



İleri Generasyondaki Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Hatlarında Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Emine KARADEMİR^{*}, Çetin KARADEMİR¹, Remzi EKİNCİ², Uğur SEVİLMİŞ³

¹Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, TÜRKİYE

²Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, TÜRKİYE

³GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi, Diyarbakır, TÜRKİYE

Geliş Tarihi/Received: 17.06.2015

Kabul Tarihi/Accepted: 05.08.2015

*Sorumlu Yazar/Correspondence: eminekarademir@siirt.edu.tr

Özet: Bu araştırma pamukta yapılan melezleme çalışmaları sonucunda geliştirilen ileri generasyondaki hatlarda verim ve lif kalite özelliklerini belirlemek amacıyla GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2013-2014 yılları arasında iki yıl süre ile yürütülmüştür. Çalışmada 6 adet ileri generasyondaki pamuk hattı ile 2 adet kontrol çeşit (Stoneville 468 ve GW Teks) materyal olarak kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada; kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı özelliklerinde genotip farklılığının önemli olduğu, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı yönünden hem genotip ve hem de yıl farklılığının önemli olduğu, kısa lif indeksi özelliğinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli bulunduğu, ilk el kütlü oranı ve lif inceliği özelliklerinin ise sadece yıl farklılığından önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kütlü pamuk verimi yönü ile GW Teks, KP-24, 2/2 ve 6/1 No'lu genotiplerin, çırçır randımanı yönü ile 30/4 ve Stoneville 468 hat/çeşitlerinin yüksek değer göstererek aynı istatistikî grupta yer aldıkları saptanmıştır. Lif uzunluğu yönünden Stoneville 468 çeşidi dışındaki tüm genotipler aynı istatistikî grupta yer almışlardır. Lif kopma dayanıklılığı, lif üniformite oranı ve kısa lif içeriği özelliklerinde GW Teks kontrol çeşidinin, lif kopma uzaması yönü ile de Stoneville 468 ve 2/2 No'lu genotiplerin daha yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, verim, lif teknolojik özellikler, genotip

Determination of Yield and Fiber Quality Properties in Advanced Generation Lines in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Abstract: The objective of this study was to determine yield and quality characteristics of advanced generation cotton lines which developed by hybridization researches. Investigation was carried out in GAP International Agricultural Research and Training Center's experiment area in 2013 and 2014 growing seasons. In the study, six advanced generation cotton lines and two control cotton varieties (Stoneville 468 and GW Teks) were used as materials. The experiments were arranged as a randomized complete block design with four replications. The results of statistical analysis indicated that there were significant differences among genotypes for yield and ginning percentage; both genotypes and year were significant for fiber length, fiber strength, elongation, uniformity; genotypes, years and genotypes x year interaction was significant for short fiber index, and finally it was detected that first picking percentage and fiber fineness significantly affected from year differences. According to results of this study it was determined that GW Teks, KP-24, 2/2 and 6/1 genotypes showed higher values and shared similar statistical groups for seed cotton yield, 30/4 and Stoneville 468 for ginning percentage. All genotypes classified in the same group except Stoneville 468 for fiber length. GW Teks (control variety) had higher values in terms of fiber strength, uniformity and short fiber index, while Stoneville 468 and 2/2 genotypes had higher values for elongation.

Keywords: Cotton, yield, fiber technological properties, genotype

1. Giriş

Pamuk ülkemizin en önemli endüstri bitkilerinden biri olup, tarımda ve sanayide yaygın olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde 468.142 hektarlık alanda pamuk tarımı yapılmakta ve bu alanlardan toplam 846.000 ton lif pamuk üretilmektedir (Anonim, 2014a). Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 289.467 ha alanda pamuk ekimi yapılmakta ve 495.152 ton lif pamuk üretimi gerçekleştirilmektedir. Ülke pamuk üretiminin yaklaşık % 60'ı Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde üretilmektedir. Üretilen pamuk ülke ihtiyacına cevap verememekte ve yılda yaklaşık 955.000 ton lif pamuk ithalatı yapılmaktadır. Pamuk iklim özellikleri bakımından seçici bir bitki olması nedeni ile ülkemizde sınırlı yerlerde yetiştirilebilmektedir. Ülkemizde pamuk yetiştiriciliği Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Ege ve Çukurova Bölgeleri olmak üzere 3 bölgede yapılmaktadır.

Başarılı bir pamuk yetiştiriciliğinin ve yüksek verimliliğin ön koşulu üstün özellikte çeşit seçimi ile başlamakta ve çeşide uygulanan kültürel uygulamaların etkinliği ile devam etmektedir. İklim koşulları da çeşidin istenilen düzeyde verim ve lif kalite değerlerine ulaşmasında önemli faktördür (Esbroeck ve Bowman, 1988; Freeland ve ark., 2006). Verim ve lif kalite özellikleri tüm bu faktörlerin etkileşimleri ile ortaya çıkmaktadır. Yapılan araştırmalarda net verim artışı üzerine % 48 oranında genetik, % 28 oranında ürün yönetimi, % 24 oranında ise çeşit x ürün yönetimi interaksyonunun etkili olduğu bildirilmektedir (Liu ve ark., 2013). Krieg (1997), pamuk verimindeki varyasyonun % 70'inin yıldan yıla değişen çevre koşullarından, % 30'unun ise ürün yönetim sistemindeki farklılıklardan kaynaklandığını belirtmiştir. Hood (2002), Amerika'da geliştirilen yeni pamuk çeşitlerini önceki çeşitlerle kıyaslamak amacıyla yürüttüğü çalışmada lif kalite özelliklerinin iyileştirildiğini; farklı 4 bölgede lif kalite özelliklerinin değiştiğini; lif kalite özelliklerindeki varyasyona çevre koşullarının etkili olduğunu; verim ve lif uzunluğunda oluşan varyasyonun % 80'inin ekstrem sıcaklık, nem ve güneş ışığından kaynaklandığını; lif mukavemetindeki varyasyonun % 45'inin, lif inceliğindeki varyasyonun ise % 70'inin çevresel streslerden kaynaklandığını bildirmektedir.

Culp ve Green (1992), yeni geliştirilen pamuk çeşitleri ile her yıl 10.5 ve 15.1 kg ha⁻¹ verim artışı sağladıklarını, pamuk ıslahçıların lif kalite özelliklerinden ödün vermeksizin lif verimini arttırmak için çabalarının devam etmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Avustralya pamuk çeşitlerinde

yılda ortalama % 1.8 oranında verim artışının detayının incelendiği çalışmada ise, verim artışının m²'deki koza sayısının artışından ve lif oranının artışından kaynaklandığı ve bu özelliklerde seleksiyon baskısının uygulanabileceği belirtilmiştir (Kilby ve ark., 2013). Wells ve Meredith (1984), pamuk ıslah çalışmaları ile lif inceliği dışındaki diğer lif kalite özelliklerinde ilerleme olduğunu, ancak lif inceliği değerinin kabalaşma eğiliminde olduğunu belirtmektedirler. Yeni Meksika pamuk ıslah programlarında lif kalitesini iyileştirmek için Acala çeşitlerinin önemli katkı sağladığı bildirilmektedir (Zhang ve ark., 2005). Iqbal ve ark. (2005), pamuk ıslahçıların erkenciliği ve çırçır randımanını geliştirdiklerini, kütlü pamuk verimi, verim bileşenleri ve lif uzunluğunda ilerleme için çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu bildirmişlerdir. Kütlü pamuk verimi ve lif kalite özelliklerinde eş zamanlı bir genetik ilerlemenin sağlanmasındaki temel engel lif verimi ve lif kalitesi arasında negatif ilişkilerin bulunması ve pamuk çeşitlerindeki genetik değişkenliğin daralmasıdır (Ulloa ve Meredith, 2000; Desalegn ve ark., 2009; Bourland, 2013; Zeng, 2014).

Türkiye'de 96 ticari pamuk çeşidinin lif kalite özelliklerinin moleküler markörler ile belirlendiği çalışmadan çıkan sonuç, yüksek lif kalitesi ve iyi bir genetik çeşitliliğin bulunduğu yönündedir (Elçi ve ark., 2014). Bir başka araştırmada, Türkiye'de 1980 ile 2009 yılları arasında tescil edilmiş kırk dört pamuk çeşidi kullanılmış ve incelenen her bir lif kalite özelliği yönünden çeşitler arasında geniş bir genetik varyasyonun olduğu saptanmıştır. Belirtilen 30 yıllık dönemde pamuk ıslah çalışmalarında, incelenen lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif yeknesaklığı, kısa lif oranı, lif mukavemeti ve lif inceliği özellikleri yönünden sırasıyla toplam % 32.69, % 7.99, % 2.96, % -39.66, % 21.07 ve % -12.59 oranında ve olumlu yönde genetik ilerleme olduğu belirtilmiştir (Akışcan, 2012). Ülkemizde yürütülen pamuk ıslah çalışmaları ile 2000 yılında 3460 kg ha⁻¹ olan ortalama kütlü pamuk verimi, 2014 yılında 5030 kg ha⁻¹'a ulaşmıştır (Anonim, 2014a). Verimli ve kaliteli bir çok yeni pamuk çeşidi geliştirilmiş olmasına rağmen, mevcut çeşitlerden daha üstün yeni çeşitleri geliştirebilmek için bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de pamuk ıslah programları hızla devam etmektedir.

Bu araştırma yüksek verim kapasitesine sahip ve lif kalite özellikleri yönü ile tekstil sektörünün taleplerini karşılayabilecek, mevcut çeşitlerden daha üstün yeni pamuk çeşitlerini geliştirebilmek ve üretimde yer almasını sağlayabilmek amacıyla yürütülmüştür.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü tarafından 2004 yılında başlatılan pamuk ıslah programı ile ikili ve üçlü melezlemeler sonucunda geliştirilen, seleksiyon aşamalarından geçerek durultulan ve ileri generasyona aktarılan 6 adet pamuk hattı ile bölgede uzun yıllardır ekim alanı bulan 2 adet kontrol çeşit (Stoneville 468, GW Teks) olmak üzere 8 adet hat ve çeşit oluşturmuştur. Geliştirilen 5 adet hat ikili melezleme ile 1 adet hat ise üçlü melezleme ile geliştirilmiştir. Bu hatlara ait ebeveynler aşağıda verilmiştir:

1. KP 24 (Fantom/Bahar14)
2. 2/2 (Fantom/Bahar 14)
3. 6/1 (GW Teks/Fiber Max 832)
4. 10/1 (Celia/Stoneville 453)
5. 26/5 (GW Teks//Gapeyam 1/Ahıska 11)
6. 30/5 (Flora/Fantom)

Araştırmada denemeler, Diyarbakır'da bulunan GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında 2013 ve 2014 yılları arasında yürütülmüştür. Denemeler kurulmadan önce alınan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma alanına ait toprakların bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (0-20 cm)

Toprak özelliği	Birim	2013 yılı	2014 yılı
Bünye sınıfı		Killi-tınlı	Killi-tınlı
pH		7.03	7.82
Organik madde	%	1.57	0.60
Kireç (CaCO ₃)	%	9.57	9.97
Toplam tuz	%	0.013	0.005
Alınabilir P	kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹	24.8	27.3
Alınabilir K	kg K ₂ O ha ⁻¹	1800	2200

Tablo 1 incelendiğinde; araştırma yeri topraklarının killi-tınlı, tuzsuz, hafif alkali ve orta kireçli olduğu, toprakların organik madde içeriklerinin az, bitkiler tarafından alınabilir fosfor (P) kapsamının çok az, alınabilir potasyum (K) miktarının ise yeterli olduğu görülmektedir.

Diyarbakır ilinin araştırmanın yürütüldüğü aylara ilişkin bazı iklim değerleri Tablo 2'de verilmiştir. 2014 yılı Temmuz ve Ağustos aylarındaki maksimum sıcaklık değerleri incelendiğinde, 2013 yılı ve uzun yıllara oranla daha yüksek olduğu ve bu iki aylık dönemde daha sıcak bir sezonun etkili olduğu görülmektedir. 2013 yılında ekim tarihi olan Mayıs ayında 98 mm yağış kaydedilmiş, bu miktar hem 2014 yılı hem de uzun yılların çok üzerinde olmuştur.

Ekimler, her iki yılda da Mayıs ayının ilk haftasında (08/05/2013 ve 05/05/2014 tarihlerinde) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Denemeler iki yıl süre ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, ekimde her parsel 12 m uzunluğunda 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekimde sıra arası 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme ile sağlanmıştır. Denemelere; ekim sırasında, 80 kg ha⁻¹ saf azot ve 80 kg ha⁻¹ saf fosfor 20-20-0 kompoze gübre formunda uygulanmış; 60 kg ha⁻¹ saf azot ise amonyum nitrat (% 33) formunda çiçeklenme öncesi dönemde ve boğaz doldurma esnasında banda verilmiştir. Denemelerde tüm bakım işlemleri gerektiği dönemlerde yapılmış, her iki yılda da 6 kez karık usulü sulama yapılmıştır. 2013 yılında erken gelişme döneminde thrips zararına karşı, koza oluşturma döneminde ise kırmızı örümceğe karşı; 2014 yılında ise yaprak piresi ve yeşil kurt ile dikenli kurtlara karşı iki kez ilaçlı mücadele önerilen dozlarda yapılmıştır. Hasat her iki yılda da elle yapılmış, ilk el hasat 2013 yılında 21 Ekim tarihinde, 2014 yılında ise 24 Ekim tarihinde yapılmıştır. İkinci el hasat ise ilk yıl 14 Kasım, ikinci yıl ise 13 Kasım tarihlerinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır.

Tablo 2. Araştırmanın yürütüldüğü yıllar ile uzun yıllara (1950-2013) ait iklim verileri (Anonim, 2013; Anonim, 2014b)

Aylar	En düşük sıcaklık (°C)			Ortalama sıcaklık (°C)			En yüksek sıcaklık (°C)			Toplam yağış (mm)		
	2103	2014	Uzun yıllar	2013	2014	Uzun yıllar	2013	2014	Uzun yıllar	2013	2014	Uzun yıllar
Nisan	6.9	6.9	7.1	14.4	14.7	13.9	21.9	22.0	20.3	39.4	39.9	73.5
Mayıs	11.4	11.1	11.3	19.1	19.8	19.3	27.3	28.1	26.5	98.0	48.8	40.8
Haziran	17.1	17.6	16.4	26.8	26.6	25.9	34.9	34.1	33.2	2.8	21.4	8.2
Temmuz	22.8	21.9	21.6	31.3	31.6	31.0	38.4	39.3	38.2	0.0	0.6	0.7
Ağustos	21.4	21.2	20.9	30.5	31.1	30.3	38.1	39.6	38.0	0.0	0.0	0.6
Eylül	15.9	16.5	15.9	24.4	24.7	24.9	32.1	32.2	33.3	0.0	27.4	2.6
Ekim	9.0	11.0	9.8	16.9	17.5	17.1	25.0	24.2	25.2	0.0	34.2	30.8

Lif teknolojik analizler High Volume Instrument (HVI) aleti yardımı ile belirlenmiş, elde edilen tüm veriler JMP 5.0.1 istatistik paket program yardımı ile değerlendirilmiş, gruplamalar ise $LSD_{(0.05)}$ (Least Significant Difference-En Küçük Önemli Fark) çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır. Yıllar birleştirilmeden önce Barlett homojenite testi yapılarak, yılların homojen olduğu tespit edilmiş ve birleşik analiz yapılmıştır (Yurtsever, 1984).

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve $LSD_{(0.05)}$ testine göre oluşan gruplamalar tablolar halinde sunulmuştur. Denemede yer alan hat ve çeşitlerde kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanına ait ortalama değerler Tablo 3'te görülmektedir.

Denemede yer alan hat ve çeşitler kütlü pamuk verimi yönünden incelendiğinde, genotipler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli olmadığı görülmektedir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde, kütlü pamuk veriminin $3329.3 \text{ kg ha}^{-1}$ ile $3863.6 \text{ kg ha}^{-1}$ arasında değiştiği, en yüksek verimin GW Teks ($3863.6 \text{ kg ha}^{-1}$), KP-24 ($3852.6 \text{ kg ha}^{-1}$), 2/2 ($3725.8 \text{ kg ha}^{-1}$) hat/çeşitlerinden, en düşük verimin ise 30/5 No'lu hattın ($3329.3 \text{ kg ha}^{-1}$) elde edildiği görülmektedir. Yıllar arasındaki farklılığın önemli olmadığı belirlenmiş olup, 2013 yılında $3521.4 \text{ kg ha}^{-1}$, 2014 yılında ise $3795.2 \text{ kg ha}^{-1}$ ortalama kütlü pamuk verimi değeri elde edilmiştir (Tablo 3). Bu durum her iki yılda da çeşitlerin iklim koşullarına benzer tepki göstermesi, ekim zamanları ve ürün yönetiminin paralellik göstermesi ile yakından ilişkilidir.

Çırçır randımanı özelliğinde genotip farklılığının önemli, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli olmadığı Tablo 3'ten izlenebilmektedir. Denemede yer alan hat ve çeşitlerde çırçır randımanı değeri % 41.54 ile % 43.76 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değerlerin Stoneville 468 (% 43.76), 30/5 (% 43.73) ve 26/5 (% 42.81) genotiplerinden elde edildiği ve bu hat/çeşitlerin aynı istatistiki grupta yer aldıkları, en düşük çırçır randımanı değerinin ise 10/1 (% 41.54) genotipinden elde edildiği belirlenmiştir. Çırçır randımanı özelliğinde yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli olmaması, genotiplerin farklı yıllardaki iklim koşulları ile her iki yıldaki ürün yönetimine tepkilerinin benzer olduğunu göstermektedir. Nitekim, Mukoyi ve ark. (2015) yüksek kalıtım derecesine sahip özelliklerin çevre koşullarından daha az etkilendiğini bildirmektedirler. Çırçır randımanının yüksek kalıtım derecesine sahip bir özellik olduğu yapılan araştırmalarda da ifade edilmiştir (İlker ve ark., 2008; Reddy ve Sarma, 2014). Snider ve ark. (2013), 33 farklı çevrede yürüttükleri çalışmalarında, çırçır randımanı özelliğinin yönetiminde genotipin (% 51.5) çevre koşullarından (% 38.8) daha fazla etkili olduğunu bildirmişlerdir.

İlk el kütlü oranı yönü ile genotipler incelendiğinde; yıl farklılığının 0.01 düzeyinde önemli olduğu, genotip ve genotip x yıl interaksyonunun ise önemli bulunmadığı Tablo 4'ten izlenebilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2013 yılında % 98.51, 2014 yılında ise % 91.44 oranında ilk el kütlü oranı değerlerinin elde edildiği, ilk yılda elde edilen ilk el kütlü oranı değerlerinin ikinci yıla göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4). Bu durum ilk el hasat zamanı farklılığından kaynaklanabilmektedir.

Tablo 3. Kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Genotipler	Kütlü pamuk verimi (kg ha^{-1})			Çırçır randımanı (%)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
1. KP 24	3677.7	4027.5	3852.6 a	41.23	42.17	41.70 c
2. 2/2	3543.6	3897.2	3725.8 a	42.55	42.49	42.49 bc
3. 6/1	3392.5	3971.7	3682.1 a	42.23	41.96	42.10 bc
4. 10/1	3637.7	3533.4	3585.6 ab	40.94	42.13	41.54 c
5. 26/5	3519.0	3808.4	3663.6 ab	42.70	42.91	42.81 ab
6. 30/5	3264.0	3394.7	3329.3 b	44.40	43.06	43.73 a
7. STV 468 (Kontrol)	3294.5	3843.7	3569.1 ab	43.50	44.01	43.76 a
8. GW TEKS (Kontrol)	3842.3	3885.0	3863.6 a	42.14	42.30	42.22 bc
Ortalama	3521.4	3795.2		42.46	42.63	
CV (%)	9.40			2.53		
Genotip ($LSD_{0.05}$)	33.97 *			1.08 **		
Yıl ($LSD_{0.05}$)	Ö.D.			Ö.D.		
Genotip x yıl ($LSD_{0.05}$)	Ö.D.			Ö.D.		

CV: Varyasyon katsayısı, Ö.D.: Önemli değil, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$

Tablo 4. İlk el kütlü oranı ve lif verimi özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Genotipler	İlk el kütlü oranı (%)			Lif verimi (kg ha ⁻¹)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
1. KP 24	98.49	94.42	96.45	1517.6	1698.1	1607.8
2. 2/2	99.10	91.85	95.48	1508.2	1661.8	1585.0
3. 6/1	97.72	93.20	95.46	1432.0	1667.3	1549.7
4. 10/1	98.70	92.83	95.77	1491.3	1490.8	1491.1
5. 26/5	98.55	90.18	94.36	1502.3	1633.9	1568.1
6. 30/5	98.18	89.05	93.61	1452.5	1463.0	1457.8
7. STV 468 (Kontrol)	98.82	89.84	94.33	1434.7	1694.1	1564.4
8. GW TEKS (Kontrol)	98.54	90.12	94.33	1621.6	1643.4	1632.5
Ortalama	98.51 a	91.44 b		1495.0	1619.1	
CV (%)	2.39			10.41		
Genotip (LSD _{0.05})	Ö.D.			Ö.D.		
Yıl (LSD _{0.05})	0.976**			Ö.D.		
Genotip x Yıl (LSD _{0.05})	Ö.D.			Ö.D.		

CV: Varyasyon katsayısı, Ö.D.: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01

Lif verimi yönünden çalışma incelendiğinde; genotip, yıl ve genotip x yıl interaksiyonunun önemli bulunmadığı belirlenmiştir. Genotiplerin lif verimi 1457.8 kg ha⁻¹ ile 1632.5 kg ha⁻¹ arasında değişim göstermiştir (Tablo 4). Yıllar incelendiğinde 2013 yılında ortalama lif veriminin 1495.0 kg ha⁻¹, 2014 yılı ortalama lif veriminin ise 1619.1 kg ha⁻¹ olduğu Tablo 4'te görülmektedir. Lif verimi yönünden genotipler arasında önemli bir farklılığın olmaması, geliştirilen hat ile kontrol çeşitlerinin verim potansiyellerinin birbirlerine yakın olmalarından kaynaklanmış olabilir.

Lif inceliği özelliği yıl farklılığından 0.01 istatistiki önem düzeyinde etkilenmiş, araştırmanın yürütüldüğü ilk yıl ikinci yıla göre daha ince lif değerleri elde edilmiştir. Genotip ve genotip x yıl interaksiyonu bu özellik için önemli bulunmamıştır. Genotiplerde lif inceliği değeri, 4.18 ile 4.62 micronaire arasında değişim göstermiştir (Tablo 5). Lif inceliğinde yıl farklılığının önemli olmasının 2014 yılında

Temmuz ve Ağustos aylarındaki maksimum sıcaklık değerlerindeki artıştan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Lif uzunluğu yönü ile araştırma bulguları incelendiğinde, genotiplerin ve yılların önemli, genotip x yıl interaksiyonunun önemli olmadığı görülmektedir. Lif uzunluğu değeri genotiplere bağlı olarak 26.97 ile 30.19 mm arasında değişim göstermiş olup, Stv 468 kontrol çeşidi dışındaki tüm genotipler aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Lif uzunluğunda en yüksek değer 30.19 mm ile 10/1 No'lu genotipten elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 5). Lif uzunluğu özelliğinde genotip x yıl interaksiyonunun önemli olmayışı bu özelliğin çeşide ait genetik bir özellik olduğunu bildiren çalışmalarını doğrulamaktadır (Bradov ve Davidonis, 2000; May, 2000). Lif uzunluğunun yıllara göre değişiklik göstermesi ise bu özelliğin genetik ile birlikte bakım ve çevre koşullarından da etkilenebileceğini göstermektedir. Nitekim, Snider ve ark. (2013), lif uzunluğunun yönetimde

Tablo 5. Lif inceliği ve lif uzunluğu özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Genotipler	Lif inceliği (mic)			Lif uzunluğu (mm)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
1. KP 24	4.09	4.42	4.25	29.36	29.01	29.18 a
2. 2/2	4.17	4.42	4.29	29.45	29.76	29.61 a
3. 6/1	4.33	4.04	4.18	28.47	29.74	29.11 a
4. 10/1	4.20	4.42	4.30	29.58	30.80	30.19 a
5. 26/5	4.48	4.78	4.62	28.09	29.89	28.99 a
6. 30/5	4.27	4.59	4.42	27.95	30.49	29.22 a
7. STV 468 (Kontrol)	4.11	4.33	4.22	25.45	28.49	26.97 b
8. GW TEKS (Kontrol)	4.17	4.80	4.48	29.21	30.15	29.68 a
Ortalama	4.22 b	4.47 a		28.44 b	29.79 a	
CV (%)	8.50			4.12		
Genotip (LSD _{0.05})	Ö.D.			1.20**		
Yıl (LSD _{0.05})	0.07**			0.65**		
Genotip x Yıl (LSD _{0.05})	Ö.D.			Ö.D.		

CV: Varyasyon katsayısı, Ö.D.: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01

% 80.6 oranında çevrenin, % 5.1 oranında genotipin belirleyici faktör olduğunu belirtmişlerdir. Lif uzunluğunun topraktaki nem miktarı, sulama sıklığı ve miktarı ile sıcaklık değişimlerinden olumsuz etkilenebilen bir özellik olduğu Reddy ve ark. (1999) tarafından da bildirilmiştir.

Lif kopma dayanıklılığı yönü ile genotiplerin ve yılların 0.01 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu özellik yönünden genotip x yıl interaksyonunun önemli olmadığı Tablo 6'dan izlenebilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü

2013 yılında 32.53 g tex^{-1} , 2014 yılında ise 33.99 g tex^{-1} lif kopma dayanıklılığı değeri elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında daha yüksek lif kopma dayanıklılığı değerinin elde edildiği görülmektedir. Genotipler lif kopma dayanıklılığı yönü ile incelendiğinde, en yüksek değer GW Teks (36.68 g tex^{-1}), en düşük değerin ise Stv 468 (30.42 g tex^{-1}) kontrol çeşitlerinden elde edildiği, diğer genotiplerin ise bu iki değer arasında yer aldıkları görülmektedir (Tablo 6). Lif kopma dayanıklılığı özelliğinde genotiplerin önemli, genotip x yıl interaksyonunun önemsiz olması, bu özellik

Tablo 6. Lif kopma dayanıklılığı ve lif kopma uzaması özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Genotipler	Lif kopma dayanıklılığı (g tex^{-1})			Lif kopma uzaması (%)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
1. KP 24	32.00	33.65	32.82 bc	6.48	4.30	5.38 bc
2. 2/2	30.82	33.52	32.17 cd	6.80	4.46	5.72 ab
3. 6/1	32.37	33.72	33.05 bc	6.53	4.22	5.38 bc
4. 10/1	33.30	35.62	34.46 b	6.58	4.45	5.51 bc
5. 26/5	32.87	34.10	33.48 bc	6.88	4.42	5.65 bc
6. 30/5	30.72	33.80	32.26 cd	6.63	3.92	5.27 c
7. STV 468 (Kontrol)	29.80	31.05	30.42 d	7.20	4.95	6.07 a
8. GW TEKS (Kontrol)	36.92	36.45	36.68 a	6.58	4.55	5.56 bc
Ortalama	32.53 b	33.99 a		6.70 a	4.43 b	
CV (%)	5.78			7.36		
Genotip (LSD _{0.05})	1.92**			0.40*		
Yıl (LSD _{0.05})	1.24**			0.29**		
Genotip x Yıl (LSD _{0.05})	Ö.D.			Ö.D.		

CV: Varyasyon katsayısı, Ö.D.: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01

üzerine genotipin çevre koşullarından daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Dever ve Gannaway (1987) tarafından da bildirilmiştir. Literatür bulguları geliştirilen pamuk çeşitlerinde lif kopma dayanıklılığı özelliğinde artış olduğu yönündedir (Culp ve Green, 1992; Bayles ve ark., 2005).

Lif kopma uzaması incelendiğinde, genotip ve yıl farklılığının önemli, genotip x yıl interaksyonunun ise önemli olmadığı Tablo 6'dan izlenebilmektedir. Araştırmanın birinci yılında ikinci yıla göre daha yüksek lif kopma uzaması değeri elde edilmiştir. Genotiplerin lif kopma uzaması değerleri incelendiğinde en yüksek değerin Stv 468 kontrol çeşidinden (% 6.07), en düşük değerin ise 30/5 No'lu hattan (% 5.27) elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 6).

Lif üniformite oranı yönü ile genotiplerin ve yılların önemli olduğu, genotip x yıl interaksyonunun önemli bulunmadığı Tablo 7'de görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2013 yılında % 83.94, 2014 yılında ise % 83.37 lif üniformite değerinin elde edildiği ve araştırmanın

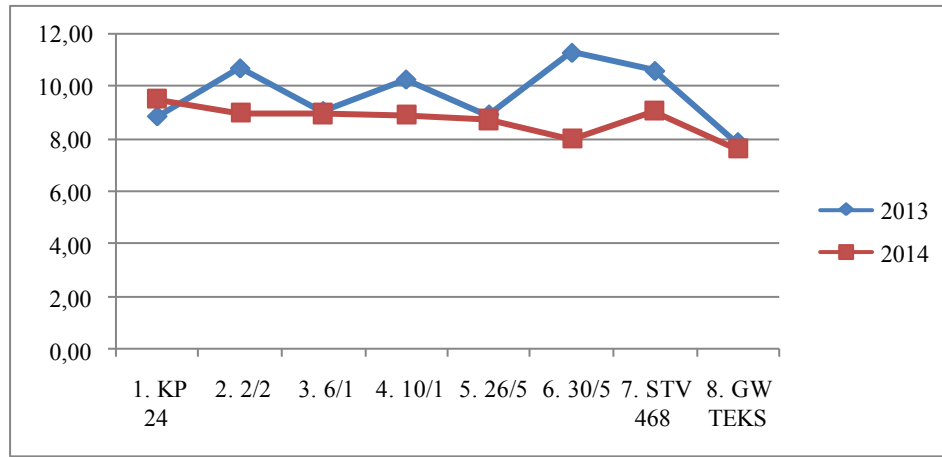
ilk yılında daha yüksek lif üniformite oranı değerlerine ulaşıldığı belirlenmiştir. Genotipler lif üniformite oranı yönü ile incelendiğinde en yüksek değerin GW Teks (% 86.43) çeşidinden, en düşük değerin ise 2/2 No'lu hattan (% 81.25) elde edildiği görülmektedir (Tablo 7).

Kısa lif içeriği özelliğinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur. 2013 yılında 2014 yılına oranla daha yüksek kısa lif içeriği değerleri elde edilmiştir. Genotipler bu özellik yönü ile değerlendirildiğinde, en düşük değerin GW Teks kontrol çeşidinden (% 7.73), en yüksek değerin ise 2/2 No'lu genotipten (% 9.86) elde edildiği görülmektedir. Genotip x yıl interaksyonu incelendiğinde, en düşük değerin 2014 yılında GW Teks çeşidinden (% 7.62), en yüksek değerin ise 2013 yılında 30/5 No'lu genotipten (% 11.30) elde edildiği belirlenmiştir (Tablo 7 ve Şekil 1). Kısa lif içeriğinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli olması; bu özelliğin genotip, çevre koşulları, hasat, çirçirleme ve ürün işleme metodlarından etkilenen bir özellik olduğu yönündeki literatür bildirişleri (Bradov ve Davidonis, 2000) ile paralellik göstermektedir.

Tablo 7. Lif üniformite oranı ve kısa lif içeriği özelliklerine ilişkin ortalama değerler ve oluşan gruplamalar

Genotipler	Lif üniformite oranı (%)			Kısa lif içeriği (%)		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
1. KP 24	85.70	82.20	83.95 b	8.85 d-f	9.50 b-e	9.17 a
2. 2/2	80.55	82.64	81.25 c	10.70 ab	9.00 c-f	9.86 a
3. 6/1	84.05	83.47	83.76 b	9.05 c-f	8.95 d-f	9.00 a
4. 10/1	82.85	83.05	82.95 bc	10.27 a-d	8.90 d-f	9.58 a
5. 26/5	85.70	83.37	84.53 ab	8.92 d-f	8.72 d-f	8.82 ab
6. 30/5	82.37	84.72	83.55 b	11.30 a	7.97 ef	9.63 a
7. STV 468 (Kontrol)	82.70	83.02	82.86 bc	10.60 a-c	9.07 c-f	9.83 a
8. GW TEKS (Kontrol)	87.65	85.22	86.43 a	7.85 f	7.62 f	7.73 b
Ortalama	83.94 a	83.37 b		9.69 a	8.71 b	
CV (%)	2.70			12.17		
Genotip (LSD _{0.05})	2.27**			1.12**		
Yıl (LSD _{0.05})	0.39*			0.48**		
Genotip x Yıl (LSD _{0.05})	Ö.D.			1.58*		

CV: Varyasyon katsayısı, Ö.D.: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01

**Şekil 1.** Kısa lif içeriği özelliğinde genotip x yıl interaksyonu

4. Sonuçlar

Pamukta verimli ve lif teknolojik özellikleri üstün pamuk hat/çeşitlerini geliştirebilmek amacıyla yürütülen bu çalışma sonucuna göre; kütlü pamuk verimi ve çırçır randımanı özelliklerinde genotip farklılığının önemli olduğu, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı yönünden hem genotip, hem de yıl farklılığının önemli olduğu, kısa lif içeriği özelliğinde genotip, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemli bulunduğu, ilk el kütlü oranı ve lif inceliği özelliklerinin ise sadece yıl farklılığından önemli derecede etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışmada kütlü pamuk verimi yönü ile GW Teks, KP-24, 2/2 ve 6/1 No'lu genotiplerin, çırçır randımanı yönü ile 30/4 ve Stoneville 468 hat/çeşitlerinin yüksek değer göstererek aynı istatistiki grupta yer aldıkları belirlenmiştir. Lif uzunluğu yönünden Stoneville 468 çeşidi dışındaki tüm genotipler aynı istatistiki grupta yer almışlardır. Lif kopma dayanıklılığı, lif üniformite

oranı ve kısa lif içeriği özelliklerinde GW Teks kontrol çeşidinin, lif kopma uzaması yönü ile de Stoneville 468 ve 2/2 No'lu genotiplerin daha yüksek değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada KP 24 ve 2/2 No'lu genotiplerin standart çeşitlerle kıyaslandığında verim, çırçır randımanı ve lif kalite özellikleri yönü ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarına uygun olabileceği ve bu bölge için tescil edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın yürütülmesinde sağladıkları katkılardan dolayı TAGEM'e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akışcan, Y., 2012. Türkiye'de 1980-2009 arasında tescil edilmiş bazı pamuk çeşitlerinde lif kalite özellikleri yönünden genetik ilerlemenin belirlenmesi.

- Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(2): 32-40.
- Anonim, 2013. Diyarbakır Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2014a. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 30.09.2014).
- Anonim, 2014b. Diyarbakır Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Bayles, M.B., Verhalen, L.M., Johnson, W.M., Barnes, B.R., 2005. Trends over time among cotton cultivars released by the Oklahoma Agricultural Experiment Station. *Crop Science*, 45(3): 966-980.
- Bradow, J.M., Davidonis, G.H., 2000. Quantitation of fiber quality and the cotton production-processing interface: A Physiologist's perspectives. *The Journal of Cotton Science*, 4:34-64.
- Bourland, F.M., 2013. Novel approaches used to breed and evaluate cotton. https://editorialexpress.com/cgi-bin/conference/download.cgi?db_name=AGRAR2013&paper_id=114 (Erişim tarihi: 25.04.2015).
- Culp, T.W., Green, C.C., 1992. Performance of obsolete and current cultivars and Pee Dee germplasm lines of cotton. *Crop Science*, 32(1): 35-41.
- Desalegn, Z., Ratanadilok, N., Kaveeta, R., 2009. Correlation and heritability for yield and fiber quality parameters of ethiopian cotton (*Gossypium hirsutum* L.) estimated from 15 (diallel) crosses. *Kasetsart Journal (Nat. Sci.)*, 43: 1-11.
- Dever, J.K., Gannaway, J.R., 1987. Breeding for fiber quality on the high plains of Texas. In: Brown, J.M. (Eds.) *Proceedings Beltwide Cotton Conference*, 4-8 January, Dallas, TX Memphis, TN, p. 111.
- Elçi, E., Akişcan, Y., Akgöl, B., 2014. Genetic diversity of Turkish commercial cotton varieties revealed by molecular markers and fiber quality traits. *Turkish Journal of Botany*, 38(6): 1274-1286.
- Esbroeck, G.V., Bowman, D.T., 1998. Cotton germplasm diversity and its importance to cultivar development. *The Journal of Cotton Science*, 2(3): 121-129.
- Freeland, Jr.T.B., Pettigrew, B., Thaxton, P., Andrews, G.L., 2006. Agrometeorology and cotton production. Chapter 13A in guide to agricultural meteorological practices, 3rd Ed., pp. 1-17.
- Hood, B.K., 2002. New varieties and US cotton quality. www.cotton.org/news/releases/2002/presentation/02ccisummithoodpowerpt.ppt (Erişim tarihi: 11.05.2015).
- Iqbal, M., Iqbal, M.Z., Khan, R.S.A., Hayat, K., 2005. Comparison of obsolete and modern varieties in view to stagnancy in yield of cotton (*G. hirsutum* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*, 4 (4): 374-378.
- İlker, E., Altınbaş, M., Tosun, M., Sakinoğlu, F.Ç., 2008. İki pamuk melezinin (*Gossypium* spp.) F₂ generasyonunda bazı verim ve lif özellikleri için heterosis ve genotipik değişkenlik. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 45 (3): 153-163.
- Kilby, C.R., Tan, D.K.Y., Duggan, B.L., 2013. Yield components of high-yielding Australian cotton cultivars. *Cotton Research Journal*, 5 (2): 117-130.
- Krieg, D.R., 1997. Genetic and environmental factors affecting productivity of cotton. *Proceedings of the Beltwide Cotton Conference*, 7-10 January, National Cotton Council of America, New Orleans, LA, 2:1347.
- Liu, S.M., Constable, G.A., Reid, P.E., Stiller, W.N., Cullis, B.R., 2013. The interaction between breeding and crop management in improved cotton yield. *Field Crops Research*, 148: 49-60.
- May, O.L., 2000. Genetic variation in fiber quality. In: A.S. Basra (Ed.) *Cotton fibers developmental biology, quality improvement, and textile processing*. Food Products Press, New York, p. 183-220.
- Mukoyi, F., Mubvekeri, W., Kutwayo, D., Muripira, V., Mudada, N., 2015. Development of elite medium staple cotton (*G. hirsutum* L.) genotypes for production in middleveld upland ecologies. *African Journal of Plant Science*, 9 (1): 1-7.
- Reddy, K.R., Davidonis, G.H., Johnson, A.S., Vinyard, B.T., 1999. Temperature regime and carbon dioxide enrichment alter cotton boll development and fiber properties. *Agronomy Journal*, 91(5): 851-858.
- Reddy, R.Y., Sarma, A.S.R., 2014. Genetic variability for yield components and fibre characters in cotton (*Gossypium arboreum* L.). *Plant Archives*, 14(1): 417-419.
- Snider, J.L., Collins, G.D., Whitaker, J., Davis, J.W., 2013. Quantifying genotypic and environmental contributions to yield and fiber quality in Georgia: Data from Seven Commercial Cultivars and 33 Yield Environments. *The Journal of Cotton Science*, 17: 285-292.
- Ulloa, M., Meredith, J.W.R., 2000. Genetic linkage map and QTL analysis of agronomic and fiber quality traits in an intraspecific population. *The Journal of Cotton Science*, 4: 161-170.
- Wells, R., Meredith, W.R., 1984. Comparative growth of obsolete and modern cotton cultivars. III. Relationship of yield to observed growth characteristics. *Crop Science*, 24(5): 868-872.
- Yurtsever, N., 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.
- Zeng, L., 2014. Broadening the genetic base of upland cotton in U.S. cultivars-genetic variation for lint yield and fiber quality in germplasm resources. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/46501.pdf> (Erişim tarihi: 06.05.2015).
- Zhang, J.F., Adragna, Y., Lu, H., Hughs, E., 2005. Genetic improvement of New Mexico acala cotton germplasm and their genetic diversity. *Crop Science*, 45(6): 2363-2373.