

Pamukta diallel melez analizi ile lif özelliklerinin kalıtımının belirlenmesi

Hüseyin GÜNGÖR^{1*} Lale EFE²

¹ Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

Alınış Tarihi: 03 Haziran 2016 Kabul Tarihi: 29 Haziran 2016

Öz

Bu çalışma, 10 pamuk genotipi ile bunların 45 F₁ melezini içeren 10x10 yarım diallel melez pamuk popülasyonunda, lif kalite özellikleri açısından; genetik yapılarını ve genotiplerin genel ve özel uyum yeteneklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Melezlerin ve ebeveynlerin yer aldığı deneme, 2013 yılında Antakya koşullarında 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme deseninde kurulmuştur. Ön varyans analizi sonuçlarına göre, incelenen tüm özellikler yönünden oluşturulan melez popülasyonlarda varyasyonun yeterli olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda incelenen özelliklerden, lif kopma uzaması, sarılık değeri için eklemeli ve dominant; lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği ve grilik (yansıtma) değeri için eklemeli; lif uzunluğu, kısa lif oranı ve lif uzunluk uyum indeksi için ise dominant gen etkilerinin önemli olduğu saptanmıştır. İncelenen özelliklerden lif uzunluğu, kısa lif oranı, lif uzunluk uyum indeksi ve lif kopma uzamasında üstün dominantlık, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği, sarılık değeri ve grilik (yansıtma) değeri özelliklerinde ise eksik dominantlık belirlenmiştir. Çalışmada genel ve özel uyum yeteneği etkileri incelenen bütün özelliklerde önemli bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Pamuk, Lif kalitesi, Diallel analiz, Kalıtım

Estimating of inheritance of fiber traits in cotton by diallel cross analysis

Abstract

This study was conducted to investigate the genetic parameters, general and specific combining abilities in terms of fiber properties in 10x10 half diallel hybrid cotton populations including 45 F₁ hybrids and their 10 parental lines. The experiment was conducted in randomized complete blocks design with three replications at Antakya conditions in 2013 year. According to variance analysis, all characteristics among the genotypes were found significant. According to the results

* Sorumlu yazar (Corresponding author): huseyingungor@duzce.edu.tr

of the genetic parameters, fiber elongation and yellowness were controlled by additive and dominance gene effects; fiber strength, fiber fineness and reflectance degree exhibited additive gene effects and significant dominance variance were detected for fiber length, short fiber ratio and uniformity index. Over dominance effects were found in fiber length, short fiber ratio, uniformity index and fiber elongation, while partial dominance occurred for fiber strength, fiber fineness, yellowness and reflectance degree. General and specific combining abilities were found significant for all characters investigated in the study.

Keywords: Cotton, Fiber quality, Diallel analysis, Inheritance

1.Giriş

Pamuk, ülkemizde hem tarım hem de tekstil sektörünü ilgilendiren önemli bir üründür. Geniş tüketim alanlarına hitap etmesi nedeniyle yarattığı yaygın etkisi de oldukça yüksektir. Türkiye’de 434 000 ha’lık bir alanda pamuk tarımı yapılmakta, bu alanlardan ortalama 2 000 000 tonluk bir kütlü pamuk üretimi gerçekleşmekte olup, ortalama kütlü pamuk verimi ise 47 23 kg ha⁻¹’dir (TÜİK, 2016). Pamukta, lif kalite özelliklerinin iyileştirilmesinin sağlanmasında, gelişmiş tarım teknikleri yanında, lif kalite özellikleri üstün genotiplerin kullanılması önem taşımaktadır. Lif teknolojik özellikleri üstün yeni pamuk çeşitlerinin elde edilmesi için pamuk ıslah çalışmalarının kesintisiz ve yoğun bir şekilde sürdürülmesi gerekmektedir. Islah programındaki başarı, amacın iyi belirlenebilmesi yanında, kullanılacak ıslah yönteminin ve bu yöntem içinde yer alacak olan genotiplerin iyi seçilmesi; bu genotiplere ilişkin melez kombinasyonda geliştirilmesi planlanan özelliklerin, oluşturulan döl kuşaklarındaki genetik yapılarının iyi belirlenmesi ve irdelenmesi ile olasıdır. Kompleks bir özellik olan lif kalitesinin oluşmasında genotip ve çevre koşulları etkilidir. Önemli lif kalite özellikleri kantitatif kalıtım özelliği taşımaktadır. Kantitatif özelliklerin kalıtımında rol oynayan karmaşık genetik mekanizmayı anlayabilmek için, diallel analiz yöntemi, ıslahçılara melezleme ıslahında anaçların seçimine ve ıslahın erken dönemlerinde anaçların kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesinde sistematik bir yaklaşım imkanı verir, istenilen özellikler yönünden üstün olan anaçların arasında melezleme yapma olanağı sağlar. Aynı zamanda, farklı genetik parametrelerin tahminlerine olanak sağladığı için ıslahçıların en etkili ıslah yöntemini seçmesine yardımcı olmaktadır (Jinks ve Hayman, 1953; Hayman, 1954b; Jinks, 1956; Griffing, 1956; Hayman, 1960; Verhalen ve

Murray, 1967; Efe, 1994; Şener, 1997; Başal, 2001; Güngör, 2014; Kutlu vd., 2015).

Bu çalışmanın amacı, özellikle lif kalite özellikleri ile ilgili karakterlerin kalitmasını araştırmak, bu karakterleri geliştirmede ümitvar melez ve ebeveynleri seçmek ve daha sonra bu konu ile ilgili yapılacak ıslah çalışmalarına katkıda bulunmaktır.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, ProGen Tohum A.Ş.'ye ait Hatay merkez ilçeye bağlı Karaali mevkiinde bulunan araştırma ve uygulama alanında, 2012 ve 2013 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait 9 genotip [(Lider (Mig 119), BA 707, BA 525, PG 910, Gloria, PG 300, PG 318ACP, PG 820, PG 53)] ve *Gossypium barbadense* L. türüne ait ise 1 genotip (Pima S7) ebeveyn olarak kullanılmıştır. 2012 yılında, 10 adet ebeveyn genotip arasında 10x10 yarım diallel melezleme yapılarak 45 adet F₁ döl kuşağı elde edilmiştir. Böylelikle, çalışma materyali 45 adet F₁ döl kuşağı ile 10 adet ebeveyn deneye gelmiştir. Araştırma, 2013 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Deneme alanı, 7.5 kg da⁻¹ saf azot (N), 7.5 kg da⁻¹ saf fosfor (P₂O₅) ve 7.5 kg da⁻¹ saf potasyum (K₂O) olacak şekilde ekim öncesi gübrenmiştir. Üst gübre olarak, 1. sulamadan önce 4.5 kg da⁻¹ saf azot (N), 2. sulamadan önce de 2 kg da⁻¹ saf azot (N) gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Deneme, 2 kez el, 2 kez makine ile çapalanmış ve son çapalama ile birlikte boğaz doldurma işlemi de yapılmıştır. Denemede, 3 kez zararlılar için kimyasal mücadele yapılmıştır. Denemenin hasadı elle 2 defada yapılmıştır. Lif kalite analizleri örnek kotalardan elde edilen liflerin USTER HVI 1000 aygıtında analiz edilmesi ile belirlenmiştir. Lif kalite özelliği olarak; lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif inceliği, kısa lif oranı, lif uzunluk uyum indeksi, lif kopma uzaması, sarılık değeri, grilik değeri değerleri hesaplanmıştır.

Elde edilen veriler tesadüf bloklarına göre ön varyans analizine tabi tutulmuştur. Ön varyans analizi sonucunda F₁ ve ebeveynler arasındaki varyans, istatistiki olarak önemli çıkan özellikler için her blok için yapılacak diallel tablolar oluşturulmuş ve analiz edilmiştir (Hayman, 1954a; Aksel ve Johnson, 1963). Diallel tabloların varyans analizleri Jinks ve Hayman (1953) ve Jones (1965) tarafından önerilen yöntemlere göre Yıldırım ve Şengonca (1980)'dan yararlanılarak formüllerin EXCEL bilgisayar programına yazılarak hesaplanmasıyla yapılmıştır. Diallel melez analizi ile genetik parametrelerin

tahmin edilmesi, Jinks ve Hayman (1953), Hayman (1954b, 1958, 1960) ve Jinks (1954, 1956)'in önerdikleri yöntemlere göre; kombinasyon yeteneklerinin analizi ise Griffing (1956)'in geliştirmiş olduğu Yöntem 2 ve Model 1'e göre yapılmıştır. Analizlerin tamamı Özcan (1999) tarafından geliştirilen TARPOGEN istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama fenotipik değerler Çizelge 1'de, her bir özellik için hesaplanan genetik parametreler ait değerler Çizelge 2'de, genel ve özel uyuşma yeteneği etkilerine ait değerler ise Çizelge 3'te verilmiştir. İncelenen bütün özellikler istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli çıkmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en yüksek lif uzunluğu değeri Pima S7 (34.51 mm) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en yüksek değer ise BA 707 x Pima S7 melezinden (37.42 mm) elde edilmiştir. Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a), dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b_1, b_2, b_3) istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerden dominant gen varyansı (H_1), genlerin dağılımına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H_2) ve heterozigot lokusun dominantlık etkisi (h_2) istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Diallel melez analizine göre, dominantlık varyanslarının (H_1 ve H_2) önemli bulunmaları ve $D-H_1$ değerinin negatif çıkması lif uzunluğu özelliğinin ortaya çıkışında dominant gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H_1/D)^{1/2} 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının ($H_2/4H_1$) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den küçük olması da resesif allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına ($K = h_2 / H_2$) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının negatif çıkması lif uzunluğu yüksek olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.152 olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Ebeveynlere ve F1 melezlere ait ortalama fenotipik değerler

Genotip	LU	LKD	Lİ	KLO	LUUİ	LKU	SD	GD
Lider (MİG119) (1)	29.33	32.20	5.09	6.31	84.78	5.43	8.9	79.6
BA 707 (2)	28.78	30.83	4.86	6.89	85.42	5.54	9.1	79.5
BA 525 (3)	29.70	30.56	5.31	7.26	83.40	6.00	7.7	81.3
PG 910 (4)	29.84	32.43	5.58	6.83	84.82	5.35	8.5	81.0
Gloria (5)	31.55	39.56	4.91	5.98	83.90	4.84	8.1	80.1
PG 300 (6)	30.52	37.50	4.84	7.05	84.91	3.91	8.6	81.2
PG 318ACP (7)	30.62	38.17	4.15	6.56	84.80	5.08	8.4	81.4
PG 820 (8)	29.54	30.36	5.28	8.16	84.88	3.95	8.2	80.1
PG 53 (9)	29.24	29.46	5.24	6.53	84.77	6.16	8.2	81.3
Pima S7 (10)	34.51	47.56	3.79	4.69	85.26	5.03	11.1	69.2
1X2	30.44	33.84	5.02	6.38	84.70	5.24	8.4	80.4
1X3	32.23	31.25	5.07	6.96	84.67	4.86	8.3	80.4
1X4	29.70	33.05	5.59	6.63	83.35	6.36	8.9	80.1
1X5	30.03	36.25	4.92	6.69	85.42	4.56	8.6	80.1
1X6	32.24	34.82	4.99	6.80	84.67	4.67	8.8	81.3
1X7	30.48	33.43	4.68	7.08	84.54	4.92	8.0	81.0
1X8	29.84	30.90	5.24	7.76	83.46	5.52	8.6	79.8
1X9	28.96	31.61	5.28	6.78	84.22	5.45	8.2	79.6
1X10	33.23	40.56	4.78	5.91	82.53	5.48	9.5	77.6
2X3	29.97	31.74	4.28	6.65	84.37	5.67	8.5	79.2
2X4	30.08	30.97	4.94	7.88	84.02	5.14	8.5	79.9
2X5	30.34	32.70	4.39	6.47	85.51	5.80	8.1	81.0
2X6	30.62	33.08	4.41	6.70	85.28	4.88	8.5	80.8
2X7	30.43	40.42	4.48	6.30	85.01	5.67	8.2	80.7
2X8	30.02	32.41	5.06	6.38	84.56	5.60	8.6	79.9
2X9	28.84	30.25	5.36	6.92	83.90	6.04	8.3	79.4
2X10	37.42	45.88	3.85	4.88	85.84	4.91	10.6	71.0
3X4	28.98	32.28	4.99	7.20	84.36	5.39	8.4	81.1
3X5	30.95	38.00	5.03	6.50	85.69	4.57	8.3	81.3
3X6	30.97	31.68	5.00	7.04	83.37	5.20	8.7	81.0
3X7	30.85	38.48	4.32	6.17	84.90	4.66	8.4	80.7
3X8	30.42	31.30	4.86	6.93	84.41	5.19	8.2	80.7
3X9	31.44	32.62	4.59	6.72	84.62	6.21	8.5	81.3
3X10	37.12	40.63	4.00	5.01	84.25	6.48	10.0	71.2
4X5	30.94	33.78	5.07	6.82	84.46	5.79	8.5	80.8
4X6	30.91	30.87	5.38	7.53	83.21	4.88	8.5	81.5
4X7	30.81	33.79	4.68	5.99	84.16	4.82	8.0	81.8
4X8	29.64	31.32	5.32	6.58	84.62	5.84	8.3	79.6
4X9	30.09	33.01	5.52	6.25	84.71	5.67	8.4	80.6
4X10	36.84	41.63	4.35	4.88	86.29	5.04	10.4	71.5
5X6	31.67	34.76	4.87	6.35	84.22	4.47	8.2	81.3
5X7	33.39	35.41	4.48	5.67	85.26	4.87	7.9	81.6
5X8	30.01	34.38	5.25	5.99	84.49	6.47	8.0	81.0
5X9	29.84	34.69	5.15	7.45	84.92	3.83	8.2	80.1
5X10	36.47	45.09	4.14	4.84	85.69	4.95	10.7	70.4
6X7	30.19	38.67	4.59	6.59	84.80	4.74	8.5	81.0
6X8	29.90	34.07	5.13	6.84	85.08	4.34	8.6	81.6
6X9	30.17	31.83	5.11	7.60	84.49	5.15	8.1	80.7
6X10	37.41	44.35	4.26	4.84	85.30	4.40	10.3	71.8
7X8	32.11	37.40	4.45	6.04	86.57	6.06	8.2	80.8
7X9	30.84	36.95	4.70	6.66	85.06	6.44	8.3	81.0
7X10	37.05	43.76	3.74	4.82	87.60	5.78	10.2	69.9
8X9	31.20	32.38	4.56	5.91	84.54	5.02	7.9	79.9
8X10	37.10	39.00	3.99	4.87	85.82	5.09	10.4	69.2
9X10	33.60	40.17	4.33	5.07	84.58	7.63	9.9	72.9
F ₁ 'ler Ort.	31.68	35.46	4.76	6.36	84.74	5.33	8.7	78.9
Ebeveynler Ort.	30.36	34.86	4.91	6.63	84.69	5.13	8.7	79.5
Genel Ort.	31.44	35.35	4.79	6.41	84.74	5.29	8.7	79.0
C.V. %	2.07	2.15	2.24	7.98	1.06	7.12	2.96	1.09
LSD (0.05)	1.06**	1.23*	0.17**	0.83**	1.45**	0.61**	0.42**	1.40**

* P≤0.05; ** P≤0.01

LU: Lif uzunluğu (mm); LKD: Lif kopma dayanıklılığı (g/tex); Lİ: Lif inceliği (mic.); KLO: Kısa lif oranı (%); LUUI: Lif uzunluk uyum indeksi (%); LKU: Lif kopma uzaması (%); SD: Sarılık değeri (+b); GD: Grilik değeri (Rd)

Çizelge 2. İncelenen özellikler için hesaplanan genetik parametre değerleri

Genetik parametreler	LU	LKD	Lİ	KLO	LUUI	LKU	SD	GD
a	63.60**	182.05**	93.06**	11.43**	1.61	7.38**	53.91**	99.83**
b	4.37**	6.17**	4.76**	1.00	0.77	2.90**	1.30	2.57**
b ₁	33.54**	4.98*	14.93**	2.16	0.02	2.27	0.24	4.11*
b ₂	7.81**	6.36**	5.26**	1.76	0.83	1.87	2.49*	4.28**
b ₃	2.65**	6.16**	4.33**	0.78	0.77	3.18**	1.03	2.08**
E	0.158	0.190	0.005	0.086	0.29	0.054	0.023	0.265
D	2.748	33.631**	0.334**	0.816	0.784	0.599	0.862**	13.505*
F	-4.832	1.264	-0.021	0.098	1.083	0.591	-0.252	-11.137
H ₁	9.824*	17.815	0.224	1.807*	3.572*	1.471	0.587*	11.234
H ₂	14.442**	40.844**	0.468**	2.107*	2.727*	1.338	1.342**	28.480*
D-H1	-7.076	15.816	0.109	-0.992	-2.788*	-0.872	0.275	2.271
(H1/D) ^{1/2}	1.891	0.728	0.820	1.489	2.135	1.567	0.825	0.912
H ₂ /4H ₁	0.368	0.573	0.522	0.292	0.191	0.227	0.572	0.634
KD/KR	0.365	1.053	0.925	1.084	1.956	1.918	0.699	0.377
h ²	5.607*	1.031	0.075	0.191	-0.112	0.111	0.000	1.088
K= h ² / H ₂	0.388	0.025	0.161	0.090	-0.041	0.083	0.000	0.038
Hg	0.904	0.961	0.925	0.708	0.485	0.567	0.889	0.933
Hd	0.152	0.660	0.559	0.284	0.177	0.354	0.481	0.366
ryr. (Wr+Vr)	-0.509	-0.279	0.716	0.933	-0.127	-0.533	-0.555	0.536
GUY	208.88**	557.87**	277.71**	34.31**	4.83	22.15**	161.74**	298.02**
ÖUY	8.56**	18.92**	14.20**	3.03**	2.32	8.71**	3.91**	7.67**
GUY/ÖUY	24.39	29.48	19.54	11.33	2.08	2.54	41.30	38.82

* P≤0.05; ** P≤0.01

LU: Lif uzunluğu (mm); LKD: Lif kopma dayanıklılığı (g/tex); Lİ: Lif inceliği (mic.); KLO: Kısa lif oranı (%); LUUI: Lif uzunluk uyum indeksi (%); LKU: Lif kopma uzaması (%); SD: Sarılık değeri (+b); GD: Grillik değeri (Rd)

Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği (GUY) hem de özel uyuşma yeteneği (ÖUY) istatistiki olarak P≤0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, Pima S7 genotipinde pozitif, Lider (Mig 119), BA 707, BA 525, PG 910, PG 820 ve PG 53 genotiplerinde ise negatif ve önemli olmuştur. Lif kalitesi üzerinde önemli olan bu özellik için pozitif GUY (Genel Uyuşma Yeteneği) etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Çünkü pozitif GUY etkisi o özelliği arttırıcı yönde bir etkiye işaret etmektedir. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY (Özel Uyuşma Yeteneği) etkileri incelendiğinde en yüksek ÖUY etkisi BA 707 x Pima S7 melezinden elde edilirken, diğer pozitif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği arttırıcı yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Ancak, Hayman (1954)'a göre yapılan analiz esas alındığında

lif uzunluğu yönünden dominant gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ait genel ve özel uyuşma yeteneği etkileri

Genotipler	LU	LKD	Lİ	KLO	LUUI	LKU	SD	GD
Lider (Mig119)(1)	-0.839**	-1.553**	0.258**	0.258**	-0.414**	-0.025	-0.074	0.893**
BA 707 (2)	-0.848**	-1.357**	-0.095**	0.152	0.161	0.153**	0.001	0.218
BA 525 (3)	-0.296**	-1.629**	0.01	0.265**	-0.387**	0.168**	-0.258**	0.909**
PG 910 (4)	-0.684**	-1.952**	0.363**	0.242**	-0.271	0.117	-0.077	0.859**
Gloria (5)	0.072	1.287**	0.038*	-0.148	0.114	-0.266**	-0.247**	0.768**
PG 300 (6)	-0.062	0.032	0.065**	0.323**	-0.154	-0.637**	-0.049	1.24**
PG 318ACP (7)	0.125	2.145**	-0.354**	-0.173*	0.450**	-0.007	-0.280**	1.051**
PG 820 (8)	-0.546**	-2.071**	0.147**	0.258**	0.101	0.099	-0.230**	0.326**
PG 53 (9)	-1.035**	-2.191**	0.204**	0.158	-0.126	0.463**	-0.305**	0.798**
Pima S7 (10)	4.114**	7.287**	-0.637**	-1.335**	0.527**	0.134*	1.520**	-7.063**
1x2	0.684*	1.413**	0.073	-0.444	0.221	-0.179	-0.277*	0.291
1x3	1.918**	-0.908**	0.012	0.03	0.736	-0.578**	-0.085	-0.334
1x4	-0.220	1.212**	0.182**	-0.281	-0.698	0.973**	0.367**	-0.651
1x5	-0.646*	1.179**	-0.167**	0.173	0.984*	-0.437*	0.237	-0.559
1x6	1.698**	0.998**	-0.117*	-0.195	0.506	0.041	0.173	0.168
1x7	-0.253	-2.502**	-0.011	0.587*	-0.236	-0.336	-0.363**	0.091
1x8	-0.218	-0.819*	0.048	0.829**	-0.966**	0.349	0.154	-0.384
1x9	-0.607	0.017	0.034	-0.051	0.024	-0.279	-0.138	-1.023*
1x10	-1.492**	-0.514	0.372**	0.579*	-2.316**	0.076	-0.663**	4.771**
2x3	-0.332	-0.618	-0.418**	-0.177	-0.143	0.058	0.040	-0.893*
2x4	0.166	-1.398**	-0.114*	1.078**	-0.609	-0.418*	-0.141	-0.109
2x5	-0.330	-2.567**	-0.343**	0.056	0.502	0.626**	-0.338**	1.016*
2x6	0.090	-0.935**	-0.347**	-0.182	0.534	0.077	-0.202	0.377
2x7	-0.290	4.135**	0.139**	-0.087	-0.334	0.237	-0.205	0.466
2x8	-0.032	0.494	0.218**	-0.441	-0.435	0.251	0.112	0.424
2x9	-0.724*	-1.539**	0.461**	0.199	-0.874**	0.136	-0.08	-0.548
2x10	2.708**	4.606**	-0.205**	-0.347	0.416	-0.668**	0.395**	-1.154**
3x4	-1.483**	0.617	-0.169**	0.282	0.286	-0.190	0.051	0.399
3x5	-0.269	3.001**	0.192**	-0.027	1.230**	-0.619**	0.120	0.691
3x6	-0.112	-2.060**	0.142**	0.045	-0.821	0.378*	0.290*	-0.115
3x7	-0.419	2.623**	-0.126*	-0.33	0.104	-0.795**	0.254*	-0.226
3x8	-0.184	-0.337	-0.08	-0.007	-0.040	-0.167	-0.030	0.466
3x9	1.327**	1.096**	-0.397**	-0.117	0.397	0.291	0.345**	0.66
3x10	1.853**	-0.376	-0.163**	-0.331	-0.626	0.884**	0.020	-1.612**
4x5	0.106	-0.896*	-0.114*	0.311	-0.116	0.644**	0.073	0.241
4x6	0.213	-2.547**	0.166**	0.557*	-1.098**	0.105	-0.091	0.468
4x7	-0.078	-1.740**	-0.115*	-0.494*	-0.752	-0.585**	-0.327**	0.924*
4x8	-0.570	-0.001	0.027	-0.328	0.054	0.533**	-0.144	-0.584
4x9	0.365	1.813**	0.17**	-0.565*	0.374	-0.205	0.031	0.01
4x10	1.970**	0.951**	-0.162**	-0.435	1.301**	-0.499**	0.240	-1.262*
5x6	0.220	-1.903**	-0.017	-0.232	-0.473	0.086	-0.221	0.36
5x7	1.750**	-3.359**	0.006	-0.42	-0.041	-0.144	-0.258*	0.782
5x8	-0.959**	-0.177	0.275**	-0.531*	-0.461	1.544**	-0.208	0.974*
5x9	-0.637*	0.254	0.118*	1.029**	0.199	-1.654**	0.034	-0.432
5x10	0.844**	1.172**	-0.045	-0.088	0.312	-0.209	0.742**	-2.27**
6x7	-1.313**	1.146**	0.089	0.029	-0.233	0.097	0.079	-0.257
6x8	-0.932**	0.772*	0.128**	-0.149	0.400	-0.219	0.129	1.035**
6x9	-0.174	-1.348**	0.054	0.711**	0.037	0.036	-0.263*	-0.27
6x10	1.915**	1.694**	0.048	-0.562*	0.191	-0.388*	0.079	-1.343**
7x8	1.088**	1.986**	-0.126*	-0.453	1.286**	0.875**	-0.008	0.424
7x9	0.303	1.656**	0.067	0.267	-0.004	0.690**	0.201	0.152
7x10	1.367**	-1.009**	-0.059	-0.08	1.890**	0.362*	0.209	-3.087**
8x9	1.341**	1.305**	-0.575**	-0.917**	-0.168	-0.639**	-0.283*	-0.19
8x10	2.089**	-1.533**	-0.307**	-0.467	0.452	-0.240	0.392**	-3.062**
9x10	-0.926**	-0.266	-0.027	-0.161	-0.560	1.745**	-0.033	0.232

* P≤0.05; ** P≤0.01

LU: Lif uzunluğu (mm); LKD: Lif kopma dayanıklılığı (g/tex); Lİ: Lif inceliği (mic.); KLO: Kısa lif oranı (%); LUUI: Lif uzunluk uyum indeksi (%); LKU: Lif kopma uzaması (%); SD: Sarılık değeri (+b); GD: Grilik değeri (Rd)

Bu özellik için, Başal (2001), Karademir (2005) ve Minhas vd. (2008) eklemeli, Ilyas vd. (2007) ve Hussaini vd. (2010) üstün dominant, Çiçek ve Kaynak (2008) hem eklemeli hem de dominant gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Lif kopma dayanıklılığı açısından ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en yüksek lif kopma dayanıklılığı değeri Pima S7 (47.56 g/tex) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en yüksek değer ise BA 707 x Pima S7 melezinden (45.88 g/tex) elde edilmiştir (Çizelge 1). Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a), dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b_1 , b_2 , b_3) istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerden eklemeli gen varyansı (D) ve genlerin dağılımına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H_2) istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Diallel melez analizine göre, eklemeli gen varyansı ile dominantlık varyansı arasındaki farkın ($D-H_1$) pozitif çıkması lif kopma dayanıklılığı özelliğinin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H_1/D)^{1/2} 1'den küçük olması kısmi dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının ($H_2/4H_1$) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin pozitif bulunmuş olması dominant allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den büyük olması da dominant allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına ($K=h_2/H_2$) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının negatif çıkması lif kopma dayanıklılığı yüksek olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.660 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri (GUY) etkilerine bakıldığında, Pima S7, PG 318ACP ve Gloria genotipinde pozitif, Lider (Mig 119), BA 707, BA 525, PG 910, PG 820 ve PG 53 genotiplerinde ise negatif ve önemli olmuştur. Lif kopma dayanıklılığı için önemli olan bu özellik de pozitif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Çünkü pozitif

GUY etkisi o özelliği arttırıcı yönde bir etkiye işaret etmektedir. Melez kombinasyonlarına ait özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri incelendiğinde en yüksek ÖUY etkisi BA 707 x Pima S7 melezinden elde edilirken, diğere pozitif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği arttırıcı yönde değeri değerlendirilebilir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında eklemeli varyans açısından sonuçların benzer olduğu görülmektedir. İncelenen özelliğin yönetiminde eklemeli gen etkisinin olduğu, Efe (1994), Başal (2001) ve Rauf vd. (2006) tarafından da bulunan sonuçlarla aynı doğrultudadır.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en düşük lif inceliği değeri Pima S7 (3.79 mic.) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en düşük değer ise PG 318ACP x Pima S7 (3.74 mic.) ile BA 707 x Pima S7 melezlerinden (3.85 mic.) elde edilmiştir. Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a), dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b₁, b₂, b₃) istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerden eklemeli gen varyansı (D) ve genlerin dağılışına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H₂) istatistiki olarak P≤0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Diallel melez analizine göre, eklemeli gen varyansı ile dominantlık varyansı arasındaki farkın (D-H₁) pozitif olması lif inceliği özelliğinin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H₁/D)^{1/2} 1'den küçük olması kısmi dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının (H₂/4H₁) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin negatif bulunmuş olması resesif allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den küçük olması da resesif allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına (K=h₂/H₂) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değeri arasındaki korelasyon katsayısının pozitif çıkması lif inceliği yüksek olan ebeveynlerin resesif genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.559 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak P≤0.01 düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir.

Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri (GUY) etkilerine bakıldığında, Pima S7, PG 318ACP ve BA 707 genotipinde negatif ve önemli olmuştur. Lif inceliği için önemli olan bu özellik de negatif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Melez kombinasyonlarına ait özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri incelendiğinde negatif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği iyileştirici yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). Lif inceliği yönünden incelenen üç yöntem karşılaştırıldığında eklemeli varyans açısından sonuçların benzer olduğu görülmektedir. Bu durumda, lif inceliği yönünden eklemeli varyansın hakim olduğunu söyleyebiliriz. İncelenen özelliğin yönetiminde eklemeli gen etkisinin olduğu, Luckett (1989), Efe (1994), Toklu (1999) ve Karademir (2005) tarafından da bulunan sonuçlarla aynı doğrultudadır.

Kısa lif oranı bakımından ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en düşük kısa lif oranı değeri Pima S7 (%4.69) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en düşük değer ise PG 318ACP x Pima S7 (%4.82) melezinden elde edilmiştir (Çizelge 1). Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a) istatistiki olarak önemli bulunurken, dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b_1 , b_2 , b_3) istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerden dominant gen varyansı (H_1) ve genlerin dağılışına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H_2) istatistiki olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Diallel melez analizine göre, dominantlık varyansları (H_1 ve H_2) önemli ve D- H_1 değerinin negatif çıkması kısa lif oranı özelliğinin ortaya çıkışında dominant gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H_1/D)^{1/2} 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının ($H_2/4H_1$) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin pozitif bulunmuş olması dominant allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den büyük olması da dominant allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına ($K=h_2/H_2$) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının pozitif çıkması kısa lif oranı değeri düşük olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.284 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde

önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, Pima S7 ve PG 318ACP genotipinde negatif ve önemli olmuştur. Kısa lif oranı için önemli olan bu özellik de negatif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY etkileri incelendiğinde negatif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği iyileştirici yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). Kısa lif oranı yönünden incelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Ancak, Hayman (1954)'a göre yapılan analiz esas alındığında kısa lif oranı yönünden dominant gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz. İncelenen özelliğin yönetiminde, Toklu (1999) üstün dominant, Antonio de Aguiar (2007) eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en yüksek lif uzunluk uyum indeksi değeri BA 707 (%85.42) ve Pima S7 (%85.26) genotiplerinden elde edilirken, melezler arasında en yüksek değer ise PG 318ACP x Pima S7 melezinden (%87.6) elde edilmiştir. Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a), dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b_1 , b_2 , b_3) istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerden dominant gen varyansı (H_1), genlerin dağılışına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H_2) ve $D-H_1$ 'in negatif ve istatistiki olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmaları lif uzunluk uyum indeksi özelliğinin ortaya çıkışında dominant gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H_1/D)^{1/2} 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının ($H_2/4H_1$) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin pozitif bulunmuş olması, dominant allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den büyük olması da dominant allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına ($K=h_2/H_2$) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının negatif çıkması lif uzunluk uyum indeksi yüksek olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.177

olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, PG 318ACP ve Pima S7 genotiplerinde pozitif, Lider (Mig 119) ve BA 525 genotiplerinde ise negatif ve önemli bulunmuştur. Bu özellik için pozitif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Çünkü pozitif GUY etkisi özelliği arttırıcı yönde bir etkiye işaret etmektedir. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY etkileri incelendiğinde en yüksek ÖUY etkisi PG 318ACP x Pima S7 melezinden elde edilirken, diğer pozitif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği arttırıcı yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Ancak, Hayman (1954)'a göre yapılan analiz esas alındığında lif uzunluk uyum indeksi yönünden dominant gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz. Bu özellik için, Minhas vd. (2008) ve Hussain vd. (2010) dominant gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Lif kopma uzaması özelliği yönünden değerlendirme yapıldığında ebeveynler arasında en yüksek lif kopma uzaması değeri PG 53 (%6.16) ve BA 525 (%6.00) genotiplerinden elde edilirken, melezler arasında en yüksek değer ise PG 53 x Pima S7 melezinden (%7.63) elde edilmiştir (Çizelge 1). Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli gen etkisi ve genel kombinasyon yeteneğinin tahminleyicisi "a", dominant gen etkisi "b", dominant allellerin ebeveynlerde dağılımı olduğunu gösteren ve aynı zamanda özel kombinasyon yeteneğini de belirleyen "b₃" istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken diğer dominantlık varyansı unsurlarından b₁ ve b₂, istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre hesaplanan genetik parametrelerin tamamı istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır. Ancak, eklemeli varyans ile dominantlık varyansı arasındaki farkın (D-H₁) negatif çıkması lif kopma uzaması özelliğinin ortaya çıkışında dominant gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin (H₁/D)^{1/2} 1'den büyük olması üstün dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının (H₂/4H₁) 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin pozitif bulunmuş olması, dominant allellerin çoğunlukta olduğunu ve F1'lerin ebeveynlerinin ortalamalarını aştığını göstermektedir. Dominant

ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den büyük olması da dominant allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına ($K=h_2/H_2$) ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının negatif çıkması lif kopma uzaması yüksek olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.354 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, BA 707, BA 525, PG 53 ve Pima S7 genotiplerinde pozitif, Gloria ve PG 300 genotiplerinde ise negatif ve önemli bulunmuştur. Bu özellik için pozitif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Çünkü pozitif GUY etkisi özelliği arttırıcı yönde bir etkiye işaret etmektedir. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY etkileri incelendiğinde en yüksek ÖUY etkisi PG 53 x Pima S7 melezinden elde edilirken, diğer pozitif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği arttırıcı yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Ancak, Jones (1965) ve Griffing (1956)'a göre yapılan analiz esas alındığında lif kopma uzaması yönünden hem eklemeli hem de dominant gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz. Bu özellik için, Antonio de Aguiar vd. (2007) eklemeli gen etkilerinin önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en düşük sarılık değeri BA 525 (7.7) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en düşük değer ise 7.9 ile Gloria x PG 318ACP ve PG 820 x PG 53 melezinden elde edilmiştir. Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli gen etkisi ve genel kombinasyon yeteneğinin tahminleyicisi "a" istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde, bir ebeveyndeki dominant allellerin toplanmasını belirleyen "b₂" istatistiki olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, dominant gen etkisi "b" ve dominantlık varyansı unsurlarından b₁ ve b₃, istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). b₂ alt parametresinin biyometrik olarak önemli çıkması anaçlarda daha çok dominant allellerin toplandığına işaret etmektedir. Yarım diallel melez analizi sonucuna göre, eklemeli gen varyansı (D), dominant gen varyansları (H₁ ve H₂) istatistiki açıdan önemli ve eklemeli varyans ile dominantlık varyansı arasındaki farkın (D-H₁) pozitif çıkması sarılık özelliğinin ortaya çıkışında

eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}$ 1'den küçük olması kısmi dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının $(H_2/4H_1)$ 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin negatif bulunmuş olması, resesif allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den küçük olması da resesif allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına $(K=h_2/H_2)$ ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının negatif çıkması sarılık değeri yüksek olan ebeveynlerin dominant genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.481 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, BA 525, Gloria, PG 318ACP, PG 820 ve PG 53 genotiplerinde negatif önemli bulunmuştur. Bu özellik için negatif GUY etkisi değerleri üzerinde durulmalıdır. Çünkü negatif GUY etkisi bu özelliği iyileştirici yönde bir etkiye işaret etmektedir. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY etkileri incelendiğinde en düşük ÖUY etkisi Lider (Mig119) x Pima S7 melezinden elde edilirken, diğer negatif ÖUY etkilerine sahip melez kombinasyonlarda bu özelliği iyileştirici yönde değerlendirilebilir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların farklı olduğu görülmektedir. Ancak, Hayman (1954)'a göre yapılan analiz esas alındığında sarılık değeri yönünden hem eklemeli hem de dominantlık gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 1'de görüldüğü gibi, ebeveynler arasında karşılaştırma yapıldığında en yüksek grilik (yansıma) değeri PG 318ACP (81.4) genotipinden elde edilirken, melezler arasında en yüksek değer ise 81.8 ile PG 910 x PG 318ACP melezinden elde edilmiştir. Yarım diallel varyans analiz sonucuna göre, eklemeli varyans (a), dominantlık varyansı (b) ve unsurları (b_1, b_2, b_3) istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Yarım diallel melez analizi sonucuna göre, eklemeli gen varyansı (D) ve genlerin dağılışına göre düzeltilmiş dominant gen varyansı (H_2) istatistiki açıdan önemli ve eklemeli varyans ile dominantlık varyansı arasındaki farkın $(D-H_1)$ pozitif

çıkması grilik değeri (yansıtma) özelliğinin ortaya çıkışında eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ortalama dominantlık derecesinin $(H_1/D)^{1/2}$ 1'den küçük olması kısmi dominantlığın var olduğunu göstermektedir. Dominant ve resesif allellerin frekansının $(H_2/4H_1)$ 0.25'den farklı bulunması anaçlarda dominantlık gösteren lokuslarda dominant ve resesif allellerin frekanslarının eşit olmadığı anlaşılmaktadır. Dominant ve resesif allellerin yönünü belirleyen F değerinin negatif bulunmuş olması, resesif allellerin çoğunlukta olduğuna işaret etmektedir. Dominant ve resesif allellerin oranının (KD/KR) 1'den küçük olması da resesif allellerin çoğunlukta olduğunu desteklemektedir. Gen sayısına $(K=h_2/H_2)$ ait değer 1'in altında bulunduğu için etkili gen sayısı tespit edilememiştir. Kuramsal dominantlık sırası ile ebeveynlerin gerçek değerleri arasındaki korelasyon katsayısının pozitif çıkması grilik (yansıtma) değeri yüksek olan ebeveynlerin resesif genlere sahip olduğunu göstermektedir. İncelenen karakterin dar anlamda kalıtım derecesi 0.366 olarak bulunmuştur. Çizelge 2'de görüldüğü gibi, hem genel uyuşma yeteneği hem de özel uyuşma yeteneği istatistiki olarak $P \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve genel uyuşma yeteneğinin özel uyuşma yeteneğine oranı 1'den büyük olmuştur. Bu oranının 1'den büyük olması genel uyuşma yeteneğinin ve dolayısıyla eklemeli gen varyansının daha hakim ve önemli olduğunu işaret etmektedir. Ebeveynlerin genel uyuşma yetenekleri etkilerine bakıldığında, Lider (Mig119), BA 525, PG 910, Gloria, PG 300, PG 318ACP, PG 820 ve PG 53 genotiplerinde pozitif, Pima S7 genotipinde ise negatif önemli bulunmuştur. Melez kombinasyonlarına ait ÖUY etkileri incelendiğinde en yüksek ÖUY etkisi Lider (Mig119) x Pima S7 melezinden elde edilirken, en düşük ÖUY etkisi ise PG 318ACP x Pima S7 melez kombinasyonlardan elde edilmiştir (Çizelge 3). İncelenen üç yöntem karşılaştırıldığında sonuçların eklemeli varyans açısından benzer olduğu görülmektedir. Bu durumda grilik (yansıtma) değeri yönünden eklemeli gen varyansının hakim olduğunu söyleyebiliriz.

4. Sonuç

Bu araştırmada, 10 pamuk genotipi arasında yarım diallel melezleme yoluyla elde edilmiş F_1 popülasyonları, diallel analiz yöntemlerine göre incelenmiştir. Lif kalite özelliklerini geliştirmek için ıslah programlarında kullanılacak ebeveynlerin ve ümitvar melezlerin seçiminde fenotipik ortalamalar ve üç farklı yöntemle elde edilmiş genetik parametreler dikkate alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre incelenen özellikler üzerine hem

eklemeli (a, D, GUY) hem de eklemeli olmayan (b ve unsurları, H₁, H₂, ÖUY) gen etkileri önemli bulunmuştur ve dar anlamda kalıtım derecesinin düşük bulunması erken dönemde yapılacak seleksiyonun başarısını azaltacaktır. Hem eklemeli hem de eklemeli olmayan gen etkilerinin önemli olduğu bu tip çalışmalarda, özelliğin melezlere bağlı olarak değişen gen etkileri tarafından yönetildiği bu durumda tek bitki seleksiyonunun ileriki generasyonlara bırakılması ve çalışmada Bulk Yönteminin uygulanması daha uygun olacaktır.

Ebeveynlerin genel uyum yetenekleri dikkate alındığında; Pima S7, PG 318ACP, BA 707, BA 525 ve Gloria genotiplerinin lif kalite özelliklerini geliştirmek için kullanılabilir uygun ebeveynler olduğu söylenebilir. Ayrıca yapılan çalışmada, Lider (Mig119) x BA 525, Lider (Mig119) x PG 300, Lider (Mig119) x Gloria, Lider (Mig119) x Pima S7, BA 707 x Pima S7, BA 707 x Gloria, BA 707 x PG 300, BA 525 x PG 318ACP, BA 525 x PG 53, BA 525 x Pima S7, PG 910 x Pima S7, PG 910 x PG 318ACP, Gloria x PG 318ACP, Gloria x Pima S7, PG 300 x Pima S7, PG 318ACP x PG 820, PG 318ACP x PG 53, PG 318ACP x Pima S7, PG 820 x PG 53, PG 820 x Pima S7, PG 53 x Pima S7 melezleri ümitvar melezler olarak ön plana çıkmıştır.

Kaynaklar

- Aksel, R., & Johnson, L.P.V. (1963). Analysis of diallel cross. A worked example. *Advancing Frontiers of Plant Science*, 2:37-53.
- Antonio de Aguiar, P., Penna, V.C.J., Freire, E.C., & Melo, L.C. (2007). Diallel analysis of upland cotton cultivars. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, 7(4): 353-359.
- Başal, H. (2001). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) diallel analiz yöntemi ile verim, verim öğeleri ve lif kalite özelliklerinin genetik analizi. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Çiçek, S., & Kaynak, M.A. (2008). Farklı pamuk türlerine ait çeşitlerin diallel melezlerinde önemli agronomik ve teknolojik özelliklerin kalıtımının saptanması. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1):45-52.
- Efe, L. (1994). Çukurova ve GAP bölgesi koşullarında *Gossypium hirsutum* L. türündeki on gossypolsüz pamuk çeşidinin yarım diallel melezlerinde önemli tarımsal ve teknolojik özelliklerin kalıtımı ile bunlar arasındaki ilişkiler üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 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.
- Güngör, H. (2014). Bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L.) genotiplerinin yarım diallel melezlerinde tarımsal ve lif özelliklerinin kalıtımı. Doktora Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.

- Hayman, B.I. (1954a). The analysis of variance of diallel tables. *Biometrics*, 10(2):234-244.
- Hayman, B.I. (1954b). The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics*, 39(6):789-809.
- Hayman, B.I. (1958). The theory and analysis of diallel crosses: II. *Genetics*, 43(1):63-85.
- Hayman, B.I. (1960). The theory and analysis of diallel crosses. III. *Genetics*, 45(2):155-172.
- Hussaini, A., Azhar, F.M., Ali, M.A., Ahmad, S., & Mahmood, K. (2010). Genetic studies of fiber quality characters in upland cotton. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(4):234-238.
- Ilyas, M., Naveed, M., Khan, T.M., & Khan, İ.A. (2007). Combining ability studies in some quantitative and qualitative traits of *Gossypium hirsutum* L. *Journal of Agriculture & Social Sciences*, 3(2):39-42.
- Jinks, J.L., & Hayman, B.I. (1953). The analysis of diallel crosses. *The Maize Genetics Cooperation Newsletter*, 27:48-54.
- Jinks, J.L. (1954). The analysis of continuous variation in a diallel cross of *Nicotina Rustica* varieties. *Genetics*, 39(6):767-788.
- Jinks, J.L. (1956). The F2 and backcross generation from a set of diallel crosses. *Heredity*, 10(1):1-30.
- Jones, R.M. (1965). Analysis of variance of the half diallel table. *Heredity*, 20(1):117-121.
- Karademir, E. (2005). Çok yönlü dayanıklılık ıslahı ile geliştirilen pamuk çeşitleri (*Gossypium hirsutum* L.) ile bölge standart pamuk çeşitlerinin (*Gossypium hirsutum* L.) melezlenmesi ile oluşturulan F1 döl kuşaklarında verim, erkencilik ve lif kalite özellikleri yönünden genetik yapının irdelenmesi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Kutlu, İ., Balkan, A., & Bilgili, O. (2015). Ekmeklik buğdayda bazı başak özelliklerinin kalıtımı ve popülasyon farklılıklarının analizi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*, 18(4):40-47.
- Luckett, D.J. (1989). Diallel analysis of yield components, fibre quality and bacterial blight resistance using spaced plants of cotton. *Euphytica*, 44(1-2):11-21.
- Minhas, R., Khan, I.A., Anjam, M.S., & Ali, K. (2008). Genetics of some fiber quality traits among intraspecific crosses of American cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *International Journal of Agriculture & Biology*, 10(2):196-200.
- Özcan, K. (1999). Popülasyon genetiği için bir istatistik paket geliştirilmesi. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Rauf, S., Munir, H., Basra, S.M.A., & Abdullojon, E. (2006). Combining ability analysis in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *International Journal of Agriculture & Biology*, 8(3):341-343.
- Şener, O. (1997). Ekmeklik buğday diallel melez analizi ile bazı tarımsal karakterlerin kalıtımının belirlenmesi üzerinde araştırmalar. Doktor Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

- Toklu, P. (1999). *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. türlerinden renkli lifli iki pamuk çeşidinin morfolojik, fizyolojik ve teknolojik özellikleri ile bu iki türün F1 melez gücü üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- TÜİK (2016). Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 15 Mayıs 2016.
- Verhalen, L.M. & Murray, J.C. (1967). A diallel analysis of several fiber properties traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Crop Science*, 7(5):501-505.
- Yıldırım, M.B., & Şengonca, H. (1980). Diallel analizler IV. Yarım diallel tablo varyans analizi. *Ege Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1):53-61.