

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Line x Tester (Çoklu Dizi) Yöntemiyle Geliştirilmiş Bazı Pamuk (Gossypium hirsutum L.) Melezlerinin Elbistan Koşullarına Uyum Yetenekleri-I; Lif Verimi ve Lif Verimi Unsurları

Ramazan Şadet GÜVERCİN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Türkoğlu Meslek Yüksekokulu, Kahramanmaraş, Türkiye
* e-posta: rguvercin@ksu.edu.tr; Tel: +90 (344) 300 20 15

Özet: Türkiye için önemli bir bitki olan pamukta, farklı çevre koşulları için yüksek lif verimine sahip çeşit geliştirmek, pamuk ıslahının temel hedefidir. Oysa lif verimi, çok genle yönetilen ve aralarında karmaşık ilişki bulunan çok sayıda özelliğin tesiri altındadır. Bu çalışma, lif verimi yüksek çeşitlerin belirlenmesi veya geliştirilmesi amacıyla, 2011 yılında Kahramanmaraş'ta yapılan melezlemeyi takiben, 2012 yılında Elbistan-Kahramanmaraş koşullarında yürütülmüştür. Elbistan ilçesi Türkiye'nin Akdeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nin birleşim noktasında ve deniz seviyesinden ortalama 950-1150 m yüksekte konumlanmış bir ilçedir. Bitkisel materyal olarak sekiz pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidinin (analar: Stoneville 468, Adana 98 ve Furkan; babalar: Beli İzvor 432, Primera, Berke, Nazilli 663 ve Fantom) yanı sıra, bu çeşitlerin Çoklu Dizi (Line x Tester) analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilmiş on beş adet F1 pamuk melezinin kullanıldığı bu çalışma, Tesadüf Blokları deneme deseninde yürütülmüş ve lif veriminin yanı sıra lif verimine etkili dokuz özellik incelenmiştir. Çalışma sonucunda, melezlere ait lif verimlerinin 59.1 kgda-1 (3x7, Furkan x Nazilli 663) ile 113.3 kgda-1 (1x4, Stoneville 468 x Beli İzvor 432), ebeveynlere ait lif verimlerinin ise 50.04 kgda-1 (Furkan) ile 102.83 kgda-1 (Fantom) arasında değiştiği saptanırken, lif verimi yönünden çok önemli bulunan melezler arası, ebeveynler arası ve genotipler arası farklılığa anaların %40.77, babaların %33.77, analar x babalar ilişkisinin ise %25.46 oranında katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, yüksek lif verimi için yüksek kütlü verimi ile çırçır randımanını kombine edebilen genotiplerin Elbistan koşulları için çok önemli olduğu belirlenirken, bu özelliklere sahip 1x4 F1 (Stoneville 468 x Beli İzvor 432) melezi ile Fantom çeşidinin en ümitvar genotipler olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kahramanmaraş, Elbistan, çoklu dizi, GCA ve SCA değerleri

Combining Ability of Some Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Hybrids in Line x Tester for Elbistan Conditions-I; Fiber Yield and Fiber Yield Components

Abstract: Development new cultivar with high fiber yield for different environmental conditions in cotton is main target of cotton breeding that is very important plant for Turkey. Whereas, fiber production is under the influence of a large number of properties, which they have complex relationship and are manage by many genes. The study was carried out in Elbistan plain in 2012 in order to determine or develop new varieties with high fiber yield, after the fallowing of hybridization which made in Kahramanmaraş conditions in 2011 year. Elbistan is located at high elevation (about 1100 m-1500 m) from sea level in Turkey, and junction of Mediterranean, Central and Eastern Anatolia Regions, that has got short period for cotton cultivation. In this study, eight cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties (lines: Stoneville 468, Adana 98 and Furkan, testers: Beli İzvor 432, Primera, Berke, Nazilli 663 and Fantom) and fifteen F1 hybrid were used as plant material that obtained by Line x Tester mating design, and planted in a randomized block design with four replications for investigate nine properties, which effected on fiber yield. In this study, eight cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties (lines: Stoneville 468, Adana 98 and Furkan, testers: Beli İzvor 432, Primera, Berke, Nazilli 663 and Fantom) and fifteen F1 hybrid were used as plant material, that obtained by Line x Tester mating design. After that, parents and hybrids planted in randomized block design with four replications for investigate nine properties, which effected on fiber yield. As a result of the study, while the parent fiber yields were range 50.04 kgda-1 (Furkan) to 102.83 kg-1 (Fantom), fiber yields of the hybrids ranged from 59.1 kgda-1 (3x7, Furkan x Nazilli 663) to 113.3 kgda-1 (1x4, Stoneville 468 x Beli İzvor 432) and very important differences determined among of hybrids, parents and genotypes for fiber yield. Furthermore, lines, testers and line x tester interaction supported to

lint yield 40.77%, 33.77% and 25.46%, respectively and choice of genotypes are found very important for maximum lint yield for Elbistan conditions, which they have to combined high seed cotton yield and gin out turn like 1x4 F1 (Stoneville 468 x Beli İzvor 432) hybrid and Fantom cultivar.

Keywords: Kahramanmaraş, Elbistan, Line x Tester, GCA and SCA values

Giriş

Pamuk, Türkiye için önemli bir bitkidir. Türkiye, 2015 sezonunda, toplam 738 bin ton lif üretimi [Çukurova Bölgesi (136 bin ton), Ege Bölgesi (165 bin ton), Antalya Bölgesi (10 bin ton) ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi (427 bin ton)] yapmasına rağmen, bu üretim ile 1500 bin ton olan lif tüketiminin yaklaşık %49.2'sini karşılamakta, aradaki farkı ise ithal etmektedir (Anonim 2016). Türkiye'nin 2012 yılında gerçekleştirdiği pamuk ithalatının %48'ini Amerika Birleşik Devletleri, %21'ini Yunanistan, %11'ini ise Brezilya'dan yaparken, toplam ithalatın yaklaşık %80'i yönünden Amerika Birleşik Devletleri, Brezilya ve Yunanistan'a, kalan kısmı için ise Türkmenistan, Özbekistan, Arjantin, Hindistan, Tacikistan ve Mısır gibi ülkelere bağımlı durumdadır. Yapılan toplam lif pamuk ithalatının değeri ise 1.3 milyar Amerikan dolarıdır (Anonim 2016). Bu durum, tekstil sektörü ve sosyal yaşam yönünden stratejik önem taşıırken, diğer ürünlerin ekim alanlarında azalma olmadan, pamuk üretiminin artırılması zorunluluk haline gelmiş ve kısıtlı iklim koşullarına sahip bölgelerde, verimli ve çok erkenci pamuk çeşitleri ile üretim yapılması önem kazanmıştır. Kahramanmaraş merkeze 162 km mesafede Akdeniz, İç Anadolu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin birleşim noktasında konumlanmış Elbistan Ovası, bu bölgelerden biridir (Anonim, 2013). Pamuk tarımı için uygun topografya, toprak ve ortalama sıcaklık koşullarına sahip olan Elbistan Ovası'nda, yüksek irtifanın (950-1150 m) neden olduğu ilkbahar son donlarının yanı sıra sonbahar ilk donları ve geçgündüz sıcaklık farkı, vejetasyon süresini kısaltan temel faktörler olduğundan, daha önce pamuk tarımı yapılmamıştır. Elbistan Ovası için uygun çeşit veya melezleri belirlemek amacıyla, 2011 ve 2012 yıllarında yürütülen ve farklı özelliklere sahip sekiz pamuk çeşidinin yanı sıra, bu çeşitlerin Line x Tester analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilen on beş adet F1 melezinin bitkisel materyal olarak kullanıldığı bu çalışmada, lif verimine katkı sağlayan dokuz özelliğin yanı sıra bu özellikler yönünden genotiplere (Ebeveyn ve melezler) ait uyum yetenekleri (GCA ve SCA) incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma yeri ve özellikleri

Bu araştırma, 2011 yılında, Kahramanmaraş'ta yapılan melezlemeleri takiben, 2012 yılında, Elbistan ilçesinde bulunan ve denizden 1138 metre yüksekte konumlanmış Karahöyük (N: 38°16' 68"; E: 37°05' 24") köyünde yürütülmüştür. İlçede, düşük yağış ve nisbi nemin yanı sıra en sıcak günler Temmuz ve Ağustos aylarında görülürken, sıcak günler Nisan sonundan Ekim ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Ovada, yaz aylarına ait ortalama sıcaklıklar 25 ile 32.1 oC arasında değişmekle birlikte Mayıs ve Kasım ayları arasında dağılan ve ortalama sıcaklığın 25 oC ve üzeri olduğu gün sayısı 130 olarak bildirilmiştir (Anonim, 2009 a). Sıcaklık ortalamasının en yüksek olduğu dönem ise Ağustos ayıdır. Elbistan toprakları ise orta derece alkali, kireç bakımından zengin, alüvyial topraklardır (Anonim, 2009 b).

Bitkisel materyal ve kültürel uygulamalar

Ana ebeveynlerin verim, çırçır randımanı, yaprak tüylülüğü, yaprak şekli ve lif kalitesi, baba ebeveynlerin ise erkencilik yönüyle tercih edildiği çalışmada, bitkisel materyal olarak *Gossypium hirsutum* L. türüne ait sekiz pamuk çeşidinin (analar: Stoneville 468, Adana 98 ve Furkan; babalar: Beli İzvor 432, Primera, Berke, Nazilli 663 ve Fantom) yanı sıra, bu çeşitlerin Çoklu dizi (Line x Tester) analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilmiş on beş adet F1 kombinasyonu kullanılmıştır.

F1 melezleri ile ebeveynlere ait tohumlar, 13 Mayıs 2012 tarihinde, 16.8 m² (6 m uzunluğunda, 4 sıra, sıra arası 0.7 m ve sıra üzeri 30 cm) şeklinde düzenlenmiş parsellere, Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü ekilirken, her parselde ekim ile birlikte 6 kgda-1 saf azot (N) ve fosfor (P₂O₅), taraklanma döneminde ise 9 kgda-1 saf azot (N) verilmiştir. Dört kez yapılan sulamanın ardından, hasatlar 6 Kasım 2012 ve 26 Kasım 2016 tarihlerinde el ile yapılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesi

Hasat işlemini takiben, özelliklere ait veriler ile JMP 5.0.1 programında varyans analizi yapılmış ve önemli bulunan genotipler, Line x Tester analiz yöntemine (Singh ve Chaudhry 1985) uygun olarak melezler, ebeveynler ve melezler x ebeveynler bileşenlerine, melezler ise analar, babalar ve analar x babalar alt bileşenlerine ayrıştırılarak test edilmiştir. Sonuçlar F testi, ortalamalar arası farklılıklar ise LSD (Least significant differences) ile irdelenerek gruplandırılmıştır.

Ebeveynlere ait genel, mezlere ait özel uyuşma yetenekleri ise Analar G.U.Y (gi) = $(X_{i...}/tr) - (X_{..}/\ell tr)$; Babalar G.U.Y (gj) = $(X_{j...}/\ell r) - (X_{..}/\ell tr)$; Analar x Babalar Ö.U.Y (Sij) = $(X_{ij..}/r) - (X_{i..}/tr) - (X_{.j.}/\ell r) + (X_{..}/\ell tr)$ formülleri ile saptanırken, eşitliklerdeki X_{ij} = melezlerin tekrarlamalar üzerinden toplam değeri, $X_{i..}$ = analar toplamı, $X_{.j.}$ = babalar toplamı, $X_{..}$ = genel toplam, r = tekrarlamalar sayısı, ℓ = ana sayısı, t = baba sayısını ifade etmektedir.

Bulgular ve Tartışma

Lif veriminin yanı sıra kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı yönünden analar arası, babalar arası ve analar x babalar ilişkisinin çok önemli olduğu çalışmada, lif verimine anaların %40.77, babaların %33.77, analar x babalar ilişkisinin ise %25.46 oranlarında katkı sağladığı belirlenirken, aynı varyasyon kaynaklarının (analar, babalar ve analar x babalar) kütlü pamuk verimine %31.83, %48.84 ve %19.34, çırçır randımına ise %25.93, %4.51 ve %32.56 oranında destek verdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4). Lif verimi ve lif verimine katkı sağlayan diğer özellikler yönünden melezler ortalaması ile ebeveynler ortalamasının, odun dalı sayısı hariç, birbirinden farklı olmadığı Çizelge 1 ve 2'den izlenirken, kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı yüksek çeşit veya hibrit seçiminin, yüksek lif verimi için önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 2).

Çalışmada, mezlere ait bitki boğum sayısı ve bitki boyu/nod oranına, analar arası ve babalar arası, bitki boyuna analar arası, koza kütlü ağırlığı, yüz tohum ağırlığı ve meyve dalı sayısına ise babalar arası farklılıkların çok önemli katkı sağladığı (Çizelge 1) ve 1x4 F₁ melezinin (*Stoneville 468 x Beli İzvor 432*) lif verimi, kütlü pamuk verimi ve çırçır randımını kombine edebilen ve bu özellikler yönünden önemli özel uyuşma yeteneğine sahip tek melez olduğu Çizelge 2 ve 3'ten izlenebilmektedir. İlkbahar geç donları ile sonbahar ilk donlarının, Teksas eyaletinin yüksek bölgelerinde, sezonu kısaltarak kütlü pamuk verimini azalttığı bildirilirken (Peabody ve ark 2002), Elbistan Ovası'nda mezlere ait lif veriminin 113.3 ile 59.1 kgda⁻¹, kütlü pamuk veriminin 293.9 ile 166.4 kgda⁻¹, çırçır randımının %38.54 ile %32.84, bitki boyunun 86.50 ile 74.25 cm, koza kütlü ağırlığının 4.34 ile 3.51 g, odun dalı sayısının 2.25 1.50 adet, meyve dalı sayısının 16.25 ile 12.75 adet, bitki boğum sayısının 21.50 ile 17.25 adet, bitki boyu/nod oranının 4.82 ile 3.63 adet, yüz tohum ağırlığının ise 11.41 g ile 10.20 g arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada 1x4 F₁ genotipine ait kütlü pamuk veriminin (293.9 kgda⁻¹), Ekinci ve Başbağ (2015) tarafından Diyarbakır koşullarında yürütülen çalışmanın 2012 yılı ortalaması (293.8 kgda⁻¹) ile benzer 2013 yılı ortalamasından (280.2 kgda⁻¹) yüksek, Baran ve Kaynak (2015) tarafından Aydın koşullarında yürütülen ikinci ürün pamuk çalışmasının 1 Haziran ekimine ait verim ortalamasına ((298.2 kgda⁻¹) yakın, 15 Haziran ekimine ait verim ortalamasından (133.0 kgda⁻¹) yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Diğer yönden, ebeveynler arası farklılıklar, lif veriminin yanı sıra kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısının önemli bulunmasına katkı sağlarken (Çizelge 2), ebeveynlere ait kütlü pamuk verimleri 281.9 kgda⁻¹ (*Fantom*) ile 147.3 kgda⁻¹ (*Adana 98*), çırçır randımanları %38.53 (*Beli İzvor 432*) ile %31.69 (*Furkan*), lif verimleri 102.83 kgda⁻¹ (*Fantom*) ile 50.04 kgda⁻¹ (*Furkan*), bitki boyları 83.50 cm (*Furkan*) ile 73.50 cm (*Beli İzvor 432*), koza kütlü ağırlıkları 4.26 g (*Fantom*) ile 3.52 g (*Adana 98*), odun dalı sayıları 4.25 adet (*Adana 98*) ile 1.50 adet (*Berke ve Furkan*), meyve dalı sayıları 16.50 adet (*Fantom*) ile 11.00 adet (*Adana 98*), bitki boğum sayıları 21.00 adet (*Primera ve Fantom*) ile 16.75 adet (*Adana 98*), bitki boyu/nod oranları 4.74 adet (*Adana 98*) ile 3.68 adet (*Fantom*), yüz tohum ağırlıkları ise 11.15 g (*Stoneville 468*) ile 10.27 g (*Beli İzvor 432*) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Çalışmada yer alan ebeveynlerden Adana 98 çeşidinin bitki boyu ve odun dalı sayısı, Furkan çeşidinin bitki boyu, koza kütlü ağırlığı ve bitki boğum sayısı, Beli İzvor 432 çeşidinin çırçır randımanı, Primera çeşidinin meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısı, Berke ve Nazilli 663 çeşitlerinin koza kütlü ağırlığı, Fantom çeşidinin ise kütlü pamuk verimi, lif verimi, koza kütlü ağırlığı, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısı yönünden en yüksek değerlere sahip ebeveynler saptanmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. Genotiplerin (ebeveynler ve melezler), kütlü pamuk verimi (Kpv), çırçır randımanı (Çr), lif verimi (Lv), bitki boyu (Bb), koza kütlü ağırlığı (Kka), yüz tohum ağırlığı (Yta), odun dalı sayısı (Ods), meyve dalı sayısı (Mds), bitki boğum sayısı (Bbs) ve bitki boyu/nod oranına (Bb/No) ait Line x Tester analizleri ve önemlilikleri

Varyasyon kaynakları	SD	Kpv (kgda ⁻¹)	Çr (%)	Lv (kgda ⁻¹)	Bb (cm)	Kka (g)	Yta (g)	Ods (adet)	Mds (adet)	Bbs (adet)	Bb/No (adet)
Tekerrürler	3	515.30	3.63	30.65	155.29 **	0.22 **	1.25 **	0.04 **	4.22 **	5.91 **	1.21 **
Genotipler (G)	22	6062.86 **	15.33 **	987.62 **	58.7	0.2 *	0.5	1.25 **	7.77 **	7.11 **	0.38
Ebeveynler (P)	7	10629.25 **	17.73 **	1710.73 **	48.07	0.23	0.45	3.10 **	11.98 **	9.78 **	0.37
Melezler (H)	14	4179.42 **	15.19 **	693.10 **	62.67	0.18	0.56	0.34	6.19 **	6.27 **	0.39
P Vs H	1	466.26	0.38	49.23	77.5	0.19	0	1.16 **	0.39	0.12	0.3
Analar (L)	2	9310.97 **	27.57 **	1978.09 **	140.02 **	0.05	0.13	0.02	1.8	5.22 **	0.59 **
Babalar (T)	4	7143.70 **	22.07 **	819.15 **	69.29	0.33 **	1.32 **	0.56	18.86 **	17.06 **	0.56 **
L x T	8	1414.39 **	8.66 **	308.82 **	40.02	0.14	0.29	0.31	0.95	1.13	0.26
Hata	66	515.3	0.78	70.26	61.99	0.14	0.75	0.57	2.16	2.30	0.26

* : $P < 0.05$, ** : $P < 0.01$

Çizelge 2. Genotiplerin kütlü pamuk verimi (Kpv), çırçır randımanı (Çr), lif verimi (Lv), bitki boyu (Bb), koza kütlü ağırlığı (Kka), odun dalı sayısı (Ods), meyve dalı sayısı (Mds), bitki boğum sayısı (Bbs), bitki boyu/nod oranına (Bb/No) ve yüz tohum ağırlığı (Yta) ile LSD değerleri

Melezler ve Ebeveynler		Kpv	Çr	Lv	Bb	Kka	Yta	Ods	Mds	Bbs	Bb/No
		(kgda ⁻¹)	(%)	(kgda ⁻¹)	(cm)	(g)	(g)	(adet)	(adet)	(adet)	(adet)
1 x 4		293.9 ^a	38.54 ^a	113.3 ^a	75.75	4.00 ^{a-f}	11.16	2.25 ^b	13.25 ^d	18.00 ^{def}	4.23
1 x 5		218.5 ^{def}	36.96 ^{bc}	80.7 ^{de}	85.25	4.04 ^{a-e}	10.20	1.50 ^b	16.25 ^{ab}	20.50 ^{abc}	4.21
1 x 6		232.7 ^{cde}	33.82 ^{hij}	78.8 ^{de}	86.25	3.84 ^{a-f}	10.86	2.25 ^b	13.25 ^d	18.00 ^{def}	4.82
1 x 7		177.3 ^{g-j}	37.18 ^{bc}	66.2 ^{f-j}	79.50	4.02 ^{a-f}	10.38	1.50 ^b	13.75 ^{cd}	18.50 ^{c-f}	4.30
1 x 8		207.8 ^{efg}	37.13 ^{bc}	77.2 ^{def}	86.50	3.90 ^{a-f}	10.75	2.25 ^b	14.50 ^{a-d}	19.00 ^{b-e}	4.58
2 x 4		234.9 ^{cde}	33.46 ^{hij}	78.6 ^{de}	74.25	4.34 ^a	10.46	2.00 ^b	12.75 ^{de}	17.25 ^{ef}	4.42
2 x 5		199.0 ^{fgh}	37.44 ^{abc}	74.4 ^{e-h}	74.25	3.51 ^f	10.28	1.75 ^b	15.75 ^{abc}	20.50 ^{abc}	3.63
2 x 6		215.9 ^{def}	32.84 ^{jk}	70.7 ^{e-i}	77.00	3.93 ^{a-f}	11.07	2.25 ^b	13.75 ^{cd}	18.50 ^{c-f}	4.14
2 x 7		218.5 ^{def}	33.80 ^{hij}	73.7 ^{e-h}	80.75	3.96 ^{a-f}	10.62	2.00 ^b	13.00 ^{de}	18.00 ^{def}	4.52
2 x 8		213.3 ^{def}	37.76 ^{ab}	80.4 ^{de}	80.75	4.19 ^{ab}	10.63	2.00 ^b	14.25 ^{bcd}	19.00 ^{b-e}	4.26
3 x 4		219.8 ^{def}	33.11 ^{ij}	72.7 ^{e-h}	78.50	4.14 ^{abc}	11.09	2.25 ^b	13.50 ^d	18.50 ^{c-f}	4.25
3 x 5		180.1 ^{ghı}	35.10 ^{efg}	63.2 ^{hij}	81.00	3.57 ^{d-f}	10.30	2.00 ^b	16.25 ^{ab}	21.50 ^a	3.77
3 x 6		189.8 ^{f-i}	33.35 ^{hij}	63.4 ^{hij}	76.75	3.98 ^{a-f}	11.41	2.25 ^b	14.25 ^{bcd}	19.75 ^{a-d}	3.96
3 x 7		166.4 ^{ij}	35.48 ^{def}	59.1 ^{ijk}	79.50	3.78 ^{b-f}	10.76	2.00 ^b	12.75 ^d	17.75 ^{def}	4.49
3 x 8		167.7 ^{hij}	35.27 ^{d-g}	59.2 ^{ijk}	81.50	3.98 ^{a-f}	10.29	1.50 ^b	15.75 ^{abc}	20.50 ^{abc}	3.99
Melezler ortalaması		209.05	35.42	74.10	79.83	3.94	10.68	1.98	14.20	19.02	4.24
Stoneville 468	(1)	158.7 ^{ij}	34.45 ^{e-h}	54.60 ^{jk}	76.25 ^b	3.75 ^{b-f}	11.15	1.75 ^b	13.75 ^{cd}	18.50 ^{c-f}	4.16
Adana 98	(2)	147.3 ^j	34.14 ^{ghı}	50.29 ^k	79.00 ^{ab}	3.52 ^{ef}	10.37	4.25 ^a	11.00 ^e	16.75 ^f	4.74
Furkan	(3)	158.1 ^{ij}	31.69 ^k	50.04 ^k	83.50 ^a	4.07 ^{a-d}	10.83	1.50 ^b	14.00 ^{cd}	20.50 ^{abc}	4.10
Beli İzvor 432	(4)	243.7 ^{cd}	38.53 ^a	93.87 ^{bc}	73.50	3.79 ^{b-f}	10.27	2.25 ^b	13.75 ^{cd}	18.25 ^{def}	4.07
Primera	(5)	213.9 ^{def}	35.68 ^{de}	76.30 ^{d-g}	82.25	3.65 ^{c-f}	10.52	2.25 ^b	16.25 ^{ab}	21.00 ^{ab}	3.92
Berke	(6)	255.6 ^{bc}	34.28 ^{f-i}	87.61 ^{cd}	76.75	3.96 ^{a-f}	10.73	1.50 ^b	13.25 ^d	18.00 ^{def}	4.27
Nazilli 663	(7)	175.5 ^{hij}	37.02 ^{bc}	64.99 ^{g-j}	75.00	3.81 ^{a-f}	10.41	2.25 ^b	14.00 ^{cd}	18.75 ^{c-f}	4.01
Fantom	(8)	281.9 ^{ab}	36.45 ^{cd}	102.83 ^{ab}	77.00	4.26 ^{ab}	11.10	2.00 ^b	16.50 ^a	21.00 ^{ab}	3.68
Ebeveynler ortalaması		204.32	35.28	72.57	77.91	3.85	10.67	2.22	14.06	19.09	4.12
Genel ortalama		207.41	35.37	73.57	79.16	3.91	10.68	2.07	14.15	19.04	4.19
CV (%)		10.94	2.50	11.39	9.95	9.41	8.11	36.68	10.38	7.96	12.25
LSD Genotipler		32.05	1.25	11.80		0.53	1.22-öd	1.06	2.06	2.12	0.73-öd
LSD Analar					4.10						
LSD Babalar						0.17					

Çizelge 3. Genotiplerin incelenen özelliklere ilişkin SCA ve GCA değerleri

Melezler ve Ebeveynler		Kpv (kgda ⁻¹)	Çr (%)	Lv (kgda ⁻¹)	Bb (cm)	Kka (g)	Yta (g)	Ods (adet)	Mds (adet)	Bbs (adet)	Bb/No (adet)
1 x 4		27.38 *	2.20 **	15.96 **	-3.23	-0.17	0.27	0.12	0.08	0.30	-0.26
1 x 5		2.26	-0.85	-1.17	2.27	0.32	-0.04	-0.22	0.17	-0.12	0.15
1 x 6		2.90	-0.83	-1.32	3.43	-0.09	-0.24	0.03	-0.50	-0.53	0.32
1 x 7		-27.08	0.39	-9.28	-3.23	0.08	-0.19	-0.30	0.58	0.63	-0.33
1 x 8		-5.46	-0.90	-4.19	0.77	-0.14	0.21	0.37	-0.33	-0.28	0.11
2 x 4		-21.93	-1.22	-11.05	0.52	0.14	-0.37	-0.18	-0.12	-0.30	0.16
2 x 5		-7.46	1.30 **	0.15	-3.48	-0.24	0.09	-0.02	-0.03	0.03	-0.20
2 x 6		-4.15	-0.14	-1.71	-0.57	-0.03	0.03	-0.02	0.30	0.12	-0.12
2 x 7		23.79 *	-1.33	5.95	3.27	0.00	0.10	0.15	0.13	0.28	0.13
2 x 8		9.75	1.40 **	6.66	0.27	0.13	0.15	0.07	-0.28	-0.13	0.03
3 x 4		-5.46	-0.97	-4.91	2.72	0.04	0.10	0.07	0.03	0.00	0.09
3 x 5		5.20	-0.44	1.02	1.22	-0.08	-0.05	0.23	-0.13	0.08	0.05
3 x 6		1.25	0.97 *	3.03	-2.87	0.12	0.21	-0.02	0.20	0.42	-0.20
3 x 7		3.29	0.94 *	3.33	-0.03	-0.08	0.09	0.15	-0.72	-0.92	0.20
3 x 8		-4.29	-0.49	-2.47	-1.03	0.01	-0.35	-0.43	0.62	0.42	-0.14
Stoneville 468	(1)	16.99 **	1.31 **	9.13 **	2.82	0.02	-0.01	-0.03	0.00	-0.22	0.19
Adana 98	(2)	7.28	-0.36	1.46	-2.43	0.04	-0.07	0.02	-0.30	-0.37	-0.04
Furkan	(3)	-24.28	-0.95	-10.60	-0.38	-0.06	0.09	0.02	0.30	0.58	-0.15
Beli İzvor 432	(4)	40.47 **	-0.38	14.06 **	-3.67	0.21 *	0.22	0.18	-1.03	-1.10	0.06
Primera	(5)	-9.85	1.08 **	-1.33	0.33	-0.24	-0.42	-0.23	1.88 **	1.82 **	-0.37
Berke	(6)	3.80	-2.08	-3.10	0.17	-0.03	0.43	0.27	-0.45	-0.27	0.07
Nazilli 663	(7)	-21.64	0.07	-7.78	0.08	-0.02	-0.10	-0.15	-1.03	-0.93	0.20
Fantom	(8)	-12.78	1.31 **	-1.85	3.08	0.08	-0.13	-0.07	0.63	0.48	0.04
σ^2_{GCA}		118.01	0.31	17.04	1.13	0.0024	0.01	0.0029	0.21	0.21	0.0068
σ^2_{SCA}		224.77	1.97	59.64	-5.49	0.0021	-0.12	-0.0664	-0.30	-0.29	0.0008
$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$		0.53	0.16	0.29	-0.21	1.18	-0.11	-0.044	-0.71	-0.72	-8.66

Çizelge 4. Elbistan koşullarında incelenen özelliklere analar, babalar ve analar x babalar ilişkisinin katkı düzeyi

Özellikler	Analar (Lines) (%)	Babalar (Testers) (%)	Analar x Babalar (Lines x Testers) (%)
Kütlü pamuk verimi	31.83	48.84	19.34
Çırcır randımanı	25.93	41.51	32.56
Lif verimi	40.77	33.77	25.46
Bitki boyu	31.92	31.59	36.49
Koza kütlü ağırlığı	3.87	51.66	44.47
Yüz tohum ağırlığı	3.32	29.32	29.32
Odun dalı sayısı	0.70	47.18	52.11
Meyve dalı sayısı	4.16	87.11	8.74
Bitki boğum sayısı	11.89	77.77	10.33
Bitki boyu/nod oranı	21.59	40.52	37.89

Verim ve verime katkı sağlayan özellikler yönünden, ebeveynlere ait genel uyuşma yeteneğinin (GCA), eklemeli ve eklemeli x eklemeli, melezlere ait özel uyuşma yeteneğinin (SCA) ise eklemeli olmayan gen etkileriyle yönetildiği Sawarkar ve ark. (2015) tarafından bildirilirken, bu çalışmaya ait melezlerin SCA değerleri kütlü pamuk veriminde -27.08 (1x7) ile 27.38 (1x4), lif veriminde -11.05 (2x4) ve 15.96 (1x4), bitki boyunda -3.48 (2x5) ile 3.43 (1x6), çırcır randımanında -1.33 (2x7) ile 2.20 (1x4), yüz tohum ağırlığında -0.37 (2x4) ile 0.21 (1x8 ve 3x6), koza kütlü ağırlığında -0.24 (2x5) ile 0.32 (1x5), bitki boyu/nod oranında -0.33 (1x7) ile 0.32 (1x6), odun dalı sayısında -0.43 (3x8) ile 0.37 (1x8), meyve dalı sayısında -0.72 (3x7) ile 0.62 (3x8), bitki boğum sayısında ise - 0.92 (3x7) ile 0.63 (1x7) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Çalışmada yer alan 1x4 (*Stoneville 468 x Beli İzvor 432*) melezinin kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı ve lif verimi, 2x5 (*Adana 98 x Primera*), 2x8 (*Adana 98 x Fantom*), 3x6 (*Furkan x Berke*) ve 3x7 (*Furkan x Nazilli 663*) melezlerinin çırcır randımanı ve 2x7 (*Adana 98 x Nazilli 663*) melezinin kütlü pamuk verimi yönünden önemli yada çok önemli SCA değerlerine sahip olduğu Çizelge 3'ten izlenebilmektedir.

Ebeveynlere ait GCA değerlerinin ise lif veriminde -10.60 (*Furkan*) ile 14.06 (*Beli İzvor 432*), kütlü pamuk veriminde -24.28 (*Furkan*) ile 40.47 (*Beli İzvor 432*), çırcır randımanında -2.08 (*Berke*) ile 1.31 (*Stoneville 468 ve Fantom*), bitki boyunda -3.67 (*Beli İzvor 432*) ile 3.08 (*Fantom*), koza kütlü ağırlığında -0.24 (*Primera*) ile 0.21 (*Beli İzvor 432*), yüz tohum ağırlığında -0.42 (*Primera*) ile 0.43 (*Berke*), odun dalı sayısında -0.23 (*Primera*) ile 0.27 (*Berke*), meyve dalı sayısında -1.03 (*Beli İzvor 432 ve Nazilli 663*) ile 1.88 (*Primera*), bitki boğum sayısında -1.10 (*Beli İzvor 432*) ile 1.82 (*Primera*) ve bitki boyu/nod oranında -0.37 (*Primera*) ile 0.20 (*Nazilli 663*) arasında olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, *Stoneville 468* çeşidinin kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı ve lif verimi, *Beli İzvor 432* çeşidinin kütlü pamuk verimi, lif verimi ve koza kütlü ağırlığı, *Primera* çeşidinin çırcır randımanı, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısı, *Fantom* çeşidinin ise çırcır randımanı yönünden önemli GCA değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada yer alan lif verimine önemli katkı sağlayan bitki boyu özelliğine ana ve babaların sırasıyla %31.92 ve %31.52 oranında, analar x babalar ilişkisinin ise %36.49 oranında katkı sağladığı belirlenirken, koza kütlü ağırlığı, yüz tohum ağırlığı, meyve dalı sayısı, bitki boğum sayısı ve bitki boyu/nod oranı yönünden babaların analardan daha yüksek, odun dalı sayısı yönünden babaların analardan, analar x babalar ilişkisinin ise hem analar hemde babalardan daha fazla katkı sağladığı tespit edilmiştir (Çizelge 4). Ayrıca, koza kütlü ağırlığı dışında kalan ve lif verimini etkileyen diğer özelliklerin yönetiminde eklemeli yada eklemeli x eklemeli olmayan genlerin etkin olduğu birden (1) küçük $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ ile anlaşılırken (Çizelge 3), kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif verimi, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısı özelliklerinde etkin olan geniş anlamda kalıtım derecesi bu kanıyı desteklemektedir (Çizelge 5). Anılan özellikler yönünden elde edilen bulguların Ahuja ve Dhayal (2007), Karademir ve ark. (2009) ile Boyacı ve Gençler (2013)'in yanı sıra Akgöl ve Gençler (2014)'ün bulgularını desteklemesine karşın, Lukonge ve ark. (2007) ile Akışcan ve Gençler (2013)'in bulguları ile farklılık göstermesi, kullanılan bitkisel materyaller ile bu materyallerin incelendiği çevrelerin farklı olmasından kaynaklandığı kanısını desteklemektedir.

Diğer yönden, genetik etki içinde yer alan ve eklemeli gen etkisini ifade eden dar anlamda kalıtım derecesinin kütlü pamuk verimi, çırcır randımanı, lif verimi, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısı

yönünden sırasıyla %24, %18, %21, %19 ve %17 oranında gerçekleştiği Çizelge 5'ten anlaşılırken, bu özellikler yönünden çevrenin daha önemli olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç

Bu çalışma sonucunda, uygun çeşitler ile deniz seviyesinden 1138 m yüksekte dahi pamuk tarımının yapılabileceği belirlenirken, heterozigot genetik yapıya sahip 1x4 F₁ melezinden 113.3 kgda⁻¹, erkenci ve homozigot genotipe sahip Fantom çeşidinden ise 102.83 kgda⁻¹ lif verimi elde edilmiştir. Elde edilen bu verime, hem kütlü pamuk verimi hem de çırcır randımanı yüksek genotiplerin ulaşabildiği tespit edilirken, 1x4 F₁ melezi ait verimliliğe çırcır randımanı ve koza kütlü ağırlığının çok önemli, odun dalı sayısı ve meyve dalı sayısının önemli derecede, Fantom çeşidine ait verimliliğe ise koza kütlü ağırlığı, meyve dalı sayısı ve bitki boğum sayısının çok önemli, odun dalı sayısının ise önemli derecede katkı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca, hem 1x4 F₁ melezi hem de Fantom çeşidine ait lif verimi dikkate alındığında, bu özelliğe en çok koza kütlü ağırlığı, odun dalı sayısı ve meyve dalı sayısının katkı sağladığı ve hibritlerden daha yüksek lif ve kütlü pamuk veriminin alınabileceği tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Teşekkür

TÜBİTAK (TOVAG-1100369) ve Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenen bu çalışma için kurum yetkililerine teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Ahuja SL, Dhayal LS (2007). Combining ability estimates for yield and fibre quality traits in 4 x 13 line tester crosses of *Gossypium hirsutum*. Euphytica, 153: 87–98.
- Akgöl B, Genç O (2014). Pamukta verim ve verim öğelerinin kalıtımı. Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 31 (1): 23-31, Adana.
- Akışcan Y, Genç O (2013). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim öğelerine ilişkin genel ve özel uyum yeteneği etkilerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 29 (4): 77-86, Adana.
- Anonim (2009 a.) Elbistan Meteoroloji İlçe Müdürlüğü Gözlem Kayıtları.
- Anonim (2009 b.) Tarım İl Müdürlüğü Toprak Laboratuvar Analiz Sonuçları.
- Anonim (2013). www.elbistan.gov.tr ve www.elbistan.bel.tr (12.01.2013).
- Anonim (2016) T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Pamuk Raporu.
- Baran FO, Kaynak MA (2015). İkinci ürün koşullarında farklı ekim zamanlarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) bazı erkencilik ve agronomik özellikleri üzerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12 (1) : 23 - 31, Aydın.
- Boyacı K, Genç O (2013). Bazı pamuk (*Gossypium ssp.*) genotiplerinin çoklu dizi (Line x Tester) melezlerinde tarımsal ve teknolojik özelliklerin kalıtımı üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 29 (4); 64-76, Adana.
- Ekinci R, Başbağ S (2015). Determination of the relations between yield and earliness parameters by correlation and path coefficient analysis in early maturing cotton genotypes, Anadolu Journal of Agricultural Sciences. 30: 154-159, Samsun. DOI:10.7161/anajas.2015.30.2.154-159.
- Karademir Ç, Karademir E, Ekinci R, Genç O (2009). Combining ability estimates and heterosis for yield and fiber quality of cotton in line x tester design. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj 37 (2): 228-233.
- Lukonge EP, Labuschagne MT, Herselman L (2007). Combining ability for yield and fibre characteristics in Tanzanian cotton germplasm. Euphytica, International Journal of Plant Breeding. 161: 383-389.
- Peabody PJ, Johnson PN, Auld DL, Bechere E (2002). Profitability of short season cotton genotypes on the high plains of Texas. Texas Journal of Agriculture and Natural Resources, Vol. 15
- Sawarkar M, Solanke A, Mhasal GS, Deshmukh SB (2015). Combining ability and heterosis for seed cotton yield, its components and quality traits in *Gossypium hirsutum* L. Indian Journal of Agricultural Research, 49 (2): 154-159.
- Singh RK, Chaudhary BD (1985). Biometrical methods in quantitative genetic analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, Ludhiana, India. 39-78 p.