

Türkiye’de 1980 - 2009 Arasında Tescil Edilmiş Bazı Pamuk Çeşitlerinde Lif Kalite Özellikleri Yönünden Genetik İlerlemenin Belirlenmesi

Yaşar AKIŞCAN*

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 31000, Antakya, Hatay
*Yazışma yazarı: yakiscan@gmail.com

Geliş tarihi: 06.03.2012, Yayına kabul tarihi: 14.05.2012

Özet: Pamuk ıslah programlarında, lif kalitesinin artırılması öncelikli konulardan biridir. Bu nedenle, lif kalite özelliklerinde meydana gelen genetik ilerlemenin yönü ve oranının tahmin edilmesi ve bu özellikler arasındaki ikili ilişkilerin belirlenmesi, ileride yapılacak ıslah çalışmalarının planlanması yönünden büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, 1980 ile 2009 yılları arasında Türkiye’de tescil edilmiş kırk dört pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, incelenen her bir lif kalite özelliği yönünden çeşitler arasında geniş bir genetik varyasyon olduğu saptanmıştır. Belirtilen 30 yıllık dönemde pamuk ıslah çalışmalarında, incelenen lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif yeksenaklığı, 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 olduğunu belirlenmiştir. İncelenen özellikler arası ilişkiler değerlendirildiğinde, lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif yeksenaklığı özelliklerinin birbirleri ile aralarında önemli oranda pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, lif inceliği ve kısa lif oranı özelliklerinin ise anılan bu özelliklerle aralarında negatif korelasyon olduğu saptanmıştır. Bu durum, anılan 6 lif kalite özelliğinin birlikte geliştirilebileceğini işaret etmektedir.

Anahtar kelimeler: Pamuk, genetik ilerleme, korelasyon, lif kalite özellikleri

Determination of Genetic Improvement on Fiber Quality Traits in Some Cotton Cultivars Released between 1980 and 2009 in Turkey

Abstract: Improvement of fiber quality is one of the priority themes in cotton breeding programs. Therefore, aspect of genetic progress, their rate and determination of correlation among fiber quality traits have an important role for planning future cotton breeding strategies. In this study, forty four cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars, released between 1980 and 2009 in Turkey, were evaluated. High genetic variation was determined among cultivars for the investigated fiber quality traits. During the thirty years of cotton breeding studies, favorable genetic improvements were determined for 32,69 % spinning consistency index, 7,99 % fiber length, 2,96 % fiber uniformity, -39,66 % short fiber content, 21,07 % fiber strength and -12,59 % fiber fineness traits. Among the investigated traits, spinning consistency index, fiber length, fiber strength and fiber uniformity were positively correlated with each other. However, short fiber content and fiber fineness were negatively correlated with the above mentioned 4 fiber quality traits. This result indicated that aforesaid 6 fiber quality traits can be improved simultaneously.

Key words: Cotton, genetic improvement, correlation, fiber quality traits

Giriş

Pamuk bitkisinin lifleri, çeşitten çeşide önemli farklılıklar gösteren uzunluk, mukavemet, incelik, yeksenaklık, kısa lif oranı ve esneklik gibi çok çeşitli fiziksel özelliklere sahiptir (Majumdar et al., 2004). Bu özellikler lif kalite özellikleri olarak

adlandırılmaktadır. Lif kalite özelliklerinin birçoğu üretilen ipliğin kalitesi üzerine büyük oranda (toplamda % 80’e kadar) etki etmektedir (Nisarahmed et al., 2011). Ancak, her bir lif kalite özelliğinin, iplik kalitesi üzerine etki oranı farklı olup,

kullanılan iplik üretim teknolojisine göre de farklılık göstermektedir (Majumdar et al., 2005). İplik üretiminde, her zaman önemli olan lif uzunluğu özelliğinin yanında, Rotor iplik eğirme teknolojisinin geliştirilmesi ve 1970'li yıllardan itibaren yaygınlaşması ile lif mukavemeti ve inceliği özelliklerinin de önemi, diğer lif özelliklerine oranla önemli derecede artmıştır (Deussen, 1986).

Son yıllarda hızla gelişen teknolojiler ve değişen yaşam standartları ile birlikte, tekstil ürünlerindeki kalite beklentileri de yükselmiştir. Buna paralel olarak, pamuk ıslah çalışmalarında, pamuk lifinin kalitesini arttırmaya yönelik çalışmalara verilen önem de artmıştır.

Geliştirilen çeşitler lif kalite özellikleri yönünden önemli genetik farklılıklar göstermektedir. Bu genetik farklılıkların belirlenmesi ve meydana gelen bu değişikliklerin anlaşılması, gelecekte yapılacak olan ıslah çalışmalarının planlanması ve yönetilmesi yönünden önemlidir. Bu nedenle, geliştirilen pamuk çeşitlerinin lif kalite özelliklerinde zamana bağlı olarak meydana gelen fizyolojik

değişikliklerin ve genetik ilerlemenin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Buna rağmen ülkemizde, bu konuda bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Belirli bir periyotta geliştirilen çeşitlerde meydana gelen genetik ilerlemeyi tahmin etmek için en iyi yöntem bu çeşitlerin aynı çevre koşulları altında değerlendirilmesidir (Cox et al., 1988). Bu doğrultuda aşağıda belirtilen 3 hususun sağlanması gereklidir: (1) denemeler tarla koşullarında kurulmalı, (2) ölçümler mukayese edilebilir parsellerde yapılmalı ve (3) farklı zamanlarda tescil edilmiş olan çeşitler eş zamanlı olarak aynı koşullar altında karşılaştırılmalıdır (Slafer et al., 1994).

Bu çalışma, 1980 – 2009 yılları arasında ülkemizde tescil edilen 44 pamuk çeşidi kullanılarak, incelenen lif kalite özellikleri yönünden, pamuk ıslah çalışmaları sonucunda meydana gelen genetik ilerlemeyi saptamak, çeşitler arasındaki genetik varyasyonu belirlemek ve incelenen özellikler arasındaki ikili ilişkileri açıklamak amacıyla yürütülmüştür.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü yere ait iklim verileri.

Table 1. Climate data related to the study area.

Aylar/ Months	Sıcaklık (°C)/ Temperature						Nispi Nem (%)/ Relative Humidity		
	2009			Uzun Yıllar*/ Long Term			2009		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Mayıs/ May	27,8	14,9	21,6	28,1	16,1	21,8	85,8	30,6	57,3
Haziran/ June	32,4	19,9	26,3	31,7	20,2	25,7	86,1	33,0	58,9
Temmuz/ July	32,8	23,0	28,1	33,8	23,6	28,3	89,1	40,1	64,6
Ağustos/ August	34,1	22,5	28,5	34,3	23,9	28,5	83,8	30,4	57,5
Eylül/ September	30,4	19,2	25,0	33,0	20,7	26,1	84,1	33,1	59,8

Not: A: en yüksek, B: en düşük and C: ortalama.

Note: A: Maximum, B: Minimum and C: Mean (Anonymous, 2010; *Anonim, 2010.)

Materyal ve Yöntem

Bitki materyalli ve yetiştirme koşulları

Bu araştırma, Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanında (37°00'51.00"K, 35°21'7.00"D), 2009 yılında yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü Mayıs – Eylül aylarına ait 2009 yılı, sıcaklık değerlerinin (ortalama, en yüksek ve en düşük) uzun yıllar (1975-2008) ortalama değerlerine genel olarak paralel seyrettiği; aylık ortalama sıcaklık değerlerinin, en yüksek

27,8°C (Mayıs) ile 34,1°C (Ağustos), en düşük 14,9°C (Mayıs) ile 22,5°C (Ağustos) ve ortalama 21,6°C (Mayıs) ile 28,5°C (Ağustos) değerleri arasında değiştiği Çizelge 1'de görülmektedir. Anılan aylara ait 2009 yılı nispi nem değerlerinin ise, en yüksek % 83,8 (Ağustos) ile % 89,1 (Temmuz), en düşük % 30,4 (Ağustos) ile % 40,1 (Temmuz) ve ortalama % 57,3 (Mayıs) ile % 64,6 (Temmuz) değerleri arasında değiştiği izlenebilmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının toprakları, Seyhan nehri yan derelerinin getirmiş

olduğu alüvyonlu topraklardır. Topoğrafik olarak düz ve düze yakın olan bu toprakların renkleri kahve ve soluk kahve arasında değişmektedir. Yalnız A ve C katmanlarını bulduran bu topraklar, orta ve derin

profildir. Killi-tınlı bünyeye sahip olan bu topraklar, tuzsuz sınıfta yer almakta olup tuz oranı, % 0,042; pH değeri, 7,73; kireç oranı, % 35 ve organik madde içeriği % 1,61'dir (Anonim, 2009).

Çizelge 2. Çeşitler, tescil tarihleri ve çeşit sahibi kuruluşlar

Table 2. Cultivars, release dates and maintainers

Çeşitler/ Cultivars	Tescil Tarihi/ Date of Release	Çeşit Sahibi Kuruluşlar/ Maintainers
Sayar 314	21.04.1980	Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Çukurova 1518	04.11.1982	Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli-84	24.04.1984	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli-87	21.04.1987	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli-M39	15.05.1992	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Erşan-92	15.05.1992	Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Maraş-92	15.05.1992	Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Stoneville-453	12.04.1995	Toros Tarım Sanayi ve Ticaret A.Ş.
Nazilli-143	14.05.1998	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli 84 S	14.05.1998	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Adana 98	14.05.1998	Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Lachata	28.04.1999	May Çukonar Toh. Tarım Tekstil İnş. San.ve Tic. A.Ş.
SG 125	28.04.1999	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
SG 404	28.04.1999	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
Deltaopal	28.04.1999	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
Şahin-2000	25.04.2001	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Aydın-110	25.04.2001	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Carmen	25.04.2001	Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti.
DP-388	25.04.2001	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
Gospolsüz Nazilli	06.05.2002	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Gürelbey	06.05.2002	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Özbek-142	06.05.2002	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Diva	06.05.2002	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
Nazilli 954	01.05.2003	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli 342	01.05.2003	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli 663	01.05.2003	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Nazilli 303	01.05.2003	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Penta	01.05.2003	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
Campo	15.04.2004	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
DP 493	15.04.2004	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
Lider	15.04.2004	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
Barut 2005	26.04.2005	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Menderes 2005	26.04.2005	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Beyaz Altın 151	26.04.2005	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
Coşkun-1	12.04.2006	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
BA 525	12.04.2006	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
ST 468	12.04.2006	May Çukonar Toh. Tarım Tekstil İnş. San.ve Tic. A.Ş.
GSN-12	06.04.2007	Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Celia	06.04.2007	Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti.
Flora	06.04.2007	Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti.
Flash	10.04.2008	Özbuğday Tarım İşl. ve Toh. A.Ş.
Julia	10.04.2008	Bayer Türk Kimya San. Ltd. Şti.
ST 474	10.04.2008	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.
DP 396	14.04.2009	Monsanto Gıda ve Tarım Tic. Ltd. Şti.

(Anonim, 2011)

Çizelge 3. İncelenen özellikler yönünden çalışmada kullanılan çeşitlere ait ortalama değerler
Table 3. Inspected traits mean values for the cultivars

Çeşitler/ Cultivars	TY	LEY (SCI)	LU (mm)	LY (%)	KLO (%)	LM (g tex ⁻¹)	LE (%)	Lİ (mic)
Sayar 314	1980	129,30	31,69	84,65	6,70	26,46	2,87	4,62
Çukurova 1518	1982	92,41	27,19	82,08	12,30	22,88	3,16	5,48
Nazilli-84	1984	117,65	30,71	84,20	5,60	24,75	4,19	4,96
Nazilli-87	1987	124,93	30,39	84,59	6,52	27,24	4,61	5,08
Nazilli-M39	1992	116,10	27,83	83,90	5,50	26,79	4,54	5,09
Erşan-92	1992	132,25	29,08	85,21	6,98	29,88	4,03	5,15
Maraş-92	1992	120,71	28,52	85,29	6,75	26,11	3,67	5,16
Stoneville-453	1995	121,93	31,62	84,62	7,28	24,60	3,74	4,81
Nazilli-143	1998	120,45	30,89	83,69	6,28	25,11	2,95	4,56
Nazilli 84 S	1998	111,45	30,63	84,43	6,95	22,74	4,67	5,10
Adana 98	1998	139,28	29,83	86,47	5,26	29,75	3,96	5,08
Lachata	1999	138,64	30,76	85,05	5,98	30,57	3,35	4,91
SG 125	1999	122,09	29,08	85,39	6,15	26,89	4,32	5,41
SG 404	1999	125,20	31,80	83,85	6,52	26,20	4,42	4,63
Deltaopal	1999	160,53	30,78	85,63	5,46	35,67	3,02	4,40
Şahin-2000	2001	157,18	35,11	85,10	5,34	32,43	2,23	4,30
Aydın-110	2001	155,27	33,35	86,43	5,87	30,29	2,53	4,13
Carmen	2001	146,30	30,55	86,05	5,52	30,63	3,64	4,52
DP-388	2001	130,16	30,43	83,99	4,65	28,25	4,52	4,54
Gospolsüz Nazilli	2002	136,72	29,81	84,62	6,74	30,99	3,16	4,88
Gürellbey	2002	110,21	29,08	81,73	7,11	27,60	3,85	5,22
Özbek-142	2002	140,00	31,81	87,45	5,53	25,67	3,29	4,53
Diva	2002	148,26	29,81	85,80	3,99	32,37	3,81	4,60
Nazilli 954	2003	109,91	28,92	82,89	8,81	25,15	4,55	4,98
Nazilli 342	2003	130,53	30,82	84,34	6,05	28,78	4,06	4,91
Nazilli 663	2003	136,35	29,08	86,38	5,38	28,38	3,76	4,78
Nazilli 303	2003	128,38	30,42	86,72	5,77	23,48	4,91	4,51
Penta	2003	147,15	30,98	85,82	5,39	31,51	4,08	4,68
Campo	2004	126,20	31,08	84,31	5,09	26,96	4,20	4,84
DP 493	2004	145,89	32,09	85,98	4,75	29,60	4,68	4,49
Lider	2004	125,87	31,01	83,34	7,29	25,77	5,47	4,03
Barut 2005	2005	123,73	29,34	85,73	5,52	25,67	4,56	5,05
Menderes 2005	2005	150,70	33,30	85,56	5,28	32,92	3,06	5,06
Beyaz Altın 151	2005	116,20	29,40	85,28	5,77	25,38	4,98	5,59
Coşkun-1	2006	147,37	32,13	85,21	5,53	27,54	4,97	3,31
BA 525	2006	129,71	31,04	86,16	5,48	25,07	4,27	4,72
ST 468	2006	130,67	30,26	84,39	6,16	29,48	4,39	5,04
GSN-12	2007	133,31	31,94	86,16	5,05	26,13	4,20	4,84
Celia	2007	151,04	31,85	84,61	5,48	32,58	3,02	4,18
Flora	2007	145,37	30,81	85,51	5,79	28,55	3,45	3,74
Flash	2008	147,13	29,88	86,39	5,56	33,02	3,64	5,23
Julia	2008	159,18	31,44	87,17	4,71	33,11	2,65	4,59
ST 474	2008	161,58	32,36	86,31	5,42	31,00	3,94	3,41
DP 396	2009	136,98	30,90	85,42	4,84	30,28	4,41	5,21
LSD _{0,05}		1,367 ***	1,009 ***	2,542 **	0,055 ***	0,849 ***	0,119 ***	0,027 ***
CV (%)		0,630	2,027	1,841	0,560	1,849	1,874	0,345

Not: TY: Tescil Yılı, LEY: lif eğrilebilme yeteneği, LU: lif uzunluğu, LY: lif yeksenaklığı, KLO: kısa lif oranı, LM: lif mukavemeti, LE: lif esnekliği, Lİ: lif inceliği. **, *** sırasıyla P<0,01 ve P<0,001 düzeyinde önemlidir.
Note: TY: year of release, LEY: spinning consistency index, LU: fiber length, LY: fiber uniformity, KLO: short fiber content, LM: fiber strength and Lİ: fiber fineness. **, *** significant at the P < 0,01 and P < 0,001 probability levels, respectively.

Denemede materyal olarak kullanılan sıralı ve 5 m uzunluğundaki parsellere, çeşitler, 16 Mayıs 2009 tarihinde, sıra arası tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 70 cm, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde, 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir. Ekim işlemi

ile birlikte, 7,5 kg da⁻¹ azot (N), 7,5 kg da⁻¹ fosfor (P₂O₅) ve 7,5 kg da⁻¹ potasyum (K₂O) olacak şekilde 15-15-15 kompoze gübre uygulanmıştır. Üst gübreleme ise birinci sulamadan önce 4,5 kg da⁻¹ azot olacak şekilde, amonyum nitrat gübresi kullanılarak yapılmıştır. Deneme, karık sulama yöntemiyle 3 kez sulanmış, yabancı ot mücadelesi el ile yapılmış ve ekonomik zarar eşiği dikkate alınarak zararlılara karşı 3 kez ilaçlanmıştır.

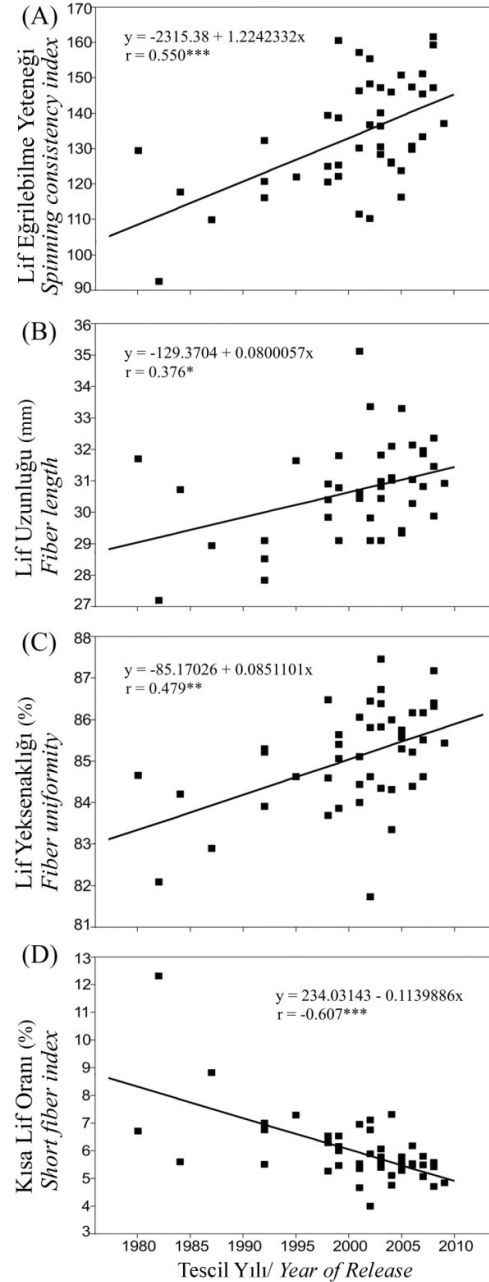
Veri toplama ve verilerin değerlendirilmesi

Kütlü örneği, her parselin orta sırasından rasgele seçilen bitkilerin 4, 5 ve 6'ncı meyve dallarının ilk pozisyonunda bulunan 20 adet kozadan 5 Eylül 2009 tarihinde alınmış, deneme tipi merdaneli (Rollergin) çırçır makinesinde çırçırılarak lif ve tohumlar ayrılmıştır. Elde edilen lif örnekleri, Özbuğday Tarım İşletmeleri ve Tohumculuk A.Ş.'nin lif teknolojisi laboratuvarında, % 65 (±2) nispi nem, 21 (±1) °C sıcaklık koşullarında 48 saat kondisyonlanmış ve HVI 1000 (High Volume Instrument) lif analiz cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda, lif eğrilebilme yeteneği (SCI), lif uzunluğu (mm), lif yeknesaklığı (%), kısa lif oranı (%), lif mukavemeti (g tex⁻¹), lif esnekliği (%) ve lif inceliği (mic) özelliklerine ait değerler saptanmıştır.

Denemede, her bir özellik için elde edilen veriler, SAS istatistik paket programı ile analiz edilmiş, sonuçlar F testi uyarınca irdelenmiş ve ortalamalar LSD (Least Significant Difference) testi kullanılarak gruplandırılmıştır. JMP paket programı kullanılarak regresyon ve korelasyonlar (Pearson) hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada materyal olarak kullanılan pamuk çeşitleri, incelenen lif yeknesaklığı özelliği yönünden istatistiksel olarak P<0,01; lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, kısa lif oranı, lif mukavemeti, lif esnekliği ve lif inceliği özellikleri yönünden ise P<0,001 düzeyinde önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 3).



Şekil 1. Tescil yılı ile (A) lif eğrilebilme yeteneği, (B) lif uzunluğu, (C) lif yeknesaklığı, (D) kısa lif oranı arasındaki ilişkiler. Not: *, ** ve *** sırasıyla, P<0,05, P<0,01 ve P<0,001 düzeyinde önemlidir.

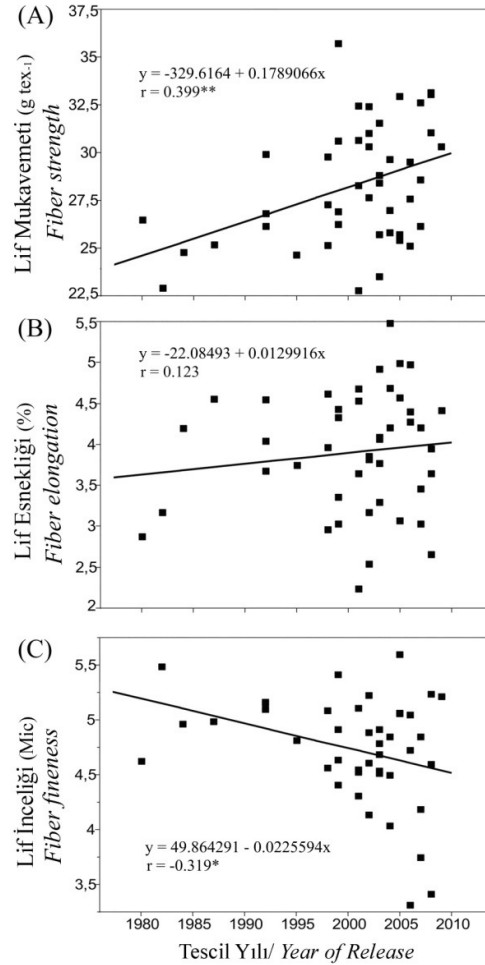
Figure 1. Relationship between the year of release and (A) Spinning consistency index, (B) Fiber length, (C) Fiber uniformity, (D) Short fiber index. Note: *, ** and *** significant at the P < 0,05, P < 0,01 and P < 0,001 probability levels, respectively.

Bu durum incelenen her bir lif kalite özelliği yönünden çeşitler arasında geniş bir varyasyon olduğunu işaret etmektedir. Materyaldeki genetik varyasyonun geniş olması, ıslah programlarında ilerleme için temel unsurlardan biridir (Smale et al., 1998).

İncelenen lif kalite özelliklerinin tescil yılı ile korelasyonu ve hesaplanan regresyon denklemine göre incelenen 30 yıllık periyotta zamana bağlı olarak meydana gelen fiziksel değişikliklerin oranı Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

Şekil 1A ve 1D incelendiğinde, tescil yılı ile lif eğrilebilme yeteneği arasında pozitif, kısa lif oranı arasında ise negatif yönde istatistiksel olarak $P < 0,001$ düzeyinde önemli korelasyon olduğu görülmektedir. Doğrusal regresyon eşitliğine göre anılan periyotta ülkemizde yapılan ıslah çalışmalarında, lif eğrilebilme yeteneği yönünden toplam % 32,69, kısa lif oranı yönünden ise % -39,66 oranında genetik ilerleme sağlandığı belirlenmiştir. Tescil yılı ile lif yeksenaklığı ve lif mukavemeti özellikleri arasında ise istatistiksel olarak $P < 0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli pozitif korelasyon belirlenmiştir. Belirtilen dönemde lif yeksenaklığı yönünden toplam % 2,96, lif mukavemeti yönünden ise % 21,07 oranında artış gerçekleştiği hesaplanmıştır (Şekil 1C, 2A). Tescil yılı ile lif uzunluğu özelliği arasında pozitif, lif inceliği özelliği arasında ise negatif yönde istatistiksel olarak $P < 0,05$ düzeyinde önemli korelasyonlar saptanmıştır. Lif uzunluğu yönünden toplam % 7,99, lif inceliği yönünden ise % -12,59 oranında gelişme olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1B, 2C). Ayrıca, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, tescil yılı ile lif esnekliği özelliği arasında pozitif yönde korelasyon olduğu ve bu özelliğin anılan dönem içinde toplam % 10,35 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 2B).

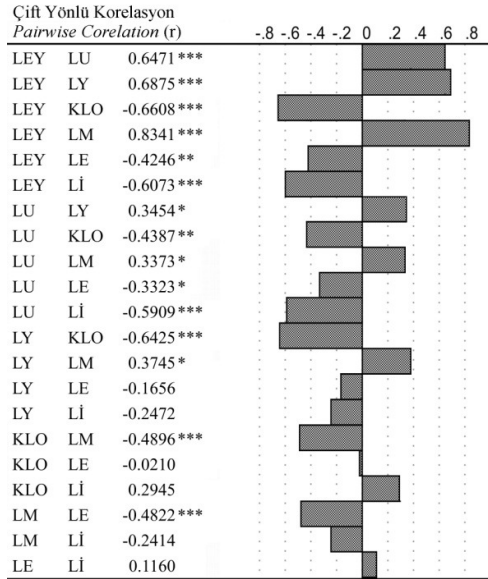
Lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif yeksenaklığı, kısa lif oranı, lif mukavemeti, lif inceliği ve lif esnekliği özellikleri için olumlu yönde genetik ilerlemenin meydana gelmiş olması, Türkiye'de yapılan pamuk ıslah çalışmalarında lif kalite özelliklerinin artırılması konusunda önemli çabalar olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Tescil yılı ile (A) lif mukavemeti, (B) lif esnekliği, (C) lif inceliği arasındaki ilişkiler. Not: *, ** sırasıyla, $P < 0,05$ ve $P < 0,01$ düzeyinde önemlidir.

Figure 2. Relationship between the year of release and (A) Fiber strength, (B) Fiber elongation, (C) Fiber fineness. Note: *, ** significant at the $P < 0.05$ and $P < 0.01$ probability levels, respectively.

Şekil 3'te verilen korelasyon analizi sonuçlarına göre, lif eğrilebilme yeteneği ile lif uzunluğu, lif yeksenaklığı ve lif mukavemeti arasında istatistiksel olarak önemli pozitif, kısa lif oranı, lif esnekliği ve lif inceliğiyle ise negatif ikili ilişkiler olduğu belirlenmiştir. En yüksek korelasyon, lif eğrilebilme yeteneği ile lif mukavemeti arasında saptanmıştır.



Şekil 3. Türkiye’de 1980 – 2009 arasında tescil edilmiş pamuk çeşitlerinin (n=44) lif kalite özellikleri arasındaki korelasyonlar. Not: LEY: lif eğrilebilme yeteneği, LU: lif uzunluğu, LY: lif yeksenaklığı, KLO: kısa lif oranı, LM: lif mukavemeti, LE: lif esnekliği, Lİ: lif inceliği. *, ** ve *** sırasıyla, P<0,05, P<0,01 ve P<0,001 düzeyinde önemlidir.

Figure 3. Correlations among the fiber quality traits of cotton cultivars (n=44) released between 1980 and 2009 in Turkey. Note: LEY: spinning consistency index, LU: fiber length, LY: fiber uniformity, KLO: short fiber content, LM: fiber strength and Lİ: fiber fineness. *, ** and *** significant at the P < 0,05, P < 0,01 and P < 0,001 probability levels, respectively.

Aynı şekilde, lif uzunluğu ile lif mukavemeti (Aguado et al., 2010, Ashokkumar and Ravikesavan 2010, Desalegn et al., 2009, Hussian et al., 2010, Karademir et al., 2010 ve Ulloa 2006) ve lif yeksenaklığı (Aguado et al. 2010 ve Hussian et al., 2010) özellikleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde pozitif, kısa lif oranı (Gemtos et al. 2005 ve Desalegn et al., 2009), lif inceliği (Desalegn et al. 2009, Ashokkumar, and Ravikesavan 2010 ve Karademir et al., 2010) ve lif esnekliği (Gemtos et al. 2005 ve Karademir et al. 2010) özellikleriyle ise negatif korelasyon olduğu belirlenmiştir.

Lif yeksenaklığı ile lif mukavemeti (Gemtos et al., 2005, Hussian et al., 2010 ve

Karademir et al. 2010) özellikleri arasında istatistiksel olarak önemli oranda pozitif, kısa lif oranı (Gemtos et al. 2005) özelliğiyle ise negatif korelasyon tespit edilmiştir. Ayrıca, kısa lif oranı ile lif mukavemeti (Gemtos et al., 2005 ve Desalegn et al., 2009) özellikleri ve lif mukavemeti ile lif esnekliği (Gemtos et al., 2005 ve Karademir et al., 2010) özellikleri arasında da istatistiksel olarak önemli oranda negatif ilişki belirlenmiştir (Şekil 3). Elde edilen bulgular, birbirleri ile aralarında önemli oranda pozitif korelasyon olan lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif yeksenaklığı özelliklerinin birlikte geliştirilebileceğini işaret etmektedir. Ayrıca, anılan 4 lif kalite özelliğinin geliştirilmesi ile bu özelliklerle aralarında negatif korelasyon bulunan lif inceliği ve kısa lif oranı özelliklerinin de geliştirilmesi mümkün olabilir.

Sonuç

Türkiye’de, anılan 30 yıllık periyotta geliştirilen 44 pamuk çeşidi kullanılarak yapılan bu çalışmada, incelenen her bir lif kalite özelliği yönünden çeşitler arasında geniş bir varyasyon olduğu saptanmıştır. İncelenen lif eğrilebilme yeteneği, lif uzunluğu, lif yeksenaklığı, kısa lif oranı, lif mukavemeti ve lif inceliği özellikleri için olumlu yönde ve istatistiksel olarak önemli düzeyde genetik ilerleme olduğunu belirlenmiştir. İncelenen periyotta en yüksek genetik ilerleme ise toplam % -39,66 ile kısa lif oranında gerçekleşmiştir. İncelenen özellikler arası ilişkiler incelendiğinde, elde edilen bulgular, lif esnekliği dışındaki özelliklerin birlikte geliştirilebileceğini işaret etmektedir.

Teşekkür

Teknik destek ve arazi olanaklarından dolayı, Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezine ve Merkez Müdürü, Prof. Dr. Oktay Gençer’e; lif analizleri konusundaki desteklerinden ötürü ise Özbuğday Tohumculuk A. Ş.’ye ve Ar-Ge Müdürü Dr. Batuhan Akgöl’e teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Aguado, A., De Los Santos, B., Gamane, D. Garcí'a del Moral, L.F. and Romero, F. 2010. Gene Effects for Cotton-Fiber Traits in cotton plant (*Gossypium hirsutum* L.) under Verticillium conditions. *Field Crops Research* 116: 209–217.
- Anonim, 2009. Çukurova Üniversitesi, Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi, Kayıtları. Adana.
- Anonim, 2010. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müd. <http://www.dmi.gov.tr>.
- Anonim, 2011. T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü. <http://www.ttsm.gov.tr/TR/belge/1-248/tescilli-cesitler-listesi.html>
- Anonymous, 2010. Weather Underground Forecast, www.wunderground.com
- Ashokkumar, K. and Ravikesavan, R. 2010. Genetic Studies of Correlation and Path Coefficient Analysis for Seed Oil, Yield and Fibre Quality Traits in Cotton (*G. Hirsutum* L.). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(11): 5496-5499.
- Cox, T.S., Shroyer, J.P., Liu, B.H., Sears, R.G. and Martin, T.J. 1988. Genetic Improvement in Agronomic Traits of Hard Red Winter Wheat Cultivars from 1919 to 1987. *Crop Science* 28: 756–760.
- Desalegn, Z., Ratanadilok, N. and Kaveeta, R. 2009. Correlation and Heritability for Yield and Fiber Quality Parameters of Ethiopian Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Estimated from 15 (diallel) Crosses. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 43: 1 – 11.
- Deussen, H. 1986. Stressing High Strength, Low Micronaire may Require a 'Rethinking of Breeding and Marketing Methods'. In: W. Spencer (ed.) *Cotton International* 53. Ed. Meister Publishing Co., Memphis, TN. pp. 32-36.
- Gemtos, T. A., Markinos, A. and Nassiou, T. 2005. Cotton Lint Quality Spatial Variability and Correlation with Soil Properties and yield. *Precision Agriculture*'05 (Ed. John V. Stafford). page: 361-368.
- Hussain, A., Azhar, F.M., Ali, M.A., Ahmad, S. and Mahmood, K. 2010. Genetic Studies of Fiber Quality Characters in Upland Cotton. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 20(4): 234-238
- Karademir, E., Karademir, C., Ekinci, R and Gencer, O. 2010. Relationship between Yield, Fiber Length and other Fiber-Related Traits in Advanced Cotton Strains. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 38(3): 111-116
- Majumdar, A., Sarkar, B. and Majumdar, P. K. 2004. Application of Analytic Hierarchy Process for the Selection of Cotton Fibers. *Fibers and Polymers*, 5 (4): 297-302.
- Majumdar, A., Majumdar, P.K. and Sarkar, B. 2005. Determination of the Technological Value of Cotton Fiber: A Comparative Study of the Traditional and Multiple- Criteria Decision-Making Approaches. *AUTEX Research Journal*, Vol. 5 (2): 71-80.
- Nisarahmed, S.T. and Agrawal, S.A. 2011. Formulation of Cotton Mix: Development From Indecisive to Decision Support Systems. *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*. 1(3): 660-665.
- Slafer, G.A., Satorre, E.H. and Andrade, F.H. 1994. Increase in Grain Yield in Bread Wheat from Breeding and Associated Physiological Changes. In: Slafer, G.A. (Ed.), *Genetic Improvement of Field Crops*. Marcel Dekker, Inc., NewYork, pp. 1–68.
- Smale, M., Bellon, M.R. and Pingali, P.L. 1998. Farmers, Gene Banks, and Crop Breeding: Introduction and Overview. In: M. Smale (Eds.) , *Gene Banks, and Crop Breeding – Economic Analysis of Diversity in Wheat, Maize and Rice*. Natural Resource Management and Policy Series. Kluwer Academic Publishers. Printed in the USA. pp. 3-17.

Ulloa, M. 2006. Heritability and Correlations of Agronomic and Fiber Traits in an Okra-Leaf Upland Cotton Population. *Crop Sci.* 46: 1508-1514.