 498 melez kombinasyonunda (114.00 cm) belirlenmiştir. En yüksek heterosis (% 17.16) ve

heterobeltiosis (% 12.63) değerleri GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 6.10 oranında heterosis ve % 2.90 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri GS-223 x Candia melez kombinasyonunda (-24.859); en düşük ise GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda (-31.059) gözlemlenmiştir.

Bitki boyu özelliği açısından GS-223 x GS-675, GS-372 x GS-675, GS-416 x GS-675, GS-273 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST 498 melez kombinasyonlarının özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis ile heterobeltiosis değerleri yüksek olması ve istatistiki olarak aynı grupta yer almaları nedeniyle belirtilen özelliğin attırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında tercih edilebileceği izlenimini vermektedir.

Bitki boyu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli bulunması ile birlikte genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının 1.004 gibi ± 1 'e eşit olması; belirtilen özellik için hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin daha etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.2).

Oluşturduğumuz populasyonda bitki boyu özelliği yönetiminde hem dominant hem eklemeli gen etkilerinin önemli bulunması, erken dönemde yapılacak seleksiyonun başarısını düşürecektir. Özelliğin mezlere göre değişen gen etkilerince yönetildiği, bu nedenle tek bitki seçimlerinin ileriki/daha geç generasyonlara bırakılması ve erken generasyonlarda Bulk Yöntemi ile seleksiyon (seçim) yapmanın daha uygun olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada bitki boyu özelliği açısından elde ettiğimiz bulgular, hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildiren Gupta (1987), Kiani (2007) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; incelenen özelliğin oluşumunda eklemeli

olmayan gen etkilerinin daha etkili olduğunu bildiren White ve Kohel (1964), Marani (1968), Kalsy ve Withal (1980), Waldia ve ark. (1984), Kanoktip (1987), Alam ve ark. (1991), Efe (1994) ve Toklu (1999), Akgöl (2012) ile incelenen özelliğin oluşumunda eklemeli gen etkilerinin daha etkili olduğunu belirten Gülyaşar (1987), Ünay ve ark. (1993), Efe ve Gençler (1995), Temiz (2003), Karademir (2005) Akışcan ve Gençler (2014)' in bulgularından farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çevre koşulları ve farklı genotiplerle oluşturulan populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Koza Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada kullanılan anaç ve melez kombinasyonların koza sayısı özelliği değerleri için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.5'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen koza sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	2.389	1.194	0.645öd	0.5324
Genotipler	35	5120.000	146.286	79.006**	<0.00
Hata	70	129.611	1.852		
Genel	107	5252.000			
Değişim Katsayısı (%)	8.04				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.5'de, populasyondaki koza sayısı özelliği için, değişim kaynağı içerisinde bulunan genotiplerin, istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir.

Koza sayısı özelliği açısından anaçlar için genel uyuma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Koza sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	386.217	55.174	89.394**	0.000
ÖUY	28	1532.200	54.721	88.661**	0.000
Hata	70	43.204	0.617		
GUY/ÖUY	1.008				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Koza sayısı özelliği açısından; genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.008 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Anaçların koza sayısı ortalama değerleri ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Koza sayısı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Koza Sayısı (adet/bitki)	GUY
GS-223	17.00	0.100
GS-372	16.33	-0.033
GS-416	16.00	-0.100
GS-273	18.00	0.300
GS-675	17.33	0.167
GS-741	15.00	-0.300
Candia	14.33	-0.433
ST-498	18.00	0.300
Ortalama	16.50	
EGF (%)	öd	
SH (g)		0.232

öd: önemli değil; EGF: En Küçük Güvenilir Fark, SH: Standart Hata

Anaçlardaki koza sayısı 14.33 adet ile 18.00 adet arasında değişmekte olduğu; anaçların koza sayısı ortalamasının 16.50 adet olduğu; en fazla koza sayısı GS-273 ve ST-498 (18 adet) anaçlarında, en düşük koza sayısı ise Candia (14.33 adet) anacında gözlenmiştir (Çizelge 4.7) .

Anaçların genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; en yüksek genel uyuşma yeteneği etkisi GS-273 ve ST-498 (+0.300) anaçlarında, en düşük genel

uyuşma yeteneği etkisinin ise Candia (-0.433) anacında olduğu gözlenmiştir. GS-273 ve ST-498 anaçlarının yüksek koza sayısı özelliği açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için kullanılabileceğini göstermektedir. İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Koza sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlara ait ortalama değerler, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb), özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Koza Sayısı (adet/bitki)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	17.00 b-e	2.00	0.00	-3.733
GS-223 x GS-416	17.00 b-e	3.03	0.00	-3.667
GS-223 x GS-273	15.33 c-f	-12.38	-14.81	-4.067
GS-223 x GS-675	11.33 f	-33.98	-34.62	-3.933
GS-223 x GS-741	15.33 c-f	-4.17	-9.80	-3.467
GS-223 x Candia	15.67 b-f	0.00	-7.84	-3.333
GS-223 x ST-498	20.00 a-d	14.29	11.11	-4.067
GS-372 x GS-416	15.00 d-f	-7.22	-8.16	-3.533
GS-372 x GS-273	17.33 b-e	0.97	-3.70	-3.933
GS-372 x GS-675	17.33 b-e	2.97	0.00	-3.800
GS-372 x GS-741	12.67 ef	-19.15	-22.45	-3.333
GS-372 x Candia	16.33 b-f	6.52	0.00	-3.200
GS-372 x ST-498	17.67 b-e	2.91	-1.85	-3.933
GS-416 x GS-273	17.67 b-e	3.92	-1.85	-3.867
GS-416 x GS-675	14.33 ef	-14.00	-17.31	-3.733
GS-416 x GS-741	16.00 b-f	3.23	0.00	-3.267
GS-416 x Candia	23.33 a	53.85	45.83	-3.133
GS-416 x ST-498	20.00 a-d	17.65	11.11	-3.867
GS-273 x GS-675	17.00 b-e	-3.77	-5.56	-4.133
GS-273 x GS-741	16.33 b-f	-1.01	-9.26	-3.667
GS-273 x Candia	16.67 b-f	3.09	-7.41	-3.533
GS-273 x ST-498	20.00 a-d	11.11	11.11	-4.267
GS-675 x GS-741	20.67 a-c	27.84	19.23	-3.533
GS-675 x Candia	21.00 ab	32.63	21.15	-3.400
GS-675 x ST-498	20.00 a-d	13.21	11.11	-4.133
GS-741 x Candia	14.00 ef	-4.55	-6.67	-2.933
GS-741 x ST-498	14.67 d-f	-11.11	-18.52	-3.667
Candia x ST-498	17.67 b-e	9.28	-1.85	-3.533
Ortalama	17.05	3.47	-1.46	-3.667
EGF (%)	5.53*			
SH (S_{ij})				0.620

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.8 incelendiğinde oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında; koza sayısı değerlerinin 11.33 adet ile 23.33 adet arasında değişmekte olduğu; en yüksek koza sayısı değerinin GS-416 x Candia melez kombinasyonunda (23.33 adet), en düşük koza sayısı değerinin ise GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (11.33 adet) olduğu görülebilmektedir. En yüksek heterosis (% 53.85) ve heterobeltiosis (% 45.83) değerleri GS-416 x Candia melez kombinasyonunda saptandığı; en düşük heterosis (%-33.98) ve heterobeltiosis (%34.62) değerleri GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda tespit edilmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 3.47 oranında heterosis ve % -1.46 oranında heterobeltiosis bulunması, heterotik etkilerin çok önemli bulunmadığını göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuşma yeteneği etkisi GS-741 x Candia (-2.933); en düşük ise GS-273 x ST-498 melez kombinasyonunda olduğu (-4.267) gözlemlenmiştir.

Koza sayısı özelliği yönünden GS-223 x ST-498, GS-416 x Candia, GS-416 x ST-498, GS-273 x ST-498, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis ve heterobeltiosise ait değerlerin yüksek olması ve istatistiki olarak aynı grupta yer almaları nedeniyle belirtilen özelliğin attırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında tercih edilebileceği izlenimini vermektedir.

Koza sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının 1.008 gibi +1'e eşit bulunması; incelenen özellik için hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin daha etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.6).

Oluşturulan popülasyondaki koza sayısı özelliği yönetiminde hem dominant hem eklemeli gen etkilerinin önemli bulunması, erken dönemde yapılacak seleksiyonun (seçim) başarısını düşürecektir. Özelliğin melezlere göre değişen gen etkilerince yönetildiği bu nedenle tek bitki seçimlerinin daha geç/ileriki kademelerde

yapılması ve erken generasyonlarda Bulk Yöntemi ile seçim yapılabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada incelenen özellik açısından elde ettiğimiz bulgular, hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu bildiren Kiani (2007), Çiçek ve Kaynak (2008) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; incelenen özelliğin oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkili olduğunu bildiren White ve Kohel (1964), Marani (1968), Kalsy ve Withal (1980), Waldia ve ark. (1984), Kanoktip (1987), Alam ve ark. (1991), Tariq ve ark. (1992), Ünay ve ark. (1993), Efe (1994), Kapoor (2000), Bertini ve ark. (2001), Ramezanni-Moghaddam (2003) ve Khan (2009) ile incelenen özelliğin oluşumunda eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu bildiren Gülyaşar (1987), Bhardwaj ve Kapoor (2000), Leidi (2003), Temiz (2003), Karademir (2005), Akgöl (2012), Akışcan ve Gençer (2014)'ün bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çalışmanın yürütüldüğü çevre koşulları ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.3. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Araştırmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların odun dalı sayısı özelliğine ilişkin ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.3.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Anaç ve melez kombinasyonlarda belirlenen odun dalı sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.296	0.148	1.628öd	0.2020
Genotipler	35	127.741	3.650	40.105**	<0.0000
Hata	70	6.370	0.091		
Genel	107	134.407			
Değişim Katsayısı (%)	12.11				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyonda incelenen odun dalı sayısı özelliği için, değişim kaynağı içerisinde yer alan genotiplerin istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.9).

Çalışmada odun dalı sayısı özelliği açısından anaçların genel uyuşma yeteneği etkileri ile melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Odun dalı sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	9.765	1.395	45.988**	0.000
ÖUY	28	38.006	1.357	44.745**	0.000
Hata	70	2.123	0.030		
GUY/ÖUY	1.028				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.10 incelendiğinde odun dalı sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.028 olarak belirlenmiştir.

Anaçların odun dalı sayısı ortalama değerleri ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Odun dalı sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)	GUY
GS-223	2.67	0.017
GS-372	2.33	-0.050
GS-416	2.33	-0.050
GS-273	2.33	-0.050
GS-675	2.33	-0.050
GS-741	3.33	0.150
Candia	3.00	0.083
ST-498	2.33	-0.050
Ortalama	2.58	
EGF (%)	öd	
SH (g)		0.052

öd: istatistiki olarak önemli değil; EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Populasyondaki anaçların odun dalı sayısı 2.33 adet ile 3.33 adet arasında değiştiği; anaçlardaki odun dalı sayısı ortalamasının 2.58 adet olduğu; en fazla odun dalı sayısı GS-741 (3.33 adet), en az odun dalı sayısı ise GS-372, GS-416, GS-273, GS-675, ST-498 (2.33 adet) anaçlarında gözlemlendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Anaçlara ilişkin genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-741 anacında (+0.150), en düşük ise GS-372, GS-416, GS-273, GS-675 ve ST-498 (-0.050) anaçlarında tespit edilmiştir. İslah amacına bağlı olarak GS-741 anacının yüksek odun dalı sayısı yönünden; GS-372, GS-416, GS-273, GS-675 ve ST-498 anaçlarının ise düşük odun dalı sayısı yönünden yapılması düşünülen pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarının ortalamaları, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Odun dalı sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	2.33	-5.41	-12.50	-0.541
GS-223 x GS-416	2.33	-6.49	-12.50	-0.541
GS-223 x GS-273	2.33	-9.09	-12.50	-0.541
GS-223 x GS-675	2.67	-19.44	0.00	-0.541
GS-223 x GS-741	2.33	-6.85	-30.00	-0.741
GS-223 x Candia	2.33	-6.67	-22.22	-0.674
GS-223 x ST-498	2.33	-2.63	-12.50	-0.541
GS-372 x GS-416	2.33	-7.04	0.00	-0.474
GS-372 x GS-273	3.33	-1.41	42.86	-0.474
GS-372 x GS-675	2.67	0.00	14.29	-0.474
GS-372 x GS-741	2.33	-4.48	-30.00	-0.674
GS-372 x Candia	2.67	10.14	-11.11	-0.607
GS-372 x ST-498	2.33	5.71	0.00	-0.474
GS-416 x GS-273	2.00	8.11	-14.29	-0.474
GS-416 x GS-675	2.33	-1.45	0.00	-0.474
GS-416 x GS-741	2.33	0.00	-30.00	-0.674
GS-416 x Candia	1.67	11.11	-44.44	-0.607
GS-416 x ST-498	2.00	4.11	-14.29	-0.474
GS-273 x GS-675	3.33	-4.35	42.86	-0.474
GS-273 x GS-741	2.67	0.00	-20.00	-0.674
GS-273 x Candia	2.67	-5.56	-11.11	-0.607
GS-273 x ST-498	2.33	1.37	0.00	-0.474
GS-675 x GS-741	2.67	23.08	-20.00	-0.674
GS-675 x Candia	2.67	16.42	-11.11	-0.607
GS-675 x ST-498	2.67	5.88	14.29	-0.474
GS-741 x Candia	2.67	-5.88	-20.00	-0.807
GS-741 x ST-498	2.33	-4.35	-30.00	-0.674
Candia x ST-498	2.33	-1.41	-22.22	-0.607
Ortalama	2.46	-0.23	-9.52	-0.574
EGF (%)	öd			
SH (S_{ii})				0.137

öd: İstatistiki olarak önemli değil, EGF: En Küçük Güvenilir Fark; SH: Standart Hata

Çizelge 4.12 incelendiğinde, oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında odun dalı sayısı değerleri 1.67 adet ile 3.33 adet arasında değişmekte; en fazla odun dalı sayısı değerinin GS-372 x GS-273 ve GS-273 x GS-675 melez kombinasyonlarında (3.33 adet), en az ise GS-416 x Candia melez kombinasyonunda (1.67 adet) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis GS-675 x GS-741 (% 23.08) ve en yüksek heterobeltiosis GS-372 x GS-273 ve GS-273 x GS-675 (% 42.86) melez kombinasyonlarında belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % -0.23 heterosis ve % -9.52 heterobeltiosis değerinin bulunması, odun dalı sayısı özelliği için heterotik etkilerin çok önemli olmadığı fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuşma yeteneği etkisinin -0.474, en düşük ise -0.807 olduğu gözlemlenmiştir.

Odun dalı sayısı özelliği yönünden GS-416 x Candia melez kombinasyonun az sayıda odun dalı sayısı olması, özel uyum yeteneği etkisinin negatif, heterosis ile heterobeltiosis verilerinin düşük olması nedenleri ile belirtilen özelliğin azaltılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında tercih edilebileceği izlenimini vermektedir.

Odun dalı sayısına ilişkin genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına oranının +1'den büyük çıkması (1.028), belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

Oluşturulan populasyonda odun dalı sayısı özelliği için eklemeli gen etkilerinin daha etkili bulunması, belirtilen özelliğe ilişkin erken generasyonda (F_2 - F_3) teksele seçim (seleksiyon) yapılmasının uygun olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada incelenen özellik açısından elde ettiğimiz sonuçlar eklemeli gen etkilerinin bu özellik için önemli olduğunu belirten Kaushik ve ark. (1984), Toklu (1999) ve Karademir (2005) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; bu özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin etkili olduğunu belirten Efe (1994), Akışcan ve Genç (2014)'ün bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çevresel yapı ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.4. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların meyve dalı sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçlarına ilişkin değerler Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen meyve dalı sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.907	0.454	1.172öd	0.3158
Genotipler	35	2629.185	75.120	194.089**	0.0000
Hata	70	27.093	0.387		
Genel	107	2657.185			
Değişim Katsayısı (%)	5.27				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Oluşturulan populasyonda incelenen meyve dalı sayısı özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.13).

Çalışmada meyve dalı sayısı özelliği açısından anaçlar için genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Meyve dalı sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	198.083	28.298	219.340**	0.000
ÖUY	28	787.222	28.115	217.925**	0.000
Hata	70	9.031	0.129		
GUY/ÖUY	1.006				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Meyve dalı sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.006 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14).

Anaçların meyve dalı sayısı ortalama değerleri ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.15’de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Meyve dalı sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)	GUY
GS-223	13.33	0.300
GS-372	11.33	-0.100
GS-416	12.33	0.100
GS-273	12.33	0.100
GS-675	10.67	-0.233
GS-741	11.00	-0.167
Candia	11.67	-0.033
ST-498	12.00	0.033
Ortalama	11.83	
EGF (%)	öd	
SH (g)		0.106

öd: önemli değil; EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Anaçların meyve dalı sayısı 10.67 adet ile 13.33 adet arasında değiştiği; anaçların meyve dalı sayısı ortalamasının 11.83 adet olduğu; en fazla meyve dalı sayısı GS-223 (13.33 adet), en az meyve dalı sayısı ise GS-675 (10.67 adet) anacında gözlemlendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Anaçlara ilişkin genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 (+0.300), en düşük ise GS-675 (-0.233) anacında olduğu gözlemlenmiştir. GS-223 anacının, anılan özelliğin artırılmasına yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için kullanılabileceği görülmektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Meyve dalı sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	11.67	-5.41	-12.50	-2.830
GS-223 x GS-416	12.00	-6.49	-10.00	-3.030
GS-223 x GS-273	11.67	-9.09	-12.50	-3.030
GS-223 x GS-675	9.67	-19.44	-27.50	-2.696
GS-223 x GS-741	11.33	-6.85	-15.00	-2.763
GS-223 x Candia	11.67	-6.67	-12.50	-2.896
GS-223 x ST-498	12.33	-2.63	-7.50	-2.963
GS-372 x GS-416	11.00	-7.04	-10.81	-2.630
GS-372 x GS-273	11.67	-1.41	-5.41	-2.630
GS-372 x GS-675	11.00	0.00	-2.94	-2.296
GS-372 x GS-741	10.67	-4.48	-5.88	-2.363
GS-372 x Candia	12.67	10.14	8.57	-2.496
GS-372 x ST-498	12.33	5.71	2.78	-2.563
GS-416 x GS-273	13.33	8.11	8.11	-2.830
GS-416 x GS-675	11.33	-1.45	-8.11	-2.496
GS-416 x GS-741	11.67	0.00	-5.41	-2.563
GS-416 x Candia	13.33	11.11	8.11	-2.696
GS-416 x ST-498	12.67	4.11	2.70	-2.763
GS-273 x GS-675	11.00	-4.35	-10.81	-2.496
GS-273 x GS-741	11.67	0.00	-5.41	-2.563
GS-273 x Candia	11.33	-5.56	-8.11	-2.696
GS-273 x ST-498	12.33	1.37	0.00	-2.763
GS-675 x GS-741	13.33	23.08	21.21	-2.230
GS-675 x Candia	13.00	16.42	11.43	-2.363
GS-675 x ST-498	12.00	5.88	0.00	-2.430
GS-741 x Candia	10.67	-5.88	-8.57	-2.430
GS-741 x ST-498	11.00	-4.35	-8.33	-2.496
Candia x ST-498	11.67	-1.41	-2.78	-2.630
Ortalama	11.79	-0.23	-4.18	-2.630
EGF (%)	öd			
SH (S_{ij})				0.283

öd: önemli değil, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Çizelge 4.16 incelendiğinde; oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında meyve dalı sayısı değerlerinin 9.67 adet ile 13.33 adet arasında değiştiği; en fazla meyve dalı sayısı değerinin GS-416 x GS-273, GS-416 x Candia ve GS-675 x GS-741 melez kombinasyonlarında (13.33 adet); en az meyve dalı sayısı değerinin ise GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (9.67 adet) olduğu görülebilmektedir. En yüksek heterosis (% 23.08) ve heterobeltiosis (% 21.21) değerleri GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % -0.23

oranında heterosis ve % -4.18 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri, GS-675 x GS-741 (-2.230); en düşük ise GS-223 x GS-416 ve GS-223 x GS-273 melez kombinasyonlarında (-3.030) gözlemlenmiştir.

Meyve dalı sayısı özelliği yönünden GS-372 x Candia, GS-372 x ST-498, GS-416 x GS-273, GS-416 x Candia, GS-416 x ST-498, GS-675 x GS-741 ve GS-675 x Candia melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri, heterosis ve heterobeltiosis verilerinin yüksek bulunması ile belirtilen kombinasyonların meyve dalı sayısı özelliğini arttırmak için yapılacak olan ıslah çalışmalarında tercih edilebileceği izlenimini vermektedir.

Meyve dalı sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının 1.006 olarak hesaplanması; incelenen özelliğin kalıtımında hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin daha etkili olduğu fikrini ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 4.14).

Oluşturduğumuz popülasyondaki meyve dalı sayısı özelliği için hem dominant hem eklemeli gen etkilerinin önemli bulunması; erken dönemde yapılacak seleksiyonun başarısını düşürecektir. Özelliğin melezlerin durumuna göre değişen gen etkilerince yönetildiği, bu nedenle tek bitki seçimlerinin daha geç/ileriki generasyonlarda yapılması ve çalışma için erken generasyonlarda Bulk Yöntemi ile seleksiyon (seçim) yapılmasının daha uygun olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır. Araştırmada incelenen özellik açısından elde ettiğimiz sonuçlar, hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu belirtmektedir. İncelenen özelliğin oluşumu açısından eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkili olduğunu belirten Gülyaşar (1987), Efe (1994), Toklu (1999) Kiani (2007), Kumar ve ark. (2013); özelliğin oluşumunda eklemeli gen etkilerinin daha etkin olduğunu belirten Temiz (2003), Karademir (2005), Akgöl (2012), Akışcan ve Gençler (2014)'ün

bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çalışmaların yürütüldüğü deneme alanlarına ait ortam koşulları ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.5. İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)

Çalışmada incelenen ebeveynler ve melez kombinasyonlarına ait ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği değerleri için ön varyans analiz sonuçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	1.241	0.620	2.027öd	0.1374
Genotipler	35	670.991	19.171	62.634**	<0.0000
Hata	70	21.426	0.306		
Genel	107	693.657			
Değişim Katsayısı (%)	9.01				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyonda incelenen ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından, değişim kaynağı içinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir (Çizelge 4.17).

Çalışmada ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından ebeveynlerin genel uyuma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	50.808	7.258	71.140**	0.000
ÖUY	28	200.468	7.160	70.172**	0.000
Hata	70	7.142	0.102		
GUY/ÖUY	1.014				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.18 incelendiğinde, popülasyondaki ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli olarak bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.014 olarak belirlenmiştir.

Anaçların ilk meyve dalı boğum sayısı ortalamaları ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet / bitki)	GUY
GS-223	5.33	-0.125
GS-372	6.00	0.008
GS-416	5.33	-0.125
GS-273	6.67	0.142
GS-675	6.67	0.142
GS-741	6.67	0.142
Candia	5.67	-0.058
ST-498	5.33	-0.125
Ortalama	5.96	
EGF (%)	öd	
SH (gi)		0.094

öd: önemli değil; EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Çizelge 4.19 incelendiğinde, anaçların ilk meyve dalı boğum sayısı 5.33 adet ile 6.67 adet arasında değişmekte olduğu; anaçların ilk meyve dalı boğum sayısı ortalamalarının 5.96 adet olduğu; en fazla ilk meyve dalı boğum sayısı değeri GS-273, GS-675 ve GS-741 (6.67 adet); en az ilk meyve dalı boğum sayısı değeri ise GS-223, GS-416 ve ST-498 (5.33 adet) anaçlarında gözlemlendiği saptanmıştır.

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri (GUY) incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-273, GS-675 ve GS-741 (+0.142); en düşük ise GS-223, GS-416 ve ST-498 (-0.125) anaçlarında olduğu gözlemlenmiştir. İslah amacına bağlı olarak GS-273, GS-675 ve GS-741 anaçlarının yüksek ilk meyve dalı boğum sayısı açısından; GS-223, GS-416 ve ST-498 anaçlarının ise düşük ilk meyve dalı boğum sayısı açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun ebeveynler olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Özelliğe ilişkin F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	6.67 a-d	17.65	11.11	-1.207
GS-223 x GS-416	6.33 b-d	18.75	18.75	-1.074
GS-223 x GS-273	6.67 a-d	11.11	0.00	-1.341
GS-223 x GS-675	8.33 a	38.89	25.00	-1.341
GS-223 x GS-741	6.33 b-d	5.56	-5.00	-1.341
GS-223 x Candia	5.67 cd	3.03	0.00	-1.141
GS-223 x ST-498	6.67 a-d	25.00	25.00	-1.074
GS-372 x GS-416	6.00 cd	5.88	0.00	-1.207
GS-372 x GS-273	6.67 a-d	5.26	0.00	-1.474
GS-372 x GS-675	6.00 cd	-5.26	-10.00	-1.474
GS-372 x GS-741	5.67 cd	-10.53	-15.00	-1.474
GS-372 x Candia	6.00 cd	2.86	0.00	-1.274
GS-372 x ST-498	5.67 cd	0.00	-5.56	-1.207
GS-416 x GS-273	6.00 cd	0.00	-10.00	-1.341
GS-416 x GS-675	7.00 a-c	16.67	5.00	-1.341
GS-416 x GS-741	5.00 d	-16.67	-25.00	-1.341
GS-416 x Candia	5.00 d	-9.09	-11.76	-1.141
GS-416 x ST-498	5.33 cd	0.00	0.00	-1.074
GS-273 x GS-675	8.00 ab	20.00	20.00	-1.607
GS-273 x GS-741	6.00 cd	-10.00	-10.00	-1.607
GS-273 x Candia	6.67 a-d	8.11	0.00	-1.407
GS-273 x ST-498	6.00 cd	0.00	-10.00	-1.341
GS-675 x GS-741	6.00 cd	-10.00	-10.00	-1.607
GS-675 x Candia	5.00 d	-18.92	-25.00	-1.407
GS-675 x ST-498	6.33 b-d	5.56	-5.00	-1.341
GS-741 x Candia	6.33 b-d	2.70	-5.00	-1.407
GS-741 x ST-498	6.33 b-d	5.56	-5.00	-1.341
Candia x ST-498	5.67 cd	3.03	0.00	-1.141
Ortalama	6.19	4.11	-1.69	-1.324
EGF (%)	1.67*			
SH (S_{ij})				0.252

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata; EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.20 incelendiğinde oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında ilk meyve dalı boğum sayısına ait ilk meyve dalı boğum sayısı 8.33 adet ile 5.00 adet arasında değişmekte olduğu; en fazla ilk meyve dalı boğum sayısı değerinin GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (8.33 adet), en az ise GS-416 x GS-741, GS-416

x Candia ve GS-675 x Candia melez kombinasyonlarında (5.00 adet) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis GS-223 x GS-675 (% 38.89) melez kombinasyonunda ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-223 x GS-675 ve GS-223 x ST-498 (% 25.00) melez kombinasyonlarında belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 4.11 oranında heterosis ve % -1.69 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuşma yeteneği etkisi -1.074; en az ise -1.607 olarak gözlemlenmiştir.

İlk meyve dalı boğum sayısı düşük genotiplerin tercih edilmesi nedeniyle GS-675 x Candia melez kombinasyonunun özel uyuşma yeteneği etkileri, heterosis ile heterobeltiosisün düşük bulunması nedenleri ile belirtilen özelliğin geliştirilmesi açısından ümitvar olduğu izlenimini vermektedir.

İlk meyve dalı boğum sayısı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının ± 1 'den büyük çıkması (1.014); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.18).

Oluşturulan populasyondaki ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği için eklemeli gen etkilerinin daha belirgin olduğunun görülmesi, erken generasyonda (F_2 - F_3) teksel seçimin (seleksiyon) yapılmasının daha uygun bir fikir olabileceği ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada ilk meyve dalı boğum sayısı özelliği açısından elde edilen bulgular, eklemeli gen etkilerinin incelenen özellik için önemli olduğunu bildiren Akgöl (2012), Akışcan ve Gençler (2014)'in çalışmaları ile benzerlik göstermektedir.

4.6. Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların tek koza kütlü ağırlığı özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait veriler Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen tek koza kütlü ağırlığı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.027	0.014	0.59öd	0.5576
Genotipler	35	331.789	9.480	416.617**	0.0000
Hata	70	1.593	0.023		
Genel	107	333.409			
Değişim Katsayısı (%)	3.48				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyonda tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.21).

Çalışmadaki tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından anaçların genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ile melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	26.268	3.753	494.751**	<0.000
ÖUY	28	97.165	3.470	457.527**	<0.000
Hata	70	0.531	0.008		
GUY/ÖUY	1.082				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesindeönemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Çizelge 4.22 incelendiğinde tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli olarak saptanmıştır. Genel uyuşma yeteneği (GUY) varyansının. özel uyuşma yeteneği (ÖUY) varyansına oranı 1.082 olarak belirlenmiştir.

Anaçlara ait tek koza kütlü ağırlığı ortalamaları, oluşan gruplar ve genel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği yönünden anaçlara ait ortalamalar, oluşan gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g)	GUY
GS-223	2.80 c	-0.253
GS-372	4.27 b	0.041
GS-416	4.00 b	-0.013
GS-273	3.87 b	-0.039
GS-675	2.50 c	-0.313
GS-741	4.20 b	0.028
Candia	5.50 a	0.288
ST-498	5.37 a	0.261
Ortalama	4.06	
EGF (%)	0.57**	
SH (g)		0.026

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli; SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Anaçların tek koza kütlü ağırlığı 2.50 g ile 5.50 g arasında değişmiş olup, anaçların tek koza kütlü ağırlığı ortalamasının 4.06 g olduğu; tek koza kütlü ağırlığına ait en yüksek değerin Candia (5.50 g), en düşük değerin ise GS-675 anacında (2.50 g) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri Candia (+0.288), en düşük ise GS-675 anacında (-0.313) olduğu görülmüştür. Candia ve ST-498 anaçlarına ait genel uyuşma yeteneği etkilerinin % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta olmaları, bu anaçların anılan özelliği arttırmaya yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özelliğe ilişkin F_1 melez kombinasyonlara ait ortalamalar, belirlenen istatistiki gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.24’de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Tek koza kütlü ağırlığı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	4.23 f-h	19.81	-0.78	-0.691
GS-223 x GS-416	4.43 e-h	30.39	10.83	-0.638
GS-223 x GS-273	4.43 e-h	33.00	14.66	-0.611
GS-223 x GS-675	2.87 ı	8.18	2.38	-0.338
GS-223 x GS-741	4.07 gh	16.19	-3.17	-0.678
GS-223 x Candia	4.90 b-f	18.07	-10.91	-0.938
GS-223 x ST-498	4.57 d-h	11.84	-14.91	-0.911
GS-372 x GS-416	4.30 f-h	4.03	0.78	-0.931
GS-372 x GS-273	4.60 d-h	13.11	7.81	-0.904
GS-372 x GS-675	3.33 ı	-1.48	-21.88	-0.631
GS-372 x GS-741	4.37 f-h	3.15	2.34	-0.971
GS-372 x Candia	5.47 ab	11.95	-0.61	-1.231
GS-372 x ST-498	4.77 c-f	-1.04	-11.18	-1.204
GS-416 x GS-273	4.73 c-g	20.34	18.33	-0.851
GS-416 x GS-675	3.33 ı	2.56	-16.67	-0.578
GS-416 x GS-741	4.40 e-h	7.32	4.76	-0.918
GS-416 x Candia	5.07 b-e	6.67	-7.88	-1.178
GS-416 x ST-498	5.23 a-d	11.74	-2.48	-1.151
GS-273 x GS-675	5.87 a	84.29	51.72	-0.551
GS-273 x GS-741	4.03 h	0.00	-3.97	-0.891
GS-273 x Candia	4.73 c-g	1.07	-13.94	-1.151
GS-273 x ST-498	5.33 a-c	15.52	-0.62	-1.124
GS-675 x GS-741	2.87 ı	-14.43	-31.75	-0.618
GS-675 x Candia	2.87 ı	-28.33	-47.88	-0.878
GS-675 x ST-498	3.27 ı	-16.95	-39.13	-0.851
GS-741 x Candia	5.47 ab	12.71	-0.61	-1.218
GS-741 x ST-498	5.53 ab	15.68	3.11	-1.191
Candia x ST-498	5.53 ab	1.84	0.61	-1.451
Ortalama	4.45	10.26	-3.96	-0.903
EGF (%)	0.67**			
SH (S_{ij})				0.069

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.24 incelendiğinde oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında tek koza kütlü ağırlığına ait değerlerin 2.87 g ile 5.87 g arasında değiştiği, en yüksek tek koza kütlü ağırlığı değerinin GS-273 x GS-675 melez kombinasyonunda (5.87 g); en düşük ise GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741 ve GS-675 x Candia melez

kombinasyonlarında (2.87 g) olduğu görülmektedir. En yüksek heterosis (% 84.29) ve heterobeltiosis (% 51.72) değerleri GS-273 x GS-675 melez kombinasyonunda tespit edilmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 10.26 oranında heterosis ve % -3.96 oranında heterobeltiosis bulunması, heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuma yeteneği GS-273 x GS-675 melez kombinasyonunda (-0.551); en düşük ise Candia x ST-498 kombinasyonunda (-1.451) olarak gözlemlenmiştir.

Tek koza kütlü ağırlığı özelliği yönünden GS-273 x GS-675 melez kombinasyonunun özel uyuma yeteneği etkilerinin önemli, heterosis ve heterobeltiosisün yüksek çıkması ve ortalama tek koza kütlü ağırlığı değerinin yüksek bulunması ile bu kombinasyonun tek koza kütlü ağırlığının artırılması yönünden ümitvar olduğu izlenimini vermektedir.

Tek koza kütlü ağırlığı açısından genel ve özel uyuma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının ± 1 'den büyük hesaplanması (1.082); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin belirgin olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.22).

Oluşturulan popülasyondaki tek koza kütlü ağırlığı özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin daha belirgin olması, erken generasyonda (F_2 - F_3) tekseleleksiyeon (seçim) yapılmasının uygun olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmada incelenen özellik açısından elde ettiğimiz sonuçlar, eklemeli gen etkilerinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Kanopia ve Fursow (1981), Kandhro (1982), Gülyaşar (1987), Temiz (2003), Karademir (2005), Akgöl (2012), Akışcan ve Gençer (2014) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özelliğün oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin belirgin olduğunu belirten Toklu (1999), Çiçek ve Kaynak (2008) bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların

değişkenlik göstermesi çevre şartlarının ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.7. 100 Tohum Ağırlığı (g)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların 100 tohum ağırlığı değerleri için ön varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki 100 tohum ağırlığı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.237	0.119	1.380öd	0.2573
Genotipler	35	2525.723	72.164	839.653**	<0.0000
Hata	70	6.016	0.086		
Genel	107	2531.977			
Değişim Katsayısı (%)	2.36				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 düzeyinde önemli, öd: önemli değil

Populasyondaki 100 tohum ağırlığı için, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.25).

Çalışmada 100 tohum ağırlığı özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.26’de verilmiştir.

Çizelge 4.26. 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	190.873	27.268	951.810**	0.000
ÖUY	28	755.242	26.973	941.524**	0.000
Hata	70	2.005	0.029		
GUY/ÖUY	1.011				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

100 tohum ağırlığı özelliği için genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli görülmektedir. Genel uyuşma yeteneği (GUY) varyansının, özel uyuşma yeteneği (ÖUY) varyansına oranı 1.011 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Anaçların 100 tohum ağırlığı ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.27’de verilmiştir.

Çizelge 4.27. 100 tohum ağırlığı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, oluşan gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	100 Tohum Ağırlığı (g)	GUY
GS-223	9.50 e	-0.415
GS-372	12.83 a	0.252
GS-416	11.70 b-d	0.025
GS-273	10.67 d	-0.182
GS-675	12.03 a-c	0.092
GS-741	12.70 ab	0.225
Candia	11.43 cd	-0.028
ST-498	11.73 bc	0.032
Ortalama	11.58	
EGF (%)	1.07**	
SH (gi)		0.050

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli
EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Anaçların 100 tohum ağırlığı değerinin 9.50 g ile 12.83 g arasında değişmekte olduğu, 100 tohum ağırlığı ortalamasının 11.58 g olduğu; en yüksek 100 tohum ağırlığı GS-372 (12.83 g), en düşük 100 tohum ağırlığı ise GS-223 anacında (9.50 g) gözlemlendiği görülmektedir (Çizelge 4.27).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-372 (+0.252), en düşük değerinin ise GS-223 (-0.415) anacında olduğu gözlemlenmiştir. İslah amacına bağlı olarak GS-372, GS-675 ve GS-741 anaçları için genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta olmaları; bu anaçların yüksek 100 tohum ağırlığına yönelik, GS-223 anacının ise düşük 100 tohum ağırlığına yönelik yapılması planlanan pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen istatistiki gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28. 100 tohum ağırlığı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	100 TohumAğırlığı (g)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	11.30 g-k	1.19	-11.95	-2.409
GS-223 x GS-416	10.90 jk	2.83	-6.84	-2.182
GS-223 x GS-273	10.73 k	6.45	0.63	-1.976
GS-223 x GS-675	13.83 bc	28.48	14.96	-2.249
GS-223 x GS-741	12.00 e-j	8.11	-5.51	-2.382
GS-223 x Candia	11.27 g-k	7.64	-1.46	-2.129
GS-223 x ST-498	10.97 i-k	3.30	-6.53	-2.189
GS-372 x GS-416	11.53 f-k	-5.98	-10.13	-2.849
GS-372 x GS-273	12.23 d-h	4.11	-4.68	-2.642
GS-372 x GS-675	15.43 a	24.13	20.26	-2.916
GS-372 x GS-741	13.33 cd	4.44	3.90	-3.049
GS-372 x Candia	13.27 cd	9.34	3.38	-2.796
GS-372 x ST-498	13.37 cd	8.82	4.16	-2.856
GS-416 x GS-273	11.17 h-k	-0.15	-4.56	-2.416
GS-416 x GS-675	16.00 a	34.83	32.96	-2.689
GS-416 x GS-741	13.30 cd	9.02	4.72	-2.822
GS-416 x Candia	12.07 e-i	4.32	3.13	-2.569
GS-416 x ST-498	11.73 f-k	0.14	0.00	-2.629
GS-273 x GS-675	13.10 c-e	15.42	8.86	-2.482
GS-273 x GS-741	13.23 cd	13.27	4.20	-2.616
GS-273 x Candia	11.40 g-k	3.17	-0.29	-2.362
GS-273 x ST-498	11.27 g-k	0.60	-3.98	-2.422
GS-675 x GS-741	14.93 ab	20.75	17.59	-2.899
GS-675 x Candia	15.17 a	29.26	26.04	-2.636
GS-675 x ST-498	13.80 bc	16.13	14.68	-2.696
GS-741 x Candia	12.57 d-f	4.14	-1.05	-2.769
GS-741 x ST-498	12.57 d-f	2.86	-1.05	-2.829
Candia x ST-498	12.33 d-g	6.47	5.11	-2.576
Ortalama	12.67	9.40	3.81	-2.573
EGF (%)	1.15**			
SH (S_{ij})				0.134

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata; EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.28 incelendiğinde, oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında 100 tohum ağırlığı değerlerinin 10.73 g ile 16.00 g arasında değişmekte olduğu; en yüksek 100 tohum ağırlığı değerinin GS-416 x GS-675 (16.00 g), en düşük ise GS-223 x GS-273 melez kombinasyonunda (10.73 g) olduğu görülebilmektedir. En yüksek heterosis (% 34.83) ve heterobeltiosis (% 32.96) değerleri GS-416 x GS-675 melez kombinasyonunda belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 9.40 oranında heterosis ve % 3.81 oranında heterobeltiosisın olması heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında en yüksek özel uyuma yeteneği (ÖUY) etkileri GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (-1.976); özel uyuma yeteneği etkisinin en düşük değeri ise GS-372 x GS-741 melez kombinasyonunda (-3.049) olarak gözlemlenmiştir.

100 tohum ağırlığı özelliği açısından ıslah amacına göre GS-372 x GS-675, GS-416 x GS-675 ve GS-675 x Candia melez kombinasyonların özel uyuma yeteneği etkilerinin önemli, yüksek değerlerde heterosis ve heterobeltiosis olması ve aynı istatistiki grupta olmaları nedenleri ile bu kombinasyonların belirtilen özelliği arttırmaya yönelik; GS-223 x GS-273 melez kombinasyonunun ise belirtilen özelliğin azaltılması yönünden yapılacak çalışmalarda ümitvar olduğu izlenimini vermektedir.

100 tohum ağırlığı özelliği açısından genel ve özel uyuma yeteneği etkilerine ait verilerin önemli bulunması ile genel uyuma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının ± 1 'den büyük bulunması (1.011); eklemeli gen etkilerinin belirtilen özelliğin yönetiminde daha etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.26).

Oluşturduğumuz popülasyondaki 100 tohum ağırlığı özelliği için eklemeli gen etkilerinin daha etkili bulunması, erken generasyonda (F_2 - F_3) teksele bitki seleksiyon (seçim) yapılmasının daha çok tercih edilebileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada incelenen özellik yönünden elde edilen sonuçlar, eklemeli gen etkilerinin bu özellik yönünden önemli bulunduğunu bildiren Al-Enani ve Atta (1990), Tariq ve ark. (1992), Efe ve Genç (1995), Bertini ve ark. (2001), Leidi (2003), Temiz (2003), Karademir (2005), Çiçek ve Kaynak (2008) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin olduğunu belirten Marani (1968), Toklu (1999), Akgöl (2012), Bhardwaj ve Kapoor (2000), Subhan ve ark. (2003); belirtilen özelliğin oluşumu açısından hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin etkili olduğunu bildiren Gupta (1987)'nin sonuçlarından farklı olduğunu göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çalışmada kullanılan popülasyonların ve çalışmaların yürütüldüğü çevre koşullarının farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.8. Erkencilik (%)

Çalışmada incelenen anaçlar ve melez kombinasyonların erkencilik özellikleri için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.29'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Anaç ve melez kombinasyonlarındaki erkencilik özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.005	0.002	3.418*	0.0372
Genotipler	35	8.463	0.242	347.041**	<0.0000
Hata	70	0.049	0.001		
Genel	107	8.516			
Değişim Katsayısı (%)	4.65				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Popülasyondaki erkencilik özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir (Çizelge 4.29).

Çalışmada erkencilik özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analizi sonuçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30. Erkencilik özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	0.658	0.094	404.887**	<0.000
ÖUY	28	2.498	0.089	384.221**	<0.000
Hata	70	0.016	0.000		
GUY/ÖUY	1.056				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli

Erkencilik özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.056 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.31’de anaçların erkencilik ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkileri verilmiştir.

Çizelge 4.31. Erkencilik özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Erkencilik (%)	GUY
GS-223	68 bc	0.004
GS-372	83 a	0.034
GS-416	73 b	0.015
GS-273	62 cd	-0.007
GS-675	43 e	-0.045
GS-741	54 d	-0.023
Candia	60 cd	-0.012
ST-498	83 a	0.035
Ortalama	66	
EGF (%)	8**	
SH (g)		0.005

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Anaçların erkencilik oranları % 43 ile % 83 arasında değiştiği; anaçların erkencilik ortalamasının % 66 olduğu; en yüksek erkencilik değerinin GS-372 ve ST-498 (% 83) anaçlarında, en düşük ise GS-675 anacında (% 43) gözlemlendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Anaçların genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri ST-498 (+0.035), en düşük ise GS-675 anacında (-0.045) gözlemlenmiştir. GS-372 ve ST-498 anaçları için genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli ve aynı istatistiki grupta bulunması, bu anaçların erkenci genotiplerin elde edilmesine yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Çizelge 4.32. Erkencilik özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Erkencilik (%)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	78 a-c	4.21	-5.24	-0.184
GS-223 x GS-416	79 a-c	12.06	7.73	-0.165
GS-223 x GS-273	76 a-c	16.71	11.82	-0.143
GS-223 x GS-675	25 ef	-54.22	-62.56	-0.105
GS-223 x GS-741	77 a-c	26.23	13.79	-0.127
GS-223 x Candia	49 d	-22.51	-27.09	-0.138
GS-223 x ST-498	79 a-c	5.31	-4.42	-0.185
GS-372 x GS-416	72 c	-7.26	-12.50	-0.195
GS-372 x GS-273	75 a-c	4.15	-8.87	-0.173
GS-372 x GS-675	45 de	-28.91	-45.97	-0.135
GS-372 x GS-741	81 a-c	17.76	-2.42	-0.157
GS-372 x Candia	75 a-c	5.39	-9.27	-0.168
GS-372 x ST-498	88 ab	6.64	6.43	-0.215
GS-416 x GS-273	77 a-c	13.30	4.55	-0.154
GS-416 x GS-675	50 d	-14.61	-32.27	-0.116
GS-416 x GS-741	72 c	13.32	-1.36	-0.139
GS-416 x Candia	82 a-c	22.81	11.36	-0.149
GS-416 x ST-498	89 a	14.29	7.63	-0.196
GS-273 x GS-675	31 ef	-40.32	-49.46	-0.093
GS-273 x GS-741	76 a-c	30.66	22.58	-0.116
GS-273 x Candia	71 c	16.71	14.52	-0.127
GS-273 x ST-498	83 a-c	14.48	0.00	-0.173
GS-675 x GS-741	32 ef	-33.56	-40.49	-0.078
GS-675 x Candia	49 d	-3.90	-17.32	-0.089
GS-675 x ST-498	75 bc	18.52	-10.04	-0.135
GS-741 x Candia	74 bc	29.82	24.02	-0.111
GS-741 x ST-498	88 ab	27.67	5.62	-0.158
Candia x ST-498	85 a-c	18.69	2.01	-0.169
Ortalamaa	69	4.05	-7.04	-0.146
EGF (%)	14**			
SH (Sij)				0.012

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH:Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.32 incelendiğinde, oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında erkencilik değerlerinin % 25 ile % 89 arasında değiştiği; en yüksek erkencilik değerinin GS-416 x ST-498 melez kombinasyonunda (% 89), en düşük ise GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (% 25) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-273 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 30.66) ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-741 x Candia melez kombinasyonunda (% 24.02) belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 4.05 oranında heterosis ve % -7.04 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda (-0.078); en düşük ise GS-372 x ST-498 melez kombinasyonunda (-0.215) gözlemlenmiştir.

Erkencilik özelliği yönünden GS-372 x ST-498, GS-416 x ST 498 ve GS-741 x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkilerinin önemli, heterosis, heterobeltiosis ve erkencilik oranlarının yüksek olması sebepleri ile bu kombinasyonların erkenci genotiplerin geliştirilmesi yönünden yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Erkencilik özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneğinin önemli bulunması, ayrıca genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük bulunması (1.056); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin belirgin olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.30).

Oluşturduğumuz popülasyonda erkencilik özelliği için eklemeli gen etkilerinin belirgin olması, belirtilen özellikle ilgili erken generasyonda (F_2 - F_3) tekseleleksiyyon (seçim) yapılmasının gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmada incelenen özellik yönünden elde edilen bulgular, eklemeli gen etkilerinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Kandhro (1982), Karademir (2005), Çiçek ve Kaynak (2008), Akgöl (2012) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; erkencilik özelliğinin oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin belirgin olduğunu belirten Efe (1994), Kiani (2007), Ramezanni-Moghaddam (2003)

ile incelenen özelliğin oluşumunda hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin daha belirgin bulunduğunu bildiren Gupta (1987)'nin sonuçlarından farklı olduğunu göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çevresel şartlar ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.9. Kütlü Pamuk Verimi (kg ha⁻¹)

Çalışmamızda incelenen anaçlar ve melez kombinasyonların kütlü pamuk verimi özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.33'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen kütlü pamuk verimi özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	8133.483	4066.742	2.856öd	0.0626
Genotipler	35	2509893.030	71711.229	50.357**	<0.0000
Hata	70	99683.592	1424.051		
Genel	107	2617710.105			
Değişim Katsayısı (%)	9.83				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Oluşturulan populasyonda kütlü pamuk verimi özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.33).

Çalışmada kütlü pamuk verimi özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.34'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Kütlü pamuk verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	222069.430	31724.204	66.832**	<0.000
ÖUY	28	694977.989	24820.642	52.289**	<0.000
Hata	70	33227.864	474.684		
GUY/ÖUY	1.278				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Kütlü pamuk verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli görülmüştür. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.278 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Anaçların kütlü pamuk verimlerine ait ortalamalar, belirlenen gruplar ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.35’de verilmiştir.

Çizelge 4.35.Kütlü pamuk verimi özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Kütlü Verimi (kg ha ⁻¹)	GUY
GS-223	1623.8 c	-31.834
GS-372	3542.9 b	6.548
GS-416	4019.0 b	16.071
GS-273	2947.6 b	-5.357
GS-675	1652.4 c	-31.261
GS-741	1523.8 c	-33.833
Candia	4038.1 b	16.452
ST-498	6376.2 a	63.215
Ortalama	3215.5	
EGF (%)	124.90**	
SH (g)		6.445

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli,
EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Anaçlara ait kütlü pamuk verimi değerlerinin 1523.8 kg ha⁻¹ ile 6376.2 kg ha⁻¹ arasında değişmekte olduğu, anaçların kütlü pamuk verimi ortalamasının 3215.5 kg ha⁻¹ olduğu; en yüksek kütlü pamuk veriminin ST-498 (6376.2 kg ha⁻¹), en düşük kütlü pamuk veriminin ise GS-741 anacında (1523.8 kg ha⁻¹) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri ST-498 (+63.215), en düşük ise GS-741 (-33.833) ebeveyninde olduğu görülmüştür. ST-498 anacının genel uyuşma yeteneği etkilerinin % 1 seviyesinde önemli bulunması ve en yüksek istatistiki grupta olması, bu anacın yüksek kütlü pamuk verimi yönünden yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında faydalanılabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.36'da verilmiştir.

Çizelge 4.36. Kütlü pamuk verimi özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Kütlü Pamuk Verimi (kg ha ⁻¹)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	4295.2 d-f	66.27	21.24	-46.169
GS-223 x GS-416	3219.0 e-g	14.09	-19.91	-55.692
GS-223 x GS-273	2971.4 fg	30.00	0.81	-34.264
GS-223 x GS-675	1019.1 h	-37.79	-38.33	-8.359
GS-223 x GS-741	2600.0 f-h	65.21	60.12	-5.787
GS-223 x Candia	3985.7 ef	40.79	-1.30	-56.073
GS-223 x ST-498	3609.5 ef	-9.76	-43.39	-102.835
GS-372 x GS-416	3366.7 e-g	-10.96	-16.23	-94.074
GS-372 x GS-273	3976.2 ef	22.52	12.23	-72.646
GS-372 x GS-675	2700.0 f-h	3.94	-23.79	-46.741
GS-372 x GS-741	2738.1 f-h	8.08	-22.72	-44.169
GS-372 x Candia	2704.8 f-h	-28.64	-33.02	-94.455
GS-372 x ST-498	4523.8 c-f	-8.79	-29.05	-141.217
GS-416 x GS-273	4419.0 c-f	26.86	9.95	-82.169
GS-416 x GS-675	2909.5 f-h	2.60	-27.61	-56.265
GS-416 x GS-741	3309.5 e-g	19.42	-17.65	-53.693
GS-416 x Candia	6485.7 ab	60.99	60.61	-103.978
GS-416 x ST-498	5114.3 b-e	-1.60	-19.79	-150.741
GS-273 x GS-675	1457.1 gh	-36.65	-50.57	-34.837
GS-273 x GS-741	3490.5 ef	56.12	18.42	-32.265
GS-273 x Candia	4490.5 c-f	28.56	11.20	-82.550
GS-273 x ST-498	6276.2 a-c	34.63	-1.57	-129.313
GS-675 x GS-741	2685.7 f-h	69.12	62.54	-6.360
GS-675 x Candia	5004.7 b-e	75.90	23.94	-56.645
GS-675 x ST-498	6146.2 a-d	53.11	-3.61	-103.408
GS-741 x Candia	4152.4 ef	49.32	2.83	-54.073
GS-741 x ST-498	4285.7 d-f	8.50	-32.79	-100.836
Candia x ST-498	7709.5 a	48.06	20.91	-151.121
Ortalama	3915.9	23.21	-2.73	-71.455
EGF (%)	194.89**			
SH (S_{ij})				17.186

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.36 incelendiğinde, oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında kütlü pamuk verimi değerlerinin 1019.1 kg ha⁻¹ ile 7709.5 kg ha⁻¹ arasında değişmekte

olduğu; en yüksek kütlü pamuk verimi değerinin Candia x ST-498 melez kombinasyonunda ($7709.5 \text{ kg ha}^{-1}$), en düşük ise GS-223x GS-675 melez kombinasyonunda ($1019.1 \text{ kg ha}^{-1}$) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-675 x Candia melez kombinasyonunda (% 75.90) ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 62.54) belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 23.21 oranında heterosis ve % -2.73 oranında heterobeltiosisın hesaplanması heterotik etkilerin bu özellik için çok önemli olmadığını göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS741 melez kombinasyonunda (-5.787), en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-151.121) gözlemlenmiştir.

Kütlü pamuk verimi özelliği açısından GS-416 x Candia ve Candia x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis, heterobeltiosis ve kütlü pamuk verimlerinin yüksek olması sebepleri ile bu kombinasyonların belirtilen özelliğin arttırılması yönünden yapılacak olan ıslah çalışmalarında kullanılabileceği izlenimini vermektedir.

Kütlü pamuk verimi özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı +1'den büyük bulunması (1.278); belirtilen özellik için eklemeli gen etkisinin daha belirgin olduğu fikrini ortaya çıkarmaktadır (Çizelge 4.34).

Oluşturduğumuz populasyondaki kütlü pamuk verimi özelliği kalıtımında eklemeli gen etkilerinin daha belirgin olması, erken generasyonda (F_2 - F_3) tekssel seleksiyonun yapılması gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada incelenen özellik yönünden elde ettiğimiz bulgular, eklemeli gen etkisinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Pathak ve Kumar (1975), Kanopia ve Fursow (1981), Kandhro (1982), Singh ve ark (1982), Gülyaşar (1987),

Efe ve Gençler (1995), Kapoor (2000), Leidi (2003), Temiz (2003), Akgöl (2012), çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özelliğin oluşumu için eklemeli olmayan gen etkilerinin etkinliğini belirten Marani (1968), Kalsy ve Withal (1980), Waldia ve ark. (1984), Al-Enani ve Atta (1990), Efe (1994), Baloch ve ark. (1995), Ramezanni-Moghaddam (2003), Karademir (2005), Çiçek ve Kaynak (2008), Khan (2009), Akışcan ve Gençler (2014), Ünay ve ark. (2019) ile belirtilen özellik için hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin etkinliğini bildiren Bhardwaj ve Kapoor (2000) ve Kiani (2007)'nin sonuçlarından farklı olduğu görülmektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi melezleme programında kullanılan genotiplerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.10. Çırçır Randımanı (%)

Çalışmada incelediğimiz anaçlar ve melez kombinasyonların çırçır randımanı özelliği için ön varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.37'de verilmiştir.

Çizelge 4.37. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen çırçır randımanı özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	5.491	2.746	3.298**	0.0416
Genotipler	35	16529.944	472.284	567.260**	<0.0000
Hata	70	58.280	0.833		
Genel	107	16593.716			
Değişim Katsayısı (%)	3.16				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli

Oluşturulan populasyonda çırçır randımanı özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak %1 önem seviyesinde farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.37).

Çalışmada çırçır randımanı özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizlerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.38'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Çırçır randımanı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	1340.673	191.255	690.120**	<0.000
ÖUY	28	4785.966	170.927	615.902**	<0.000
Hata	70	19.427	0.278		
GUY/ÖUY 1.119					

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Çırçır randımanı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.119 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Anaçların çırçır randımanına ait ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri Çizelge 4.39’da verilmiştir.

Çizelge 4.39. Çırçır randımanı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Çırçır Randımanı (%)	GUY
GS-223	14.34 d	-2.764
GS-372	20.98 c	-1.436
GS-416	31.34 b	0.636
GS-273	29.75 b	0.319
GS-675	28.96 b	0.160
GS-741	20.71 c	-1.489
Candia	41.01 a	2.570
ST-498	38.18 a	2.004
Ortalama	28.16	
EGF (%)	2.93**	
SH (gı)		0.156

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Populasyondaki anaçların çırçır randımanı % 14.34 ile % 41.01 arasında değiştiği; anaçların çırçır randımanı ortalamasının % 28.16 olduğu; en yüksek çırçır randımanı Candia (% 41.01), en düşük ise GS-223 anacında (% 14.34) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri Candia (+2.570), en düşük ise GS-223 anacında (-2.764) gözlenmiştir. Candia ve ST-498 ebeynlerinin genel uyuşma yeteneği (GUY) etkilerinin % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta olmaları, bu anaçların yüksek çırçır randımanı özelliği açısından yapılması planlanan pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

İncelenen özelliğe ilişkin F_1 melez kombinasyonların ortalama değerleri, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.40'da verilmiştir.

Çizelge 4.40. Çırçır randımanı özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Çırçır Randımanı (%)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	19.18 q	8.62	-8.58	-2.058
GS-223 x GS-416	25.16 o	10.16	-19.72	-4.129
GS-223 x GS-273	25.26 n-o	14.57	-15.11	-3.812
GS-223 x GS-675	22.38 p	3.40	-22.70	-3.653
GS-223 x GS-741	18.59 q	6.10	-10.23	-2.004
GS-223 x Candia	29.14 h-k	5.31	-28.94	-6.063
GS-223 x ST-498	28.63 j-l	9.05	-25.00	-5.497
GS-372 x GS-416	29.00 ı-k	10.86	-7.46	-5.458
GS-372 x GS-273	27.08 l-n	6.75	-8.98	-5.141
GS-372 x GS-675	24.65 o	-1.26	-14.86	-4.982
GS-372 x GS-741	22.17 p	6.36	5.69	-3.333
GS-372 x Candia	32.67 d-f	5.42	-20.32	-7.392
GS-372 x ST-498	29.62 g-j	0.14	-22.41	-6.826
GS-416 x GS-273	30.98 f-h	1.41	-1.15	-7.212
GS-416 x GS-675	29.30 h-k	-2.81	-6.50	-7.053
GS-416 x GS-741	28.35 j-l	8.95	-9.52	-5.404
GS-416 x Candia	36.73 b	1.55	-10.42	-9.463
GS-416 x ST-498	35.16 bc	1.17	-7.89	-8.897
GS-273 x GS-675	29.16 h-k	-0.65	-1.98	-6.736
GS-273 x GS-741	26.18 m-o	3.75	-12.01	-5.088
GS-273 x Candia	35.85 bc	1.33	-12.58	-9.146
GS-273 x ST-498	34.53 cd	1.66	-9.55	-8.580
GS-675 x GS-741	27.49 k-m	10.69	-5.07	-4.928
GS-675 x Candia	33.01 de	-5.65	-19.51	-8.987
GS-675 x ST-498	31.37 e-g	-6.53	-17.82	-8.421
GS-741 x Candia	30.60 g-ı	-0.84	-25.38	-7.338
GS-741 x ST-498	30.83 f-ı	4.70	-19.24	-6.772
Candia x ST-498	39.96 a	0.94	-2.54	-10.831
Ort.	29.04	3.76	-12.85	-6.257
EGF (%)	1.92**			
SH (S_{ij})				0.416

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.40 incelendiğinde oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında çırçır randımanı değerlerinin % 18.59 ile % 39.96 arasında değiştiği; en yüksek çırçır randımanı değerinin Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (% 39.96), en düşük ise GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 18.59) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-223 x GS-273 melez kombinasyonunda (% 14.57) ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-372 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 5.69) belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 3.76 oranında heterosis ve % -12.85 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli bulunmadığını göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda (-2.004), en düşük ise Candia x ST 498 kombinasyonunda (-10.831) gözlemlenmiştir.

Çırçır randımanı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli olması ayrıca genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük olması (1.119); belirtilen özellik için eklemeli gen etkisinin belirginliğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.38).

Oluşturduğumuz popülasyonda çırçır randımanı özelliği kalıtımında eklemeli gen etkilerinin belirgin olması, belirtilen özellik için erken generasyonda (F₂-F₃) tekselele seleksiyon (seçim) yapılmasının daha uygun olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada belirtilen özellik yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, eklemeli gen etkisinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Pathak ve Kumar (1975), Kandhro (1982), Singh ve ark. (1982), Kanoktip (1987), Luckett (1989), Al-Enani ve Atta (1990), Tariq ve ark. (1992), Efe ve Gençler (1995), Toklu (1999), Akgöl (2012), Bhardwaj ve Kapoor (2000), Bertini ve ark. (2001), Leidi (2003), Temiz (2003), Karademir (2005), Çiçek ve Kaynak (2008) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin etkinliğini belirten Marani (1968), Waldia ve ark. (1984), Alam ve ark. (1991), Efe (1994),

Kapoor (1998), Ünay ve ark. (2019)'un bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çalışmaların yapıldığı çevre koşulları ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.11. Lif Verimi (kg ha⁻¹)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların lif verimi özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.41'de verilmiştir.

Çizelge 4.41. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif verimi özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	1228.808	614.404	3.614*	0.0312
Genotipler	35	306503.447	8757.241	51.508**	<0.0000
Hata	70	11901.088	170.016		
Genel	107	319633.343			
Değişim Katsayısı (%)	10.96				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Populasyonda lif verimi özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.41).

Çalışmada lif verimi özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ilişkin bilgiler Çizelge 4.42'de verilmiştir.

Çizelge 4.42. Lif verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	29916.810	4273.830	75.414**	<0.000
ÖUY	28	80072.660	2859.738	50.461**	<0.000
Hata	70	3967.029	56.672		
GUY/ÖUY	1.494				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Lif verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.494 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Anaçların lif verimi ortalamaları, belirlenen gruplar ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.43’de verilmiştir.

Çizelge 4.43. Lif verimi özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Lif Verimi (kg ha ⁻¹)	GUY
GS-223	234.8 e	-15.360
GS-372	755.2 d	-4.953
GS-416	1257.7 bc	5.098
GS-273	878.1 cd	-2.494
GS-675	481.4 de	-10.429
GS-741	321.0 e	-13.636
Candia	1653.6 a	13.016
ST-498	2440.7 a	28.758
Ortalama	1002.8	
EGF (%)	40.80**	
SH (gı)		2.227

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, EGF En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata

Populasyondaki anaçların lif verimlerinin 234.8 kg ha⁻¹ ile 2440.7 kg ha⁻¹ arasında değiştiği, anaçların lif verimi ortalamasının 1002.8 kg ha⁻¹ olduğu, en yüksek lif verimi ST-498 (2440.7 kg ha⁻¹), en düşük lif verimi GS-223 anacında (234.8 kg ha⁻¹) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.43).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri (GUY) incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri ST-498 (+28.758), en düşük ise GS-223 anacında (-15.360) olduğu görülmüştür. Candia ve ST-498 anaçlarına ait genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta bulunmaları, bu anaçların yüksek lif verimi açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.44’de verilmiştir.

Çizelge 4.44. Lif verimi özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Lif Verimi (kg ha ⁻¹)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	828.3 g-l	67.33	9.68	-1.972
GS-223 x GS-416	806.2 g-l	8.03	-35.90	-12.023
GS-223 x GS-273	751.6 g-l	35.06	-14.41	-4.431
GS-223 x GS-675	229.5 l	-35.92	-52.33	3.504
GS-223 x GS-741	476.0 j-l	71.25	48.26	6.711
GS-223 x Candia	1163.0 f-ı	23.17	-29.67	-19.941
GS-223 x ST-498	1032.9 f-k	-22.79	-57.68	-35.683
GS-372 x GS-416	976.2 g-k	-3.00	-22.38	-22.429
GS-372 x GS-273	1081.5 f-j	32.44	23.17	-14.837
GS-372 x GS-675	663.6 h-l	7.33	-12.13	-6.903
GS-372 x GS-741	610.7 ı-l	13.49	-19.13	-3.696
GS-372 x Candia	874.8 g-k	-27.37	-47.10	-30.348
GS-372 x ST-498	1340.9 d-g	-16.08	-45.06	-46.089
GS-416 x GS-273	1360.6 d-g	27.41	8.18	-24.888
GS-416 x GS-675	859.1 g-k	-1.20	-31.70	-16.953
GS-416 x GS-741	926.7 g-k	17.40	-26.32	-13.747
GS-416 x Candia	2403.3 b	65.10	45.33	-40.399
GS-416 x ST-498	1800.6 b-e	-2.63	-26.22	-56.140
GS-273 x GS-675	425.1 kl	-37.47	-51.59	-9.361
GS-273 x GS-741	913.5 g-k	52.35	4.03	-6.155
GS-273 x Candia	1608.3 c-f	27.05	-2.74	-32.807
GS-273 x ST-498	2172.7 bc	30.93	-10.98	-48.548
GS-675 x GS-741	743.1 g-l	85.22	54.37	1.780
GS-675 x Candia	1640.2 c-f	53.65	-0.81	-24.872
GS-675 x ST-498	1934.5 b-d	32.40	-20.74	-40.613
GS-741 x Candia	1258.8 e-h	27.50	-23.87	-21.665
GS-741 x ST-498	1322.1 d-g	-4.26	-45.83	-37.407
Candia x ST-498	3082.5 a	50.57	26.29	-64.059
Ortalama	1188.8	20.61	-12.76	-22.285
EGF (%)	62.91**			
SH(S_{ij})				5.938

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.44’de oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında lif verimi değerlerinin 229.5 kg ha⁻¹ ile 3082.5 kg ha⁻¹ arasında değişmekte olduğu; en yüksek

lif verimi değerinin Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (3082.5 kg ha⁻¹), en dūřuk ise GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (229.2 kg ha⁻¹) olduğu gōr÷lmektedir. En y÷ksek heterosis (% 85.22) ve en y÷ksek heterobeltiosis (% 54.37) GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 20.61 oranında heterosis ve % -12.76 oranında heterobeltiosisın hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli bulunmadığını gōstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri (+6.711) ile GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda, en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-64.059) olduğu gözlemlenmiştir.

Lif verimi özelliği yönünden Candia x ST-498 melez kombinasyonunun özel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri önemli; heterosis, heterobeltiosis ve lif veriminin yüksek olması sebepleri ile bu kombinasyonun belirtilen özelliğin geliştirilmesine yönelik olarak yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Lif verimi özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük olması (1.494); belirtilen özellik için eklemeli gen etkisinin belirgin olduğu fikrini vermektedir (Çizelge 4.42).

Oluşturduğumuz populasyonda; lif verimi özelliği için eklemeli gen etkilerinin belirgin olması, belirtilen özellik için erken generasyonda (F_2 - F_3) tekselele seleksiyon (seçim) yapılması fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada anılan özellik yönünden elde ettiğimiz sonuçlar, eklemeli gen etkisinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Kanopiya (1974), Leidi (2003) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin etkili bulunduğunu belirten White ve Kohel (1964), Marani (1968), Kapoor (1998), Bertini ve ark. (2001), Subhan ve ark. (2003) ile belirtilen özellik için hem eklemeli hem dominant gen etkileri olduğunu bildiren Meredith ve Bridge

(1972), Bhardwaj ve Kapoor (1998), Cheatham ve ark. (2003)'ün sonuçları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi, çalışmanın yürütüldüğü çevresel koşullar ile populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.12. Lif Uzunluğu (mm)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların lif uzunluğu özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.45'de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif uzunluğu özelliği verilerine ait ön varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.368	0.184	0.981öd	0.3818
Genotipler	35	13888.621	396.818	2118.230**	<0.0000
Hata	70	13.113	0.187		
Genel	107	13902.102			
Değişim Katsayısı (%)	1.49				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyondaki lif uzunluğu özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği izlenebilmektedir (Çizelge 4.45).

Çalışmada lif uzunluğu özelliği yönünden anaçlara ait genel uyuşma yeteneği ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri için oluşturulan varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.46'da verilmiştir.

Çizelge 4.46. Lif uzunluğu özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	.Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	1050.231	150.033	2402.647**	<0.000
ÖUY	28	4151.871	148.281	2374.593**	<0.000
Hata	70	4.371	0.062		
GUY/ÖUY	1.012				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Lif uzunluğu açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.012 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.46).

Anaçlara ait lif uzunluğu ortalamaları, belirlenen istatistiki gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.47’de verilmiştir.

Çizelge 4.47. Lif uzunluğu özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Lif Uzunluğu (mm)	GUY
GS-223	26.43 cd	-0.140
GS-372	26.90 c	-0.046
GS-416	25.43 c-e	-0.340
GS-273	25.09 de	-0.408
GS-675	26.89 c	-0.049
GS-741	24.17 e	-0.592
Candia	31.96 a	0.966
ST-498	30.18 b	0.610
Ortalama	27.13	
EGF (%)	1.61**	
SH (g)		0.074

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, SH:Standart Hata
EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Anaç olarak kullanılan genotiplerin lif uzunluğu değerleri 24.17 mm ile 31.96 mm arasında değişmekte olduğu, anaçların lif uzunluğu ortalamasının 27.13 mm; en uzun liflerin Candia (31.96 mm), en kısa liflerin ise GS-741 anacında (24.17 mm) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.47).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değerinin 0.966 olarak Candia anacında, en düşük ise GS-741 anacında (-0.592) olduğu belirlenmiştir. Candia anacının genel uyuşma yeteneği etkilerinin % 1 seviyesinde önemli ve en yüksek istatistiki grupta olması, bu anacın yüksek lif uzunluğu yönünden yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında uygun anaç olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkilerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.48’de verilmiştir.

Çizelge 4.48. Lif uzunluğu özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Lif Uzunluğu (mm)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	26.85 n-q	0.67	-0.21	-5.843
GS-223 x GS-416	28.65 j-l	10.49	8.40	-5.549
GS-223 x GS-273	28.56 j-m	10.88	8.07	-5.481
GS-223 x GS-675	36.86 a	38.26	37.08	-5.840
GS-223 x GS-741	26.57 o-q	5.03	0.54	-5.297
GS-223 x Candia	30.35 g-i	3.94	-5.05	-6.855
GS-223 x ST-498	29.16 h-k	3.00	-3.40	-6.499
GS-372 x GS-416	27.18 l-p	3.86	1.02	-5.643
GS-372 x GS-273	26.98 m-q	3.76	0.27	-5.576
GS-372 x GS-675	32.16 d-f	19.56	19.53	-5.935
GS-372 x GS-741	26.12 p-r	2.28	-2.91	-5.391
GS-372 x Candia	28.51 j-m	-3.14	-10.81	-6.949
GS-372 x ST-498	27.80 k-o	-2.60	-7.90	-6.594
GS-416 x GS-273	24.60 r	-2.62	-3.26	-5.281
GS-416 x GS-675	33.18 c-e	26.83	23.39	-5.640
GS-416 x GS-741	26.09 p-r	5.20	2.60	-5.097
GS-416 x Candia	30.04 g-j	4.68	-6.02	-6.655
GS-416 x ST-498	28.43 j-n	2.25	-5.80	-6.299
GS-273 x GS-675	33.00 c-e	26.98	22.75	-5.573
GS-273 x GS-741	25.47 qr	3.39	1.49	-5.029
GS-273 x Candia	30.55 f-h	7.08	-4.42	-6.587
GS-273 x ST-498	29.72 h-j	7.54	-1.52	-6.232
GS-675 x GS-741	33.73 b-d	32.13	25.45	-5.388
GS-675 x Candia	34.55 bc	17.42	8.10	-6.946
GS-675 x ST-498	35.31 ab	23.75	17.00	-6.591
GS-741 x Candia	30.48 g-i	8.59	-4.64	-6.403
GS-741 x ST-498	28.92 i-k	6.43	-4.17	-6.047
Candia x ST-498	31.62 e-g	1.75	-1.07	-7.605
Ortalama	29.69	9.55	4.09	-6.029
EGF (%)	1.62**			
SH (S_{ij})				0.197

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH:Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.48’de, oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında lif uzunluğu değerlerinin 24.60 mm ile 36.86 mm arasında değişmekte olduğu; en yüksek lif uzunluğu değerinin GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (36.86 mm), en düşük ise GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda (24.60 mm) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis (% 38.26) ve en yüksek heterobeltiosis (%37.08) GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 9.55 oranında heterosis ve % 4.09 oranında heterobeltiosisın hesaplanması, heterotik etkilerin çok önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değerinin GS-273 x GS-741 melez kombinasyonunda (-5.029), en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-7.605) olduğu gözlemlenmiştir.

Lif uzunluğu özelliği açısından GS-223 x GS-675 ve GS-675 x ST-498 melez kombinasyonlarının özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis, heterobeltiosis ile lif uzunlukları değerlerinin yüksek ve aynı istatistiki grupta olması nedenleri ile bu kombinasyonların belirtilen özelliğin arttırılmasına yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında kullanılabileceği izlenimini vermektedir.

Lif uzunluğu açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 ’den büyük çıkması (1.012); incelenen özellik için eklemeli gen etkilerinin olabileceğinden söz edilebilmektedir (Çizelge 4.46).

Oluşturduğumuz populasyonlarda lif uzunluğu özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin belirgin bulunması, erken generasyonda (F₂-F₃) teksel seleksiyon (seçim) yapılmasının daha uygun olacağı fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmada lif uzunluğu özelliği açısından elde ettiğimiz bulgular, eklemeli gen etkilerinin bu özelliğin yönetiminde önemli bulunduğunu bildiren Meredith ve Bridge (1972), Singh ve ark. (1982), Kanoktip (1987), Gülyaşar (1987), Luckett (1989), Tariq ve ark. (1982), Ünay ve ark. (1993), Temiz (2003), Karademir (2005),

Çiçek ve Kaynak (2008), Akgöl (2012), Ekinci ve Başbağ (2018), Gergerli ve ark. (2018) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özelliğin oluşumu yönünden eklemeli olmayan gen etkilerinin belirginliğini bildiren Kandhro (1982), Ünay ve ark. (1993), Subhan ve ark. (2003), Güngör ve Efe (2016), Ünay ve ark. (2019)'un bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çalışmaların yapıldığı çevresel ortam, genotip ve oluşturulan populasyonların farklı lif değerlerine sahip olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.13. Lif İnceliği (micronaire)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların lif inceliği özelliği ile ilgili ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif inceliği özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.026	0.013	1.456öd	0.2390
Genotipler	35	380.248	10.864	1203.710**	<0.0000
Hata	70	0.632	0.009		
Genel	107	380.906			
Değişim Katsayısı (%)	2.16				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Oluşturduğumuz populasyonlardaki lif inceliği özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklara sahip olduğu görülebilmektedir (Çizelge 4.49).

Çalışmada lif inceliği özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri (ÖUY) varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.50'de verilmiştir.

Çizelge 4.50. Lif inceliği özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerini içeren varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	30.170	4.310	1432.596**	<0.000
ÖUY	28	111.243	3.973	1320.565**	<0.000
Hata	70	0.211	0.003		
GUY/ÖUY	1.085				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli

Lif inceliği özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.085 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.50).

Anaçların lif inceliği ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri Çizelge 4.51’de verilmiştir.

Çizelge 4.51. Lif inceliği özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Lif İnceliği (micronaire)	GUY
GS-223	2.80 e	-0.308
GS-372	2.79 e	-0.310
GS-416	4.60 c	0.052
GS-273	5.45 a	0.222
GS-675	4.96 b	0.124
GS-741	3.52 d	-0.164
Candia	4.82 bc	0.096
ST-498	5.79 a	0.289
Ortalama	4.34	
EGF(%)	0.34**	
SH (g)		0.016

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Çizelge 4.51’de, anaçların lif inceliği 2.79 mic. ile 5.79 mic. arasında değiştiği; anaçların lif inceliği ortalamasının 4.34 mic. olarak bulunduğu; en yüksek lif inceliği değerinin ST-498 (5.79 mic.), en düşük lif inceliği değerinin ise GS-372 anacında (2.79 mic.) olduğu belirlenmiştir. Lif inceliğinin düşük olması tercih edilen bir özellik olarak kabul edilmektedir.

Anaçların genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri +0.289 olarak ST-498 anacında, en düşük ise GS-372 anacında (-0.310) gözlenmiştir. GS-223 ve GS-372 anaçları genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 düzeyinde önemli ve olumlu bulunması ve aynı istatistiki grupta bulunmaları, bu anaçların düşük lif inceliği açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özelliğe ilişkin F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.52’de verilmiştir.

Çizelge 4.52. Lif inceliği özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Lif İnceliği (micronaire)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	2.84 n	1.49	1.31	-0.347
GS-223 x GS-416	4.27 f-j	15.26	-7.25	-0.709
GS-223 x GS-273	4.71 c-f	14.05	-13.64	-0.879
GS-223 x GS-675	4.24 g-j	9.18	-14.57	-0.781
GS-223 x GS-741	3.06 mn	-3.11	-12.97	-0.493
GS-223 x Candia	4.33 e-j	13.69	-10.10	-0.753
GS-223 x ST-498	4.28 f-j	-0.27	-25.98	-0.946
GS-372 x GS-416	4.09 i-k	10.73	-11.01	-0.707
GS-372 x GS-273	4.25 f-j	3.03	-22.08	-0.877
GS-372 x GS-675	3.98 jk	2.62	-19.81	-0.779
GS-372 x GS-741	3.35 lm	6.02	-4.92	-0.491
GS-372 x Candia	3.77 kl	-0.88	-21.72	-0.751
GS-372 x ST-498	4.18 h-k	-2.56	-27.76	-0.944
GS-416 x GS-273	5.74 a	14.23	5.32	-1.238
GS-416 x GS-675	4.63 c-h	-3.24	-6.78	-1.141
GS-416 x GS-741	4.82 cd	18.80	4.86	-0.852
GS-416 x Candia	4.78 c-e	1.49	-0.83	-1.112
GS-416 x ST-498	4.82 cd	-7.19	-16.71	-1.305
GS-273 x GS-675	4.56 d-h	-12.42	-16.33	-1.311
GS-273 x GS-741	4.87 b-d	8.58	-10.64	-1.022
GS-273 x Candia	5.06 bc	-1.53	-7.22	-1.282
GS-273 x ST-498	4.83 cd	-14.03	-16.53	-1.475
GS-675 x GS-741	4.30 f-j	1.30	-13.43	-0.925
GS-675 x Candia	4.69 c-g	-4.12	-5.51	-1.185
GS-675 x ST-498	4.52 d-i	-15.97	-21.95	-1.378
GS-741 x Candia	4.70 c-g	12.79	-2.42	-0.896
GS-741 x ST-498	4.80 cd	3.15	-17.05	-1.089
Candia x ST-498	5.30 ab	0.00	-8.35	-1.349
Ortalama	4.42	2.54	-11.57	-0.965
EGF (%)	0.47**			
SH (S_{ij})				0.043

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.52 incelendiğinde, oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında lif inceliği değerlerinin 2.84 mic. ile 5.74 mic. arasında değişmekte olduğu; en yüksek lif inceliği değerinin GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda (5.74 mic.), en düşük ise GS-223 x GS-372 melez kombinasyonunda (2.84 mic.) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-416 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 18.80) ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda (% 5.32) hesaplanmıştır. Melezlerde ortalama % 2.54 heterosis ve % -11.57 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuma yeteneği etkisinin en yüksek değeri (-0.347) olarak GS-223 x GS-372 melez kombinasyonunda, en düşük ise GS-273 x ST-498 melez kombinasyonunda (-1.475) olarak gözlemlenmiştir.

Lif inceliği özelliği açısından GS-223 x GS-372, GS-223 x GS-741 ve GS-372 x GS-741 melez kombinasyonlarının özel uyuma yeteneği etkileri önemli, heterosis, heterobeltiosis ve lif inceliği değerlerinin düşük olması sebepleri ile bu kombinasyonların lif inceliğinin düşürülmesine yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında ümitvar olduğu fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Lif inceliği özelliği açısından genel ve özel uyuma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük bulunması (1.085); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin varlığından söz edilebilmektedir (Çizelge 4.50).

Oluşturduğumuz populasyonda lif inceliği özelliği için eklemeli gen etkilerinin belirgin görülmesi, belirtilen özellik içinenken generasyonda (F_2 - F_3) tekselele seleksiyon (seçim) yapılması fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada lif inceliği özelliği açısından elde ettiğimiz sonuçlar, eklemeli gen etkilerinin bu özellik yönünden önemli olduğunu bildiren Kanoktip (1987), Gülyazar (1987), Luckett (1989), Al-Enani ve Atta (1990), Ünay ve ark. (1993), Toklu (1999), Temiz (2003), Karademir (2005), Akgöl (2012), Güngör ve Efe (2016), Gergerli ve

ark. (2018), Ünay ve ark. (2019) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Belirtilen özellik için eklemeli olmayan gen etkilerinin olduğunu belirten Grujaro (1974) ile hem eklemeli hem dominant gen etkilerinin belirgin bulunduğunu belirten Çiçek ve Kaynak (2008), Ekinci ve Başbağ (2018)'in bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi çevre koşulları ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.14. Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların lif kopma dayanıklılığı (lif mukavemeti) özelliği verilerinin ön varyans analiz sonuçlarına ait veriler Çizelge 4.53'de verilmiştir.

Çizelge 4.53. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif kopma dayanıklılığı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.679	0.340	0.515öd	0.6056
Genotipler	35	13300.686	380.020	575.859**	<0.0000
Hata	70	46.194	0.660		
Genel	107	13347.560			
Değişim Katsayısı (%)	2.75				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyondaki lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklara sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.53).

Çalışmada lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından anaçlara ilişkin genel uyuma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.54'de verilmiştir.

Çizelge 4.54. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	1032.136	147.448	670.302**	<0.000
ÖUY	28	3930.917	140.390	638.215**	<0.000
Hata	70	15.398	0.220		
GUY/ÖUY	1.050				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli

Lif kopma dayanıklılığı özelliği için genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli görüldüğü belirlenmiştir. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.050 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.54).

Anaçların lif kopma dayanıklılığı ortalamaları, belirlenen gruplar ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.55’de verilmiştir.

Çizelge 4.55. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)	GUY
GS-223	19.43 c	-1.332
GS-372	23.90 b	-0.438
GS-416	24.60 b	-0.298
GS-273	24.93 b	-0.232
GS-675	24.47 b	-0.325
GS-741	23.07 b	-0.605
Candia	35.33 a	1.848
ST-498	33.00 a	1.382
Ortalama	26.09	
EGF(%)	2.45**	
SH (gı)		0.139

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Populasyonu oluşturan anaçların lif kopma dayanıklılığı 19.43 g/tex ile 35.33 g/tex arasında değişmekte olduğu; anaçların lif kopma dayanıklılığı ortalamasının 26.09 g/tex ; en yüksek lif kopma dayanıklılık değeri Candia (35.33 g/tex), en düşük ise GS-223 anacında (19.43 g/tex) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.55).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri Candia (+1.848), en düşük ise GS-223 anacında (-1.332) olduğu gözlenmiştir. Candia ve ST-498 anaçlarına ait genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli ve olumlu bulunması ve aynı istatistiki grupta bulunmaları; bu anaçların yüksek lif kopma dayanıklılığı açısından yapılması düşünülen pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceği görülmektedir.

İncelenen özelliğe ilişkin F_1 melez kombinasyonlarının ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.56’da verilmiştir.

Çizelge 4.56. Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	22.57 h	4.15	-5.58	-4.028
GS-223 x GS-416	27.87 e-g	26.57	13.28	-4.168
GS-223 x GS-273	28.67 d-f	29.23	14.97	-4.235
GS-223 x GS-675	33.57 a-c	52.92	37.19	-4.141
GS-223 x GS-741	23.17 h	9.02	0.43	-3.861
GS-223 x Candia	32.03 a-d	16.98	-9.34	-6.315
GS-223 x ST-498	30.63 b-e	16.85	-7.17	-5.848
GS-372 x GS-416	27.63 e-g	13.95	12.33	-5.061
GS-372 x GS-273	28.70 d-f	17.54	15.11	-5.128
GS-372 x GS-675	32.00 a-d	32.32	30.79	-5.035
GS-372 x GS-741	24.83 gh	5.75	3.91	-4.755
GS-372 x Candia	32.03 a-d	8.16	-9.34	-7.208
GS-372 x ST-498	30.23 c-e	6.27	-8.38	-6.741
GS-416 x GS-273	26.10 f-h	5.38	4.68	-5.268
GS-416 x GS-675	33.93 a-c	38.32	37.94	-5.175
GS-416 x GS-741	28.67 d-f	20.28	16.53	-4.895
GS-416 x Candia	32.00 a-d	6.79	-9.43	-7.348
GS-416 x ST-498	30.63 b-e	6.37	-7.17	-6.881
GS-273 x GS-675	31.67 a-d	28.21	27.01	-5.241
GS-273 x GS-741	27.73 e-g	15.56	11.23	-4.961
GS-273 x Candia	31.83 a-d	5.64	-9.91	-7.415
GS-273 x ST-498	34.60 a	19.45	4.85	-6.948
GS-675 x GS-741	33.97 a-c	42.92	38.83	-4.868
GS-675 x Candia	34.63 a	15.83	-1.98	-7.321
GS-675 x ST-498	35.27 a	22.74	6.87	-6.855
GS-741 x Candia	33.07 a-c	13.24	-6.42	-7.041
GS-741 x ST-498	31.63 a-d	12.84	-4.14	-6.575
Candia x ST-498	34.17 ab	0.00	-3.30	-9.028
Ortalama	30.49	17.62	6.92	-5.798
EGF (%)	3.77**			
SH (S_{ij})				0.370

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.56 incelendiğinde, populasyonlardaki F_1 melez kombinasyonlarında lif kopma dayanıklılığı değerleri 22.57 g/tex ile 35.27 g/tex arasında değişmekte; en yüksek lif kopma dayanıklılığı değeri GS-675 x ST-498 melez kombinasyonunda (35.27 g/tex), en düşük ise GS-223 x GS-372 melez kombinasyonunda (22.57 g/tex) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-223 x GS-675 melezinde (% 52.92) ve en yüksek heterobeltiosis değeri GS-675 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 38.83) belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 17.62 oranında heterosis ve % 6.92 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olduğunu belirtmektedir.

Melezler kombinasyonlarında özel uyuma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS-741 (-3.861), en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-9.028) olarak gözlemlenmiştir.

Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından GS-223 x GS-675, GS-273 x ST-498, GS-372 x GS-675, GS-416 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x ST-498 ve Candia x ST-498 melez kombinasyonlar için özel uyuma yeteneği etkileri önemli, heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin yüksek çıkmasının sonucu olarak, bu kombinasyonların belirtilen özelliğin geliştirilmesine yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında ümitvar olduğu fikrini vermektedir.

Lif kopma dayanıklılığı özelliği açısından genel ve özel uyuma yeteneği etkilerinin önemli bulunması ile genel uyuma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük bulunması (1.050); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin belirgin bir etkiye sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.54).

Oluşturduğumuz populasyonda lif kopma dayanıklılığı özelliği için eklemeli gen etkilerinin belirgin bulunması, bu özellik için erken generasyonda (F_2 - F_3) teksele seçim (seleksiyon) yapılması fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmada lif kopma dayanıklılığı (lif mukavemeti) özelliği açısından elde ettiğimiz bulgular, eklemeli gen etkilerinin bu özellik için önemli görüldüğünü bildiren Kandhro (1982), Kanoktip (1987), Gülyaşar (1987), Luckett (1989), Cheatham ve ark. (2003), Temiz (2003), Çiçek ve Kaynak (2008), Akgöl (2012), Güngör ve Efe (2016), Ekinci ve Başbağ (2018), Gergerli ve ark. (2018) çalışmaları ile benzerlik gösterirken; belirtilen özelliğin oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin daha etkili görüldüğünü belirten Al-Enani ve Atta (1990), Toklu (1999), Karademir (2005), Kumar ve ark. (2013), Ünay ve ark. (2019)' un bulguları ile farklılık göstermektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi, çevre koşulları ve melez populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.15. Lif Uniformite Oranı (%)

Çalışmada incelenen anaç ve melez kombinasyonların lif uniformite oranı değerleri için ön varyans analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.57'de verilmiştir.

Çizelge 4.57. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif uniformite oranı özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	3.914	1.957	3.967*	0.0227
Genotipler	35	125471.491	3584.900	7268.131**	<0.0000
Hata	70	34.526	0.493		
Genel	107	125509.931			
Değişim Katsayısı (%)	0.84				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Populasyonlardaki lif uniformite oranı özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 önem seviyesinde farklılıklara sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.57).

Çalışmada lif uniformite oranı özelliği açısından anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri için oluşturulan varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.58'de verilmiştir.

Çizelge 4.58. Lif uniformite oranı özelliği genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	9418.257	1345.465	8183.507**	0.000
ÖUY	28	37627.913	1343.854	8173.707**	0.000
Hata	70	11.509	0.164		
GUY/ÖUY	1.001				

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli

Populasyonlardaki lif uniformite oranı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.001 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.58).

Anaçların lif uniformite oranı ortalamaları, belirlenen gruplar ve genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.59’da verilmiştir.

Çizelge 4.59. Lif uniformite oranı özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	Lif Uniformite (%)	GUY
GS-223	78.70 d	-0.648
GS-372	80.63 b-d	-0.262
GS-416	82.27 b	0.065
GS-273	82.03 bc	0.018
GS-675	80.70 b-d	-0.248
GS-741	80.10 cd	-0.368
Candia	86.50 a	0.912
ST-498	84.60 a	0.532
Ortalama	81.94	
EGF (%)	2.14**	
SH (gi)		0.120

İstatistiki olarak; **: % 1 seviyesinde önemli, *: % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük

Güvenilir Fark SH:Standart Hata

Populasyonlardaki anaçlara ait lif uniformite oranı değerlerinin % 78.70 ile % 86.50 arasında değiştiği, anaçların lif uniformite oranı ortalamasının % 81.94, en yüksek lif uniformite oranının Candia (% 86.50), en düşük ise GS-223 anacında (% 78.70) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek Candia (+0.912), en düşük ise GS-223 anacında olduğu

(-0.648) gözlemlenmiştir. Candia ve ST-498 anaçlarına ait genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grubu paylaşmaları, bu anaçların yüksek lif uniformite oranı açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.60'da verilmiştir.

Çizelge 4.60. Lif uniformite oranı özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	Lif Uniformite (%)	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	81.10 n	1.80	0.58	-17.299
GS-223 x GS-416	82.30 j-n	2.26	0.04	-17.626
GS-223 x GS-273	83.67 g-m	4.11	1.99	-17.579
GS-223 x GS-675	88.13 a	10.58	9.21	-17.313
GS-223 x GS-741	80.93 n	1.93	1.04	-17.193
GS-223 x Candia	84.33 e-j	2.10	-2.50	-18.473
GS-223 x ST-498	83.73 g-l	2.55	-1.02	-18.093
GS-372 x GS-416	81.97 k-n	0.63	-0.36	-18.013
GS-372 x GS-273	81.17 n	-0.20	-1.06	-17.966
GS-372 x GS-675	84.90 c-h	5.25	5.20	-17.699
GS-372 x GS-741	81.53 mn	1.45	1.12	-17.579
GS-372 x Candia	84.40 e-j	1.00	-2.43	-18.859
GS-372 x ST-498	83.97 f-k	1.63	-0.75	-18.479
GS-416 x GS-273	82.47 i-n	0.39	0.24	-18.293
GS-416 x GS-675	85.00 b-g	4.32	3.32	-18.026
GS-416 x GS-741	81.60 l-n	0.51	-0.81	-17.906
GS-416 x Candia	83.83 g-k	-0.65	-3.08	-19.186
GS-416 x ST-498	84.57 d-i	1.36	-0.04	-18.806
GS-273 x GS-675	84.87 c-h	4.30	3.45	-17.979
GS-273 x GS-741	82.73 h-n	2.06	0.85	-17.859
GS-273 x Candia	85.47 b-g	1.42	-1.19	-19.139
GS-273 x ST-498	84.90 c-h	1.90	0.35	-18.759
GS-675 x GS-741	86.10 a-f	7.09	6.69	-17.593
GS-675 x Candia	86.97 a-c	4.03	0.54	-18.873
GS-675 x ST-498	87.10 ab	5.38	2.96	-18.493
GS-741 x Candia	86.67 a-d	4.04	0.19	-18.753
GS-741 x ST-498	84.87 c-h	3.06	0.32	-18.373
Candia x ST-498	86.43 a-e	1.03	-0.08	-19.653
Ortalama	84.13	2.69	0.88	-18.209
EGF (%)	2.19**			
SH (S_{ij})				0.320

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.60 incelendiğinde, oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında lif uniformite oranı değerlerinin % 80.93 ile % 88.13 arasında değiştiği; en yüksek lif uniformite oranı değerinin GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (% 88.13), en düşük lif uniformite oranı değerinin ise GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda (% 80.93) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis (% 10.58) ve en yüksek heterobeltiosis (% 9.21) değerinin GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 2.69 oranında heterosis ve % 0.88 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS-741 (-17.193); en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-19.653) olduğu gözlemlenmiştir.

Lif uniformite oranı özelliği yönünden GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x ST-498, GS-675 x Candia ve GS-741 x Candia melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması, yüksek heterosis ve heterobeltiosis değerlerine sahip olması ve aynı istatistiki grupta yer almaları nedenleri ile belirtilen özelliğin artırılmasına yönelik yapılacak çalışmalarda ümitvar olduğu izlenimini vermektedir.

Lif uniformite oranı özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ve genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranının ± 1 'e eşit olması (1.001); belirtilen özellik için hem eklemeli hem dominant gen etkilerinin daha etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.58).

Oluşturduğumuz populasyondaki lif uniformite oranı özelliği yönetiminde hem dominant hem eklemeli gen etkileri önemli olması, erken generasyonda yapılacak seçimin (seleksiyon) başarısını düşürecektir. Lif uniformite oranı özelliği melezlere göre değişmekte olan gen etkilerince yönetildiği, böylece tek bitki seçimlerinin daha

ileriki generasyonlarda yapılması ve erken generasyonlarda Bulk Yöntemi ile seleksiyon yapılmasının gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Araştırmada lif uniformite oranı özelliği açısından elde ettiğimiz sonuçlar, hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Lif uniformite özelliği oluşumunda eklemeli olmayan gen etkilerinin belirgin olduğunu belirten Meredith ve Bridge (1972), Luckett (1989), Temiz (2003) ile dominant gen etkilerinin daha etkili olduğunu belirten Toklu (1999), Karademir (2004), Güngör ve Efe (2016)'nin bulduğu sonuçlardan farklı olduğu görülmektedir. Bulguların değişkenlik göstermesi, çalışmaları yürütüldüğü ortamların ve populasyonların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.16. SCI (İplik Eğrilebilirlik İndeksi)

Çalışmada incelenen anaçlar ve melez kombinasyonların lif SCI özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.61'de verilmiştir.

Çizelge 4.61. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif sci özelliği verilerine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	282.019	141.009	2.222öd	0.1140
Genotipler	35	261939.185	7483.977	117.956**	0.0000
Hata	70	4441.315	63.447		
Genel	107	266662.519			
Değişim Katsayısı (%)	5.99				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyonlarda incelenen lif SCI özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde bulunan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.61).

Çalışmada lif SCI özelliği açısından anaçlara ait genel uyuma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.62'de verilmektedir.

Çizelge 4.62. Lif SCI özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	20357.222	2908.175	137.508**	<0.000
ÖUY	28	77361.556	2762.913	130.640**	<0.000
Hata	70	1480.438	21.149		
GUY/ÖUY	1.053				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Populasyonlar lif SCI özelliği açısından incelendiğinde, genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.053 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.62).

Anaçların lif SCI ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.63’de verilmiştir.

Çizelge 4.63. Lif SCI özelliği açısından anaçlara ait ortalamalar, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	SCI	GUY
GS-223	91.67 d	-4.800
GS-372	123.33 bc	1.533
GS-416	104.00 cd	-2.333
GS-273	96.00 cd	-3.933
GS-675	114.33 b-d	-0.267
GS-741	98.00 cd	-3.533
Candia	162.67 a	9.400
ST-498	135.33 ab	3.933
Ortalama	115.67	
EGF (%)	27.51**	
SH (g)		1.360

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.63’de, anaçların lif SCI değerlerinin 91.67 ile 162.67 arasında değiştiği, anaçların lif SCI değerleri ortalamasının 115.67 olarak hesaplandığı, en yüksek lif SCI değeri Candia (162.67), en düşük ise GS-223 anacında (91.67) olduğu belirlenmiştir.

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri Candia (+9.400), en düşük ise GS-232 (-4.800) anacında olduğu gözlenmiştir. Candia ve ST-498 anaçları için genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta olmaları, bu anaçların yüksek lif SCI değerleri açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.64'de verilmiştir.

Çizelge 4.64. Lif SCI özelliği açısından melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (ht), heterobeltiosis (hb) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	SCI	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	111.33 kl	3.57	-9.73	-22.437
GS-223 x GS-416	122.00 h-k	24.70	17.31	-18.570
GS-223 x GS-273	126.33 g-k	34.64	31.60	-16.970
GS-223 x GS-675	178.00 a	72.82	55.69	-20.637
GS-223 x GS-741	110.00 kl	15.99	12.24	-17.370
GS-223 x Candia	145.33 d-g	14.29	-10.66	-30.304
GS-223 x ST-498	137.00 e-i	20.70	1.23	-24.837
GS-372 x GS-416	119.33 h-k	4.99	-3.24	-24.904
GS-372 x GS-273	117.00 i-l	6.69	-5.14	-23.304
GS-372 x GS-675	154.00 b-f	29.59	24.86	-26.970
GS-372 x GS-741	114.00 j-l	3.01	-7.57	-23.704
GS-372 x Candia	147.33 c-f	3.03	-9.43	-36.637
GS-372 x ST-498	135.67 e-i	4.90	0.25	-31.170
GS-416 x GS-273	98.00 l	-2.00	-5.77	-19.437
GS-416 x GS-675	156.00 b-e	42.90	36.44	-23.104
GS-416 x GS-741	112.00 kl	10.89	7.69	-19.837
GS-416 x Candia	138.67 e-h	4.00	-14.75	-32.770
GS-416 x ST-498	134.67 f-j	12.53	-0.49	-27.304
GS-273 x GS-675	143.33 e-g	36.29	25.36	-21.504
GS-273 x GS-741	113.00 kl	16.49	15.31	-18.237
GS-273 x Candia	143.33 e-g	10.82	-11.89	-31.170
GS-273 x ST-498	149.67 c-f	29.39	10.59	-25.704
GS-675 x GS-741	164.67 a-d	55.10	44.02	-21.904
GS-675 x Candia	168.00 a-c	21.30	3.28	-34.837
GS-675 x ST-498	173.33 ab	38.85	28.08	-29.370
GS-741 x Candia	155.00 b-f	18.93	-4.71	-31.570
GS-741 x ST-498	139.67 e-h	19.71	3.20	-26.104
Candia x ST-498	154.00 b-f	3.36	-5.33	-39.037
Ortalama	137.88	19.91	8.16	-25.704
EGF (%)	20.92**			
SH (S_{ij})				3.628

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark

Çizelge 4.64 incelendiğinde, oluşturulan F_1 melez kombinasyonlarında lif SCI değerlerinin 98 ile 178 arasında değiştiği; en yüksek lif SCI değerinin GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda (178), en düşük ise GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda (98) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis (% 72.82) ve en yüksek heterobeltiosis ise (% 55.69) olarak GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda olduğu belirlenmiştir. Melezlerde ortalama % 19.91 oranında heterosis ve % 8.16 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olduğunu göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS-273 melez kombinasyonunda (-16.970), en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-39.037) gözlemlenmiştir.

Lif SCI özelliği açısından GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis ve heterobeltiosis değerleri yüksek ve aynı istatistiki grupta yer almaları nedeniyle bu kombinasyonların anılan özelliği arttırmaya yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabileceği izlenimini vermektedir.

Lif SCI özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli ve genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük çıkması (1.053); bu özellik için eklemeli gen etkilerinin daha etkili olduğunu belirtmektedir (Çizelge 4.62).

Oluşturduğumuz populasyonlarda lif SCI özelliği için eklemeli gen etkilerinin daha etkili bulunması, daha erken generasyonda (F_2 - F_3) teksel seçim (seleksiyon) yapılması gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

Çalışmada lif SCI özelliği yönünden elde edilen sonuçlar, eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu göstermektedir. Belirtilen özelliğin oluşumu açısından hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin daha etkili bulunduğunu bildiren Ekinci ve Başbağ (2018)'in bulgularından farklılık göstermektedir. Bulguların

değişkenlik göstermesi, popülasyonların ve çalışmaların yürütüldüğü koşulların farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

4.17. Lif Renk Açıklık Değeri (L*)

Çalışmada incelenen anaçlar ve melez kombinasyonların lif renk açıklık özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.65’de verilmiştir .

Çizelge 4.65. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk açıklık (L*) özelliğine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	2.992	1.496	0.341öd	0.7170
Genotipler	35	76895.797	2197.023	500.730**	<0.0000
Hata	70	307.134	4.388		
Genel	107	77205.923			
Değişim Katsayısı (%)	3.37				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Popülasyonlardaki lif renk açıklık özelliği açısından, değişim kaynağı içerisinde olan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.65).

Çalışmada lif renk açıklık özelliği açısından anaçlar için genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.66’da verilmiştir.

Çizelge 4.66. Lif renk açıklık (L*) özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	5944.739	849.248	580.665**	<0.0000
ÖUY	28	22764.360	813.013	555.889**	<0.0000
Hata	70	102.378	1.463		
GUY/ÖUY	1.045				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Oluşturulan populasyonlarda lif renk açıklık (L^*) özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.045 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.66).

Anaçların lif renk açıklık (L^*) değeri ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.67’de verilmiştir.

Çizelge 4.67. Lif renk açıklık (L^*) özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	L^*	GUY
GS-223	61.34 b	-0.313
GS-372	56.62 b-d	-1.256
GS-416	50.84 d	-2.413
GS-273	58.62 b-d	-0.855
GS-675	53.12 cd	-1.957
GS-741	59.42 bc	-0.695
Candia	81.29 a	3.677
ST-498	81.95 a	3.811
Ortalama	62.90	
EGF (%)	8.06**	
SH (g)		0.358

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark, (L^* : Açıklık (lightness) koordinatı ; $L^*=0$ Siyah ve $L^*=100$ beyaz)

Populasyondaki anaçların lif renk açıklık değerleri 50.84 ile 81.95 arasında değiştiği; anaçların lif renk açıklık değerleri ortalamasının 62.90 olduğu; en yüksek lif renk açıklık değeri ST-498 (81.95) ve Candia (81.29), en düşük ise GS-416 anacında (50.84) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.67).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri ST-498 (+3.811), en düşük ise GS-416 anacında (-2.413) olduğu belirlenmiştir. Candia ve ST-498 anaçlarına ait genel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta bulunmaları, bu anaçların yüksek lif renk açıklık (L^*) değerleri açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonlarına ait ortalamalar, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.68’de verilmiştir.

Çizelge 4.68. Lif renk açıklık (L^*) özelliği yönünden melez kombinasyonlarının ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ile özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	L^*	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	57.75 f-j	-2.09	-94.19	-12.409
GS-223 x GS-416	60.71 d-h	8.24	-59.73	-11.253
GS-223 x GS-273	64.48 c-e	7.50	-43.53	-12.810
GS-223 x GS-675	58.94 e-j	3.00	18.71	-11.709
GS-223 x GS-741	60.35 d-h	-0.05	-73.93	-12.970
GS-223 x Candia	64.94 cd	-8.93	-82.43	-17.343
GS-223 x ST-498	68.37 c	-4.58	-74.74	-17.476
GS-372 x GS-416	59.96 d-ı	11.60	-91.20	-10.309
GS-372 x GS-273	60.25 d-h	4.56	-88.59	-11.867
GS-372 x GS-675	54.06 ij	-1.47	-47.73	-10.765
GS-372 x GS-741	54.81 h-j	-5.53	-94.93	-12.027
GS-372 x Candia	62.69 c-f	-9.08	-96.27	-16.399
GS-372 x ST-498	64.25 c-e	-7.27	-94.02	-16.533
GS-416 x GS-273	53.34 j	-2.55	-103.41	-10.710
GS-416 x GS-675	56.79 f-j	9.25	-19.23	-9.609
GS-416 x GS-741	56.04 g-j	1.66	-81.67	-10.870
GS-416 x Candia	66.79 c	1.10	-95.08	-15.243
GS-416 x ST-498	64.46 c-e	-2.91	-84.70	-15.376
GS-273 x GS-675	55.83 g-j	-0.07	-38.09	-11.166
GS-273 x GS-741	60.85 d-g	3.09	-72.24	-12.427
GS-273 x Candia	74.34 b	6.27	-86.68	-16.800
GS-273 x ST-498	75.54 a	7.47	-64.13	-16.933
GS-675 x GS-741	54.28 ij	-3.54	-7.27	-11.326
GS-675 x Candia	57.15 f-j	-14.96	-73.80	-15.699
GS-675 x ST-498	59.00 e-j	-12.64	-52.59	-15.832
GS-741 x Candia	64.48 c-e	-8.35	-76.72	-16.960
GS-741 x ST-498	62.44 c-f	-11.67	-75.94	-17.093
Candia x ST-498	82.33 a	0.87	-95.91	-21.466
Ortalama	61.97	-1.11	-69.64	-13.978
EGF (%)	5.93**			
SH (S_{ij})				0.954

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark, L^* : Açıklık (lightness) koordinatı ; $L^*=0$ Siyah ve $L^*=100$ beyaz

Çizelge 4.68 incelendiğinde oluşturulan populasyonlardaki F_1 melez kombinasyonlarında lif renk açıklık (L^*) değerlerinin 53.34 ile 82.33 arasında değiştiği; en yüksek lif renk açıklık (L^*) değerinin Candia x ST-498 melez kombinasyonlarında (82.33), en düşük ise GS-416 x GS-273 melez kombinasyonlarında (53.34) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-372 x GS-416 melez kombinasyonunda (% 11.60) ve en yüksek heterobeltiosis değeri (% 18.71) olarak GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % -1.11 oranında heterosis ve % -69.64 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olmadığını belirtmektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-416 x GS-675 melez kombinasyonunda (-9.609); en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (-21.466) gözlemlenmiştir.

Lif renk açıklık (L^*) özelliği yönünden GS-273 x ST 498, Candia x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis ve heterobeltiosis değerleri yüksek ve aynı istatistiki grupta yer almaları nedeniyle, bu kombinasyonlardan belirtilen özelliğin geliştirilmesine yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında faydalanılabileceği izlenimini vermektedir.

Lif renk açıklık (L^*) özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük bulunması (1.045); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin daha belirgin olduğu görülmektedir (Çizelge 4.66).

Oluşturduğumuz populasyonda lif renk açıklık özelliğinin yönetilmesinde eklemeli gen etkilerinin daha etkin bulunması, daha erken dönemde (F_2 - F_3) tekselele seleksiyon (seçim) yapılması gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

4.18. Lif Renk a* Değeri

Oluşturulan popülasyondaki anaçlar ve melez kombinasyonların lif renk a* özelliği için ön varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.69'da verilmiştir.

Çizelge 4.69. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk a* özelliğine ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	0.121	0.061	0.244öd	0.7863
Genotipler	35	630.413	18.012	72.505**	0.0000
Hata	70	17.390	0.248		
Genel	107	647.923			
Değişim Katsayısı (%)	19.32				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Popülasyonda incelenen lif renk a* değeri özelliği için, değişim kaynağı içerisinde bulunan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.69).

Çalışmada lif renk a* değeri özelliği açısından anaçların genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.70'de verilmiştir.

Çizelge 4.70. Lif renk a* değeri özelliği yönünden genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	77.557	11.080	133.799**	<0.0000
ÖUY	28	137.222	4.901	59.183**	<0.0000
Hata	70	5.797	0.083		
GUY/ÖUY	2.261				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Popülasyonda lif renk a* değeri özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 2.261 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.70).

Anaçlara ait lif renk a^* değeri ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği etkileri Çizelge 4.71’de verilmiştir.

Çizelge 4.71. Lif renk a^* değeri özelliği açısından anaçların ortalamaları, belirlenen gruplar ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	a^*	GUY
GS-223	-2.09 d	-0.907
GS-372	-1.37 cd	-0.762
GS-416	9.95 a	1.501
GS-273	6.32 b	0.776
GS-675	8.35 a	1.182
GS-741	-2.35 d	-0.959
Candia	0.30 c	-0.428
ST-498	0.43 c	-0.403
Ortalama	2.44	
EGF (%)	1.93**	
SH (g)		0.085

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH: Standart Hata, a^* (kırmızı/yeşil) koordinatı; + a^* :kırmızı, - a^* ; yeşil

Anaçların lif renk a^* değerleri -2.35 ile 9.95 arasında değiştiği; anaçların lif renk a^* değerleri ortalamasının 2.44 olduğu; en yüksek lif renk a^* değeri GS-416 (9.95), en düşük ise GS-741 anacında (-2.35) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.71).

Anaçlara ait genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-416 (+1.501), en düşük ise GS-741 anacında (-0.959) olduğu saptanmıştır. GS-416 ve GS-675 anaçları için genel uyuşma yeteneği etkileri %1 seviyesinde önemli bulunması ve aynı istatistiki grupta bulunmaları, bu anaçların yüksek lif renk a^* değeri açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaçlar olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F_1 melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.72’de verilmiştir.

Çizelge 4.72. Lif renk a* değeri özelliği yönünden melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	a*	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	-1.45 ij	-16.10	611.93	1.126
GS-223 x GS-416	5.46 c-e	38.91	74.00	-1.137
GS-223 x GS-273	-1.38 ij	-165.20	399.69	-0.412
GS-223 x GS-675	4.94 c-f	57.85	566.62	-0.818
GS-223 x GS-741	-3.11 k	39.83	-685.88	1.323
GS-223 x Candia	-2.49 jk	178.36	-3612.88	0.792
GS-223 x ST-498	-2.07 jk	149.30	188.64	0.767
GS-372 x GS-416	4.68 d-f	9.01	-132.61	-1.282
GS-372 x GS-273	-1.82 jk	-173.44	-181.21	-0.557
GS-372 x GS-675	3.85 f	10.31	197.66	-0.963
GS-372 x GS-741	-2.07 jk	11.11	453.72	1.178
GS-372 x Candia	-2.69 jk	406.58	-3207.55	0.647
GS-372 x ST-498	-1.91 jk	305.67	-42.27	0.622
GS-416 x GS-273	9.31 a	14.48	-158.00	-2.820
GS-416 x GS-675	7.02 b	-23.24	266.39	-3.226
GS-416 x GS-741	5.07 c-f	33.45	-22.66	-1.084
GS-416 x Candia	5.57 c-e	8.62	-248.33	-1.616
GS-416 x ST-498	5.84 b-d	12.53	-104.95	-1.640
GS-273 x GS-675	6.10 bc	-16.92	203.64	-2.501
GS-273 x GS-741	-0.38 hı	-119.14	142.06	-0.360
GS-273 x Candia	2.02 g	-39.03	-287.96	-0.891
GS-273 x ST-498	2.14 g	-36.59	67.49	-0.916
GS-675 x GS-741	4.48 ef	49.44	427.02	-0.766
GS-675 x Candia	5.86 b-d	35.46	-60.75	-1.297
GS-675 x ST-498	5.75 b-e	31.06	236.14	-1.322
GS-741 x Candia	-2.12 jk	106.50	-1653.77	0.844
GS-741 x ST-498	-1.57 ij	62.98	650.46	0.820
Candia x ST-498	0.64 h	76.26	-1348.72	0.288
Ortalama	1.99	37.43	-259.36	-0.543
EGF (%)	1.31**			
SH (S_{ij})				0.227

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark, a* (kırmızı/yeşil) koordinatı; +a*;kırmızı, -a*; yeşil

Çizelge 4.72 incelendiğinde, oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında lif renk a* değerlerinin -3.11 ile 9.31 arasında değiştiği; en yüksek lif renk a* değerinin GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda (9.31), en düşük lif renk a* değerinin ise GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda (-3.11) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değeri GS-372 x Candia melez kombinasyonunda (% 406.58) ve en yüksek heterobeltiosis değeri (% 650.46) olarak GS-741 x ST-498 melez

kombinasyonunda belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama 37.43 oranında heterosis ve -259.36 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli bulunmadığını göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-223 x GS-741 melez kombinasyonunda (+1.323); en düşük ise GS-416 x GS-675 melez kombinasyonunda (-3.226) gözlemlenmiştir.

Lif renk a^* değeri özelliği yönünden ıslah amacı doğrultusunda GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunun belirtilen özelliğin arttırılmasında; GS-223 x GS-741 anacının ise bu özelliğin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalarda kullanılabileceği izlenimini vermektedir.

Lif renk a^* değeri özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı ± 1 'den büyük hesaplanması (2.261); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin daha etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 4.70).

Oluşturduğumuz popülasyonda lif renk a^* değeri özelliğinin yönetilmesinde eklemeli gen etkilerinin daha etkili bulunması, erken generasyonda (F_2 - F_3) teksele seçim (seleksiyon) yapılması fikrini ortaya çıkarmaktadır.

4.19. Lif Renk b* Değeri

Çalışmadaki anaç ve melez kombinasyonların lif renk b* değeri özelliği için ön varyans analizi sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.73’de verilmiştir.

Çizelge 4.73. Anaç ve melez kombinasyonlarında belirlenen lif renk b* değeri özelliği ait ön varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
Tekerrür	2	614.359	307.179	0.987öd	0.3795
Genotipler	35	21153.324	604.381	1.942**	0.0093
Hata	70	21780.019	311.143		
Genel	107	43547.702			
Değişim Katsayısı (%)	14.60				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, öd: önemli değil

Populasyonlardaki lif renk b* değeri özelliği açısından incelendiğinde, değişim kaynağı içerisinde bulunan genotiplerin istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli farklılıklar gösterdiği görülebilmektedir (Çizelge 4.73).

Çalışmada lif renk b* değeri özelliği açısından anaçlar için genel uyuşma yeteneği etkileri ve melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçlarına ait bilgiler Çizelge 4.74’de verilmiştir.

Çizelge 4.74. Lif renk b* değeri özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Önemlilik
GUY	7	2223.956	317.708	3.063**	0.0073
ÖUY	28	5253.214	187.615	1.809**	0.0238
Hata	70	7260.006	103.714		
GUY/ÖUY	1.693				

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

Lif renk b* değeri özelliği için genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı 1.693 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.74).

Anaçların lif renk b* değeri ortalamaları ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri Çizelge 4.75’de verilmiştir.

Çizelge 4.75. Lif renk b* değeri özelliği açısından anaçların ortalamaları ile genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri

Anaçlar	b*	GUY
GS-223	20.16 ab	-0.649
GS-372	14.10 c	-1.862
GS-416	23.21 a	-0.038
GS-273	18.80 a-c	-0.921
GS-675	18.36 a-c	10.992
GS-741	15.51 bc	-1.579
Candia	8.51 d	-2.980
ST-498	8.59 d	-2.963
Ortalama	15.91	
EGF (%)	5.22**	
SH (g)		3.012

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli

EGF: En Küçük Güvenilir Fark SH:Standart Hata, b* (sarı/mavi) koordinatı; +b*: sarı, -b*: mavi

Anaçların lif renk b* değerleri 8.51 ile 23.21 arasında değiştiği; anaçların lif renk b* değerleri ortalamasının 15.91 olduğu; en yüksek lif renk b* değeri GS-416 anacında (23.21), en düşük ise Candia anacında (8.51) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.75).

Anaçlara ilişkin genel uyuşma yeteneği etkileri incelendiğinde; genel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri GS-675 (+10.992), en düşük ise Candia anacında (-2.980) olduğu gözlemlenmiştir. GS-675 anacının genel uyuşma yeteneği etkilerinin % 1 seviyesinde önemli bulunması, bu anacın yüksek lif renk b* değeri açısından yapılacak pamuk ıslah çalışmaları için uygun anaç olabileceğini göstermektedir.

İncelenen özellik için F₁ melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht) ve heterobeltiosis (Hb) değerleri ile özel uyuşma yeteneği etkilerine ait bilgiler Çizelge 4.76’da verilmiştir.

Çizelge 4.76. Lif renk b* değeri özelliği açısından melez kombinasyonların ortalamaları, belirlenen gruplar, heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) ve özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri

Ana x Baba (Melez Kombinasyonları)	b*	Ht (%)	Hb (%)	ÖUY
GS-223 x GS-372	20.05 ab	31.75	-567,19	-2.690
GS-223 x GS-416	19.45 a-c	28.50	-357,30	-4.514
GS-223 x GS-273	14.22 e-h	47.16	-315,93	-3.631
GS-223 x GS-675	17.85 b-d	-31.86	-76,12	-15.544
GS-223 x GS-741	15.84 d-g	29.89	-466,70	-2.973
GS-223 x Candia	11.83 h-j	123.49	-508,86	-1.572
GS-223 x ST-498	11.10 h-j	113.10	-470,71	-1.589
GS-372 x GS-416	19.44 a-c	48.13	-492,86	-3.301
GS-372 x GS-273	14.06 f-i	74.49	-571,24	-2.418
GS-372 x GS-675	19.37 a-c	-30.78	-160,91	-14.331
GS-372 x GS-741	16.45 c-f	67.76	-712,06	-1.760
GS-372 x Candia	12.06 h-j	183.44	-782,94	-0.360
GS-372 x ST-498	11.95 h-j	166.53	-767,00	-0.376
GS-416 x GS-273	22.17 a	24.25	-545,48	-4.242
GS-416 x GS-675	19.98 ab	-33.19	-124,54	-16.154
GS-416 x GS-741	18.32 b-d	48.06	-451,83	-3.584
GS-416 x Candia	17.32 b-f	101.77	-509,59	-2.183
GS-416 x ST-498	17.59 b-e	92.64	-464,90	-2.200
GS-273 x GS-675	19.17 a-d	-34.82	-148,61	-15.272
GS-273 x GS-741	12.47 g-j	61.66	-484,26	-2.701
GS-273 x Candia	11.96 h-j	133.15	-561,08	-1.300
GS-273 x ST-498	12.32 h-j	152.65	-441,13	-1.317
GS-675 x GS-741	17.38 b-f	-27.63	-109,28	-14.614
GS-675 x Candia	18.74 a-d	-20.26	-194,17	-13.213
GS-675 x ST-498	18.19 b-d	-18.88	-167,11	-13.230
GS-741 x Candia	10.64 ij	175.36	-594,63	-0.642
GS-741 x ST-498	12.26 h-j	162.52	-589,65	-0.659
Candia x ST-498	9.77 j	299,69	-1216,48	0.742
Ortalama	15.78	70.31	-459,02	-5.201
EGF (%)	3.44**			
SH (S_{ij})				8.033

İstatistiki olarak; ** : % 1 seviyesinde önemli, * : % 5 seviyesinde önemli, SH: Standart Hata, EGF: En Küçük Güvenilir Fark, b* (sarı/mavi) koordinatı; +b*: sarıyı, -b*: mavi

Çizelge 4.76 incelendiğinde, oluşturulan F₁ melez kombinasyonlarında lif renk b* değerlerinin 9.77 ile 22.17 arasında değiştiği; en yüksek lif renk b* değerinin GS-416 x GS-273 melez kombinasyonunda 22.17, en düşük ise Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (9.77) olduğu izlenebilmektedir. En yüksek heterosis değerinin Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (% 299.69) ve en yüksek heterobeltiosis değerinin (% -76.12) olarak GS-223 x GS-675 melez kombinasyonunda olduğu

belirlenmiştir. Melez kombinasyonlarında ortalama % 70.31 oranında heterosis ve % -459.02 oranında heterobeltiosis hesaplanması, heterotik etkilerin önemli olmadığını göstermektedir.

Melez kombinasyonlarında özel uyuşma yeteneği etkisinin en yüksek değeri Candia x ST-498 melez kombinasyonunda (+0.742); en düşük ise GS-416 x GS-675 melez kombinasyonunda (-16.154) gözlemlenmiştir.

Lif renk b^* değeri özelliği yönünden melez kombinasyonların tümünde sarı renge yakın değerler tespit edilmiştir. GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498 melez kombinasyonların özel uyuşma yeteneği etkileri önemli, heterosis ve heterobeltiosis değerleri yüksek bulunması; bu kombinasyonların belirtilen özelliğin artırılmasına yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında ümitvar olduğu izlenimini vermektedir.

Lif renk b^* değeri özelliği açısından genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri önemli bulunması ile genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı +1'den büyük bulunması (1.693); belirtilen özellik için eklemeli gen etkilerinin daha etkili bulunduğunu belirtmektedir (Çizelge 4.74).

Oluşturduğumuz populasyonda lif renk b^* değeri özelliğinin kalıtımında eklemeli gen etkilerinin daha etkin bulunması, erken dönemde (F_2 - F_3) teksel seçim (seleksiyon) yapılması gerektiği fikrini ortaya çıkarmaktadır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Gossypium hirsutum L. pamuk türüne ait 3 adet yeşil, 3 adet kahverengi ve 2 adet beyaz lifli pamuk genotipleri ve bu ebeveynlerin kantitatif bir analiz yöntemi olan yarım diallel melezlerinden elde edilen populasyondaki genetik yapı irdelenerek, anaçların ve melez kombinasyonların incelenen özellikler yönünden genel uyuşma yetenekleri (GUY) ve özel uyuşma yetenekleri (ÖUY), heterosis (Ht), heterobeltiosis (Hb) değerleri ile diğer genetik parametreler yönünden değerlendirilerek ıslah çalışmaları için uygun ebeveyn (anaç) ve melez kombinasyonlarının saptanmasına yönelik yapılan çalışma, GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanında yapılmıştır. 2020 yılında bir önceki yıl yarım diallel olarak melezlenen anaçlara ait F₁ döllerini ile birlikte anaçlar tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen populasyondaki bitki boyu, koza sayısı, odun dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, meyve dalı sayısı, tek koza kütlü ağırlığı, erkencilik oranı, 100 tohum ağırlığı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif verimi, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı, lif uniformite indeksi, iplik eğrilebilirlik indeksi (SCI), lif renk açıklık değeri L*, lif renk a* ve lif renk b* olmak üzere 19 adet özelliğe ilişkin elde edilen bulgular ve öneriler aşağıda belirtilmiştir.

Ebeveynlere ilişkin genel uyuşma yeteneği varyansı incelenen bütün özelliklerde önemli seviyede olduğu; bu sebeple belirtilen özelliklerin geliştirilebilmesi açısından uygun anaçlar olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Ele alınan populasyondan genel uyuşma yeteneği varyansının (GUY), özel uyuşma yeteneği varyansına (ÖUY) oranı; odun dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, tek koza kütlü ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, erkencilik oranı, kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif verimi, lif uzunluğu, lif inceliği, mukavemet (lif kopma dayanıklılığı), iplik eğrilebilirlik indeksi (SCI), lif renk açıklık değeri L*, lif renk a*

ve lif renk b^* özellikleri için eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu; böylece belirtilen özelliklerin iyileştirilebilmesine yönelik olarak, erken döl kuşaklarında (generasyonlarda) (F_2 - F_3) tekseleleksiyon yapılmasının daha uygun olabileceği tespit edilmiştir. Bitki boyu, koza sayısı, meyve dalı sayısı ve lif uniformite indeksi özellikleri yönetiminde hem eklemeli hem eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu; bu nedenle belirtilen özelliklerin geliştirilebilmesinde tek bitki seleksiyonların daha ileriki döl kuşaklarına bırakılması ve çalışmada erken döl kuşaklarında Bulk Yöntemi veya single seed / single boll ile seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği fikri ortaya çıkarmaktadır.

Bitki boyu için GS-741, koza sayısı için GS-273 ve ST 498, odun dalı sayısı için GS-372, GS-416, GS-273, GS-675 ve ST 498, meyve dalı sayısı için GS-223, ilk meyve dalı boğum sayısı için GS-223, GS-416 ve ST 498, tek koza kütlü pamuk ağırlığı, çırcır randımanı, lif verimi, lif kopma dayanıklılığı, lif uniformite oranı, SCI, lif renk açıklık değeri (L^*) için Candia ve ST 498, 100 tohum ağırlığı için GS-223, kütlü pamuk verimi için ST 498, lif uzunluğu için Candia, lif inceliği için GS-223 ve GS-372, lif renk a^* değeri için GS-416 ve GS-675, lif renk b^* değeri için GS-675 **anaçları** belirtilen özelliklerin geliştirilmesine yönelik olarak yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında kullanılabileceği saptanmıştır.

Bitki boyu için GS-223 x GS-675, GS-372 x GS-675, GS-416 x GS-675 ve GS-273 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia, GS-675 x ST 498, koza sayısı için GS-223 x ST-498, GS-416 x Candia, GS-416 x ST-498, GS-273 x ST-498, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498, odun dalı sayısı için GS x 416 x Candia, meyve dalı sayısı için GS-372 x Candia, GS-372 x ST-498, GS-416 x GS-273, GS-416 x Candia, GS-416 x ST-498, GS-675 x GS-741 ve GS-675 x Candia, ilk meyve dalı boğum sayısı için GS-675 x Candia, tek koza kütlü ağırlığı için GS-273 x GS-675, 100 tohum ağırlığı için GS-223 x GS-273, erkencilik için GS-372 x ST-498, GS-416 x ST 498 ve GS-741 x ST-498, kütlü pamuk verimi için GS-416 x Candia ve Candia x ST 498, lif verimi için Candia x ST 498, lif uzunluğu için GS-223 x GS-675 ve GS-675 x ST 498, lif kopma dayanıklılığı için GS-223 x GS-

675, GS-273 x ST-498, GS-372 x GS-675, GS-416 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x ST-498 ve Candia x ST-498, lif uniformite oranı için GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x ST-498, GS-675 x Candia ve GS-741 x Candia, iplik eğrilebilirlik indeksi için GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498, lif renk açıklık değeri (L^*) için GS-273 x ST 498 ve Candia x ST 498, lif renk a^* değeri için GS-416 x GS-273, lif renk değeri b^* için GS-223 x GS-675, GS-675 x GS-741, GS-675 x Candia ve GS-675 x ST-498 **melez kombinasyonları** belirtilen özelliklerin geliştirilmesine yönelik yapılacak pamuk ıslah çalışmalarında kullanılabileceği saptanmıştır.



KAYNAKLAR

- AGUIAR, P., PENNA, J., FREIRE, E., and MELO, L., 2007. Diallel Analysis of Upland Cotton Cultivars. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 7: 353-359.
- AKGÖL, B., 2012. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Kuraklığa Dayanıklılık Özelliklerinin Kalıtımı. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 179s.
- AKIŞCAN, Y., and GENÇER, O., 2014. Diallel Analysis for Fiber Quality Properties of Cotton. *Genetics And Plant Physiology*, 4(3-4): 209-215.
- AKSEL, R., KIRCALIOĞLU, A., ve KORKUT, K., 1981. Kantitatif Genetiğe Giriş ve Diallel Analizler. Ege Bölge Zirai Arş.Ens.Yay., İzmir, Türkiye.
- ALAM, A., ROY, N., and ISLAM, H., 1991. Line x Tester Analysis of Heterosis and Combining Ability In Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). In *Bangladesh Field Crops*, 4(1-2): 27-32.
- AL-ENANI, F., and ATTA, Y., 1990. Genetics Analysis of Some Economic Characters in Cross in Egyptian Cotton. *Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University*, 37(1): 309-319.
- AL-HIBBINY, Y. RAMADAN, B., and MAX, M., 2020. Heterosis and Combining Ability for Yield and Fiber Quality in Cotton (*Gossypium barbadense* L.) Using Half Diallel Mating System. *Menoufia J.Plant Prod.*, 5: 233-248.
- BAŞAL, H., and TURGUT, İ., 2003. Heterosis and Combining Ability for Yield Components and Fiber Quality Parameters in a Half Diallel Cotton (*G. Hirsutum* L.) Population. *Tübitak Turk J Agric*, 27: 207-212.
- BERTINI, C., DS SILVA, F., and DOS SANTOS, J., 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., and KAPOOR, C., 2000. Genetics of Yield and Its Contributing Traits in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Proceedings of The World Cotton Research Conference*, 6-12 September, Athens, p. 214-216.
- BILAL, H., SHAKEEL, A., CHATTA, W., AZHAR, M., ABRO, S., and RIZWAN, M., 2022. Genetic Variability Studies of Seed Cotton Yield and Fibre Quality in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Grown Under Salinity Stress. *Pak. J. Bot.*, 54(6): 1995-1999.
- BOURGOU, L., DEVER, J., SHEEHAN, M., KELLY, C., DIANE, S., and SAWADOGO, M., 2022. Diallel Crosses of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) from Burkina Faso and Texas A&M AgriLife Research-1-Analysis of Agronomic Traits to Improve Elite Varieties from Burkina Faso. *Agronomy, Journal*, 12: 1-17.
- CARVALHO, L., FARIAS, F., LIMA, M., and RODRIGUES, J., 2014. Inheritance of Different Fiber Colors in Cotton (*G. barbedense* L.). *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 14: 256-260.

- CENGİZ, R., 2006. Mısır Hatları Arasındaki 8x8 Yarım Diallel Melez Döllerinde Verim ve Verim Unsurlarının Kalıtları Üzerine Araştırmalar. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Tekirdağ, 158s.
- CHEATHAM, C., JENKINS, J., MCCARTHY, J., WATSON, C., and WU, J., 2003. Genetic Variances and Combining Ability of Crosses of American Cultivars. The Journal of Cotton Science, 7: 16-22.
- CHIANG, M., and SMITH, J., 1967. Diallel Analysis of the Inheritance of Quantitative Characters in Grain Sorghum Heterosis and Inbreeding Depression. Canadian Journal of Genetics and Cytology, 9: 44-51.
- ÇİÇEK, S., ve KAYNAK, M., 2008. Farklı Pamuk Türlerine Ait Çeşitlerin Diallel Melezlerinde Önemli Agronomik ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımının Saptanması. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi , 5(1): 45-52.
- EFE, L., and GENÇER, O., 1998. Inheritance of important Properties in Half Diallel Hybrids of Some Glandless Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivars. Proceedings of the World Cotton Research Conference-2, 6-12 September, Athens, 239-243.
- EKİNCİ, R., and BAŞBAĞ, S., 2018. Combining Ability Analysis and Heterotic Effects for Cotton Fiber Quality Traits. Ekin International Biannual Peer-Reviewed Journal, 4(2): 20-25.
- EL-AREF, K., ABD-EL ZAHER, I., HARIDY, M., and SHRMOKH, H., 2019. Genetic Analysis for Diallel Crosses on Egyptian Cotton (*Gossypium barbadense* L.). Assiut Journals, 50(3): 1-15.
- FONSECA, S., and PATTERSON, F., 1968. Hybrid Vigor in a Seven-Parent Diallel Cross in Common Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Science, 8(1): 85-88.
- GERGERLİ, B., YILMAZ, A., ve YILDIRIM, M., 2018. Yarım Diallel Pamuk Melez Populasyonlarında Bazı Lif Özellikleri Yönünden Uyum Yetenekleri ve Heterotik Etkiler. Dicle Üniv. Fen Bil.Der., (2): 67-73.
- GOTMARE, V., SINGH, P., and TULE, B., 2021. Wild and Cultivated Species of Cotton. Central Institute for Cotton Research Nagpur: Technical Bulletin 5 from CICR, 1-21.
- GRIFFING, B., 1956. Concept of General and Specific Combining Ability in Relation to Diallel Crossing Systems. Australian Journal of Biological Sciences, 9(4): 463-493.
- GUPTA, S., 1987. Genetics of Seed Index, Lint Index, Earliness and Plant Height in Upland Cotton. Indian Journal of Agricultural Sciences, 57(6): 427-428.
- GÜLÜMSER, T., 2016. Doğal Renkli Pamuklu Ve Beyaz Pamuklu Kumaşın Boyahanedeki Prosesler Açısından Karşılaştırılması. Tekstil Ve Konfeksiyon, 26(3): 287-294.
- GÜLYAŞAR, F., 1987. Çukurova' da Bölge Standart Pamuk Çeşitleri (*Gossypium hirsutum* L.) ve Zararlılara Dayanıklı Bazı Çeşitlerin (*Gossypium hirsutum* L.) Melezlenmesi ile Oluşturulan Populasyonda Önemli Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 163 s.

- GÜNGÖR, H., ve EFE, L., 2016. Pamukta Diallel Melez Analizi ile Lif Özelliklerinin Kalıtımının Belirlenmesi. *Derim Dergisi*, 33(2): 309-326.
- HAYMAN, B., 1954. The Theory and Analysis of Diallel Crosses. *Genetics* 39, 789-809.
- JONES, R.M., 1965. Analysis of variance of the half diallel tablo. *Heredity*: 20:117-121.
- JANBHALE, N., PARALKAR, R., YADAV, N., DARADE, R., YADAV, M., and MEHETRE, S., 1998. Genetics and Improvement of Lint Characters in Naturally. *Proceedings of the World Cotton Research Conference -2*, 6-12 September, Athens, 233-234.
- KALSY, H., and VITHAL, B., 1980. Inheritance of Some Quantitive Characters in Upland Cotton. *Journal of Research Punjab Agricultural University*, 17(1): 1-4.
- KANDHRO, M., 1982. Caroline Queen ile G.B.602 Çeşitlerinin F₁, F₂ ve Geri Melez Döl Kuşaklarında Önemli Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- KANOKTIP, K., 1987. Study on the Inheritance of Certain Agronomic Characteristics in Cotton. *Field Crops Abs.* Abs No: 92-073564
- KANOPIYA, S.P., 1974. Heritability of Several Quantitative Characters in Cotton. *Genetica*. *Genetica*, 10: 168-170.
- KANOPIYA, S.P., and FURSOW, V., 1981. Determining the Breeding Value of Cotton on Fruiting and Yield. *Plant Breeding*. 36:570.
- KAPOOR, A., 1998. Inheritance Studies of Quantitative Characters in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Proceedings of The World Cotton Research Conference*, Athens, 211-213.
- KARADEMİR, Ç., KARADEMİR, E., EKİNCİ, R., and GENCER, O., 2009. Combining Ability Estimates and Heterosis for Yield and Fiber Quality of Cotton in Line x Tester Design. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 37(2): 228-233.
- KARADEMİR, E., 2005. Çok Yönlü Dayanıklılık Islahı ile Geliştirilen Pamuk Çeşitleri (*Gossypium hirsutum* L.) Bölge Standart Pamuk Çeşitlerinin (*Goosypium hirsutum* L.) Melezlenmesi ile Oluşturulan F₁ Döl Kuşaklarında Verim, Erkencilik ve Lif Kalite Özellikleri Yönünden Genetik Yapının İrdelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 125 s.
- KAUSHIK, L., SINGH, D., and PARODA, R., 1984. Line x Tester Analysis for Fixed Effect Model in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Theor Appl Genet*, 68(6): 487-91.
- KHAN, N. U., 2009. Combining Ability Analysis to Identify Suitable Parents for Heterosis in Seed Cotton Yield, its Components and Lint % in Upland Cotton. *Elsevier*, 29(1): 108-115.
- KHUWAJA, S., BUX, H., RIZWAN, M., and KALERI, G., 2022. Estimate of Heterois and Heterobeltiosis for the Improvement of Yield in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Pak. J. Agri., Agril. Engg.*, 38(1): 1-6.

- KIANI, G., NEMATZADEH, G., KAZEMITABAR, S., and AISHAH, O., 2007. Combining Ability in Cotton Cultivars for Agronomic Traits . International Journal Of Agricultural and Biology (Pakistan), 9:3 521-522.
- KUMAR, K., ASHOKKUMAR, K., and RAVIKESAVAN, R., 2013. Genetic Effects of Combining Ability Studies for Yield and Fibre Quality Traits in Diallel Crosses of Upland Cotton(*Gossypium hirsutum* L.). African Journal of Biotechnology, 13(1): 119-126.
- LEIDI, E., EL DAHAN, M., LOPEZ, M., & GUTIERREZ, J., 2003. Combining ability of Yield and Yield Components in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Under Drought Stress Conditions. World Cotton Research Conference, Güney Afrika, (s. 43-48).
- LUCKETT, D., 1989. Diallel Analysis of Yield Components, Fibre Quality and Bacterial Blight Resistance Using Spaced Plants of Cotton. Euphytica, 44: 11-21.
- MARANI, A., 1968. Heterosis and Inheritance of Quantitative Characters in Interspecific Crosses of Cotton. Crop Science, 8(3): 299-303.
- MATUSIAK, M., and WALAWSKA, A., 2010. Important Aspects of Cotton Colour Measurement. Fibres and Textiles, 18(3):17-23.
- MEMON, S., SHAR, P., SHAR, A., MEMON, S., MEMON, S., MEMON, M., and SHAR, A., 2014. Biometrical Analysis of Some Quantitative Traits of Cotton. International Journal of Science, Environment and Technology, 2069-2075.
- MEREDITH, W., and BRIDGE, R., 1972. Heterosis and Gene Action in Cotton, *Gossypium hirsutum* L. Crop Science, 12(3) :304-310.
- MOIANA, L., FILHO, P., MALEIA, M., MUFAMBIRA, S., JOÃO, J., TECA, J., ARTUR, C., 2021. General and Specific Combining Ability of Cotton Germplasm in Mozambique using Circulant Diallels. Australian Journal of Crop Science, 15(06): 933-939.
- ODAK, 2021. Lab Renk Değerleri. <https://www.odakkimya.com.tr>. Erişim Tarihi: 23 Mayıs 2021.
- OĞLAĞCI, M., ve TİRYAKİ, İ., 2014. Bitki Islah Yöntemleri. Akademisyen Kitabevi, Ankara, 184.
- PATHAK, R., and KUMAR, P., 1975. Combining Ability Studies in Upland Cotton. Journal of Plant, 75 (4): 297-304.
- RAMEZANI MOGHADAM, M., and TALAT, F., 2006. Investigation of General and Specific Combining Ability in Cotton Using line x tester analysis. Journal Of Agricultural Science, 12(1): 57-65.
- SAID, S., MAX, S., DARWESH, A., and AMER, E., 2021. Estimation of Heterosis and Combining Ability F_1 and F_2 Generations for Yield and Fiber Traits in Cotton. I.K.Press, 22: 69-70.
- SEZER, İ., 2022. Melez Kombinasyonların Değerlendirilmesi. <https://avys.omu.edu.tr> Erişim Tarihi :23.08.2022.
- SINGH, R., and CHAUDHARY, B., 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers (Third Edition), India, 304s.
- SINGH, R., MALHI, S., and CHANAL, T., 1982. Single Tester Analysis of Seed and Fibre Characters in Upland Cotton. Crop Improvement, 9(2): 164-166.

- SOFUOĞLU, S., 1999. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Çukurova 1518 (*Gossypium hirsutum* L.) ve Doğal Renkli Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin F₁, F₂, BCP₁ ve BCP₂ Döl Kuşakları ile Lif Renginin Genetik Analizi ve Bu Döl Kuşaklarının Tarımsal ve Teknolojik Öz.Etkiler. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 101s.
- SUBHAN, M., QASIM, M., AHMAD, R., and KHAN, M., 2003. Combining Ability for Yield and its Components in Upland Cotton . Asian Journal of Plant, 2: 519-522.
- ŞEHİRALİ, S., ve ÖZGEN, A., 2013. Bitki Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 270s.
- TARIQ, M., KHAN, M., SADAQAT, H., and JAMIL, T., 1992. Genetic Component Analysis in Upland Cotton. Journal of Agricultural Research (Pakistan),30(4): 439-445.
- TEMİZ, M., 2003. Pamukta (*Gossypium* ssp.), Çoklu Dizi (line x tester) Melezlerinde, Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Kalıtımı Üzerinde Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 123s.
- TOKLU, P., 1999. *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. Türlerinden Renkli Lifli İki Pamuk Çeşidinin, Morfolojik, Fizyolojik ve Teknolojik Özellikleri İle Bu İki Türün F₁ Melez Gücü Üzerinde Bir Araştırma. Adana: Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 73s.
- TONK, F., TOSUN, M., İŞTİPLİLER, D., İLKER, E., and REÇBER, A. (2017). Genetic Analysis of Fiber Color Using Segregations of Color Parameters in Cotton (Breeding and Genetics). The Journal of Cotton Science, 21: 315-319.
- ULUSAL PAMUK KONSEYİ SEKTÖR RAPORU, (2021). Ulusal Pamuk Konseyi Sektör Raporu, İzmir, 1-13 sayfa.
- ÜNAY, A., 1993. Erkencilik ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne
- ÜNAY, A., ÖZBEK, N., and ÇINAR, V., 2019. Line x Tester Analysis for Yield and Fiber Quality in Cotton. Turkish Journal of Field Crops, 24(2) 215-220.
- WALDIA, R., MOR, B., and YADAVA, J., 1984. Combining Ability for Yield and Its Component In Desi Cotton (*G. arboreum* L.) Theoretical and Applied Genetics. Haryana Agricultural University Journal of Research, 14(2): 487-491.
- WHITE, T., and KOHEL, R., 1964. A Diallel Analysis of Agronomic Characters in Selected Lines of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Crop Science, 13:254-257
- YILDIRIM, M., ÖZTÜRK, A., İKİZ, F., ve PÜSKÜLCÜ, H., 1979. Bitki Islahında İstatistik-Genetik Yöntemler. GTHB Tarımsal Araştırma Genel Müdürlüğü Yayın No:163, İzmir.
- ZHANG, Y., KANG, M., and LAMKEY, K., 2005. A Comprehensive Program for Griffing's 'nd Gardner–Eberhart Analyses. Agronomy Journal, 97(4): 1097-1106.





