

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinin Verim ve Lif Teknolojik Özellikler Bakımından Değerlendirilmesi

Çetin KARADEMİR^{1*}, Emine KARADEMİR¹, Uğur SEVİLMİŞ²

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

²Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana, Türkiye

* e-posta: cetinkarademir@siirt.edu.tr

Özet: Bu çalışma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi (GAPUTAEM) pamuk ıslah programı ile geliştirilen yeni pamuk hatlarının kontrol çeşitlerle kıyaslanması, verim ve lif teknolojik özelliklerinin belirlenmesi ve öne çıkan genotiplerin tespit edilmesi amacıyla Diyarbakır'da 2012- 2014 yılları arasında yürütülmüştür. Çalışma 20 adet hat/çeşit ile tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak yürütülmüş, denemede 17 adet yeni genotip ile 3 adet kontrol çeşit (Stoneville 468, ADN P 01 ve GW-Teks) materyal olarak kullanılmıştır. İncelenen tüm özellikler bakımından genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu, kütlü pamuk verimi, lif kopma dayanıklılığı ve ilk el kütlü oranı hariç tüm özelliklerde yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu ise kütlü pamuk verimi, lif verimi ve ilk el kütlü oranı özelliklerinde önemli bulunmuştur. Üç yıllık veriler incelendiğinde denemede yer alan genotiplerin kütlü pamuk veriminin 318.15 kg da⁻¹ ile 385.09 kg da⁻¹ arasında değiştiği, en yüksek verimin sırasıyla MSR06-2-1, TSPXTLX06-1-75 ve SC-9-2 genotiplerinden elde edildiği, lif verimi bakımından ADN P 01 kontrol çeşidinin 156.40 kg da⁻¹ ile en yüksek değeri gösterdiği tespit edilmiştir. Yeni geliştirilen hatların ilk el kütlü oranı yönü ile kontrol çeşitlerden daha yüksek değerler gösterdiği saptanırken, çırcır randımanında Stoneville 468 çeşidi en yüksek değeri göstermiştir. Lif inceliği yönünden tüm genotipler ideal incelik değerinde yer alırken, lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı bakımından GW Teks, ÇG 9 ve SET 34 genotiplerinin üstün değerler gösterdikleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Genotip, İnteraksiyon, Kalite, Pamuk, Verim

Evaluation of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Genotypes for Yield and Lint Technological Properties

Abstract: This study was carried out to determine promising lines and compare novel cotton lines, which are developed by GAP International Agricultural Research and Training Center (GAPUTAEM) cotton breeding program, with control cultivars in terms of yield and fiber technological properties. The investigation carried out in Diyarbakır during 2012-2014 cotton growing season. The experiment was arranged as a randomized complete block design with four replications, 17 novel lines and 3 control varieties (Stoneville 468, ADN P 01, and GW-Teks) totally 20 genotypes were used as material. There were significant differences among genotypes in terms of all investigated characteristics. Year differences were significant for all traits except seed cotton yield, fiber strength and first picking percentage. On the other hand, year x variety interaction was significant for seed cotton yield, lint yield and first picking percentage. The results of three years showed that the genotypes' seed cotton yield was changed from 318.15 to 385.09 kg da⁻¹, The highest yield was obtained from MSR06-2-1, TSPXTLX06-1-75 and SC-9-2, respectively. In addition, ADN P 01 (control cultivar) had highest lint yield by 156.40 kg da⁻¹. New developed lines had higher first picking percentage values than control cultivars. On the other hand, Stoneville 468 had highest ginning percentage value. All of the genotypes had ideal fineness values, GW Teks, ÇG 9 and SET 34 genotypes showed superior values in terms of fiber length and fiber strength.

Keywords: Genotype, Interaction, Quality, Cotton, Yield

Giriş

Pamuk, tekstil ve hazır giyim sektörünün önemli hammaddesini oluşturmakla birlikte, yarattığı katma değer ile ülke kalkınmasına önemli fırsatlar tanımaktadır. Ülkemizde 434 000 ha'lık alanda pamuk tarımı

yapılmakta ve bu alanlardan 738 000 ton'luk bir lif üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim 2015). Ülke pamuk üretiminin %60'ı Güneydoğu Anadolu Bölgesinden karşılanmaktadır. Son 30 yıllık dönemde Türkiye'de lif pamuk üretimi %54, tüketim ise %226 oranında artmıştır (Anonim 2016). Üretimin tüketimi karşılama oranı ise %49'dur, üretimdeki bu açık ithalat yoluyla giderilmektedir. Uluslararası Pamuk Danışma Kurulu (ICAC) tahminlerine göre 2016/2017 döneminde, Dünya genelinde pamuk tüketiminin 23.8 milyon ton, Türkiye pamuk tüketiminin ise 1.45 milyon ton olacağı yönündedir (ICAC 2016). Bu tüketimi karşılamanın ve üretimi arttırmanın yollarından biri de verimli ve lif kalite özellikleri üstün yeni pamuk çeşitlerinin geliştirilmesidir. Tüm Dünya'da olduğu gibi ülkemizde de yürütülen pamuk ıslah çalışmalarında verim ve lif kalitesini yükseltmek, çevresel stres faktörlerinden kaynaklanan verim ve lif kalite kayıplarını önlemek, lif kalite kriterlerinden ödün vermeden erkenciliği arttırmak başlıca ıslah amaçlarından biri olmuştur. Pamuk üretiminde yüksek verimliliğe ve kaliteye ulaşabilmenin başlıca yolu çeşit seçimi, uygulanan ürün yönetim sistemi ve uygun çevre koşulları ile sağlanabilmektedir (Ullah ve ark. 2015). Verim ve lif kalite özellikleri kantitatif özellikler olup, bunların bir çoğu minör ve majör genlerle kontrol edilmektedir (Farooq ve ark. 2015). Yapılan araştırmalar net verim artışı üzerine %40 oranında genetik, %28 oranında ürün yönetimi ve %24 oranında ise çeşit x ürün yönetimi interaksiyonunun etkili olduğu belirtilmektedir (Liu ve ark. 2013). Lif kalite parametrelerinde de meydana gelen varyasyona çevre koşullarının etkili olduğu, özellikle ekstrem sıcaklık, nem ve güneş ışığının verim ve lif kalite özelliklerini etkilediği bildirilmektedir (Hood 2002, Silvertooth 2015). Çevresel koşulların yanı sıra, bitki besin elementleri eksikliği özellikle azot eksikliğinin, verim, lif uzunluğu, lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığını azalttığını, potasyum eksikliğinde verim ve kozadaki lif ağırlığının azaldığı (Read ve ark. 2006), pamuk gelişiminin, lif verimi ve lif kalitesinin sıra arası mesafe ve çeşitten önemli ölçüde etkilendiği (Nichols ve ark. 2004), erken ekimin (15 Nisan-1 Mayıs) verim artışı sağladığı (Ullah ve ark. 2015), verim ve verim komponentlerinin ekim zamanı ve su stresinden etkilendiği (Adare ve ark. 2016), kuraklık stresinin sadece lif veriminde azalma değil aynı zamanda farklı meyve dallarındaki verim dağılımını da değiştirdiği (Wang ve ark. 2016) bildirilmektedir. Belirtildiği üzere verim ve kalite kriterleri genotipten ve çeşitli çevresel koşullardan etkilenmektedir. Bu nedenle pamuk ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen yeni genotiplerin kontrol çeşitlerle kıyaslamalı olarak farklı yıllarda veya lokasyonlarda denemelere alınması, yıllara ve değişen iklim koşullarına karşı tepkilerinin belirlenmesi çeşit önerisi için önem taşımaktadır. Bu araştırma ıslah programı ile geliştirilen yeni pamuk genotiplerinin verim ve lif teknolojik özelliklerini belirlemek, kontrol çeşitlerle kıyaslamak ve üstün özellik gösteren genotipleri saptayabilmek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAPUTAEM) deneme alanlarında 2012-2014 yılları arasında yürütülmüştür. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve GAPUTAEM pamuk ıslah programı ile geliştirilen, 17 adet hat ile 3 adet kontrol çeşit (Stoneville 468, ADN-P01 ve GW Teks) olmak üzere 20 adet hat ve çeşit denemenin materyalini oluşturmuştur.

Ekimler, her üç yılda da Mayıs ayının ilk haftasında (2 Mayıs 2012, 7 Mayıs 2013, 5 Mayıs 2014) deneme mibzeri ile yapılmıştır. Ekimde her parsel 12 m uzunluğunda 4 sıradan oluşturulmuştur. Ekim esnasında sıra arası 70 cm sabit tutulmuş, sıra üzeri ise 15-20 cm olacak şekilde seyreltme ile sağlanmıştır. Denemelere 14 kg da⁻¹ saf azot ve 8 kg da⁻¹ saf fosfor uygulanmıştır. Ekim sırasında, 8 kg da⁻¹ saf azot ve 8 kg da⁻¹ saf fosfor 20-20-0 kompoze gübre formunda uygulanmış; 6 kg da⁻¹ saf azot ise amonyum nitrat (%33) formunda çiçeklenme öncesi dönemde ve boğaz doldurma esnasında banda verilmiştir. Denemelerin yürütüldüğü her üç yılda da tüm bakım işlemleri gerektiği dönemlerde yapılmış ve yılda 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 uygulanmıştır. Hasat her üç yılda da elle yapılmış, ilk el hasat 5 Ekim 2012, 12 Ekim 2013 ve 25 Ekim 2014 tarihlerinde, ikinci el hasat ise 19 Kasım 2012, 7 Kasım 2013 ve 14 Kasım 2014 tarihlerinde yapılarak hasat işlemleri tamamlanmıştır. Lif teknolojik analizler Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsünde High Volume Instrument (HVI) aleti yardımı ile belirlenmiş, elde edilen tüm veriler JMP 5.0.1 istatistik paket programı yardımı ile değerlendirilmiş, gruplamalar ise LSD_(0.05) çoklu karşılaştırma yöntemine göre yapılmıştır. Yıllar birleştirilmeden önce Barlett homojenite testi yapılarak, yılların homojen olduğu tespit edilmiş ve birleşik analiz yapılmıştır (Yurtsever 1984).

Deneme alanı toprakları killi-tınlı, tuzsuz, hafif alkali ve orta kireçlidir. Toprakların organik madde içerikleri az, bitkiler tarafından alınabilir fosfor (P) kapsamı çok az, alınabilir potasyum (K) miktarı ise yeterli düzeydedir. Diyarbakır ilinde araştırmanın yürütüldüğü aylara ilişkin bazı iklim değerleri Çizelge

1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde 2012, 2013 ve 2014 yılları Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarındaki minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara oranla daha yüksek olduğu görülmektedir. 2013 yılında ekim tarihi olan Mayıs ayında 98 mm yağış kaydedilmiş, bu miktar uzun yıllar ortalamasının çok üzerinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Diyarbakır İli Araştırmanın Yürütüldüğü Yıllar ile Uzun Yıllara Ait Bazı İklim Verileri

Aylar	Minimum Sıcaklık (° C)				Ortalama Sıcaklık (° C)				Maksimum Sıcaklık (° C)				Toplam Yağış (mm)			
	2012	2103	2014	Uzun Yıllar	2012	2013	2014	Uzun Yıllar	2012	2013	2014	Uzun Yıllar	2012	2013	2014	Uzun Yıllar
Nisan	7.1	6.9	6.9	7.1	15.2	14.4	14.7	13.9	22.6	21.9	22.0	20.3	26.2	39.4	39.9	73.5
Mayıs	11.7	11.4	11.1	11.3	19.6	19.1	19.8	19.3	27.1	27.3	28.1	26.5	41.0	98.0	48.8	40.8
Haziran	17.9	17.1	17.6	16.4	27.7	26.8	26.6	25.9	35.7	34.9	34.1	33.2	7.0	2.8	21.4	8.2
Temmuz	22.7	22.8	21.9	21.6	31.3	31.3	31.6	31.0	38.6	38.4	39.3	38.2	1.6	0.0	0.6	0.7
Ağustos	21.9	21.4	21.2	20.9	31.1	30.5	31.1	30.3	38.6	38.1	39.6	38.0	0.0	0.0	0.0	0.6
Eylül	16.9	15.9	16.5	15.9	26.1	24.4	24.7	24.9	34.4	32.1	32.2	33.3	1.8	0.0	27.4	2.6
Ekim	12.2	9.0	11.0	9.8	18.4	16.9	17.5	17.1	25.3	25.0	24.2	25.2	107.4	0.0	34.2	30.8

Anonim, 2014, Meteoroloji 15. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Diyarbakır

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenen özelliklere ait ortalama değerler ve LSD_(0.05) testine göre oluşan gruplamalar Çizelgeler halinde sunulmuştur. Denemede yer alan hat ve çeşitlerde kütlü pamuk verimi ve lif verimine ait ortalama değerler Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 2. Hat ve çeşitlere ait kütlü pamuk verimi ve lif verimi değerleri ile oluşan gruplamalar

Çeşit/Hat	Kütlü Pamuk Verimi (kg da ⁻¹)				Lif Verimi (kg da ⁻¹)			
	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama
1. TCDTLX06-1-68	369.68	387.87	329.91	362.48 a-d	153.87	154.17	111.86	139.97 fg
2. MTLX06-5/2-27	352.31	368.67	365.63	362.20 a-d	153.15	150.90	130.28	144.78 b-g
3. MSR06-2-1	392.60	394.82	367.85	385.09 a	168.93	160.71	134.85	154.83 a-c
4. STTHQ06-12-51	376.71	347.17	368.56	364.14 a-d	160.28	141.72	134.25	145.42 b-g
5. SST06-3/2-22	355.28	374.88	320.31	350.16 cd	155.13	154.26	120.67	143.35 d-g
6. SST06-1-26	359.00	410.56	350.70	373.42 abc	151.65	161.27	127.37	146.77 a-f
7. TCDTHQ06-10/2-58	364.58	366.40	348.77	359.92 a-d	153.89	144.73	123.93	140.85 efg
8. TSPXTLX06-1-75	414.25	367.81	365.51	382.52 a	172.51	147.39	129.48	149.79 a-f
9. STTLX06-5-47	411.83	369.01	353.57	378.13 ab	176.13	149.22	128.82	151.39 a-e
10. SST06-3-24	363.58	374.29	344.64	360.83 a-d	157.36	154.33	120.27	143.99 d-g
11. STCD06-4-20	358.74	394.12	350.37	367.74 a-d	151.85	159.95	121.32	144.37 c-g
12. STTLX06-9-44	381.70	360.00	363.20	368.30 a-d	158.32	143.00	130.91	144.08 c-g
13. SST-8	356.62	339.47	360.19	352.09 b-d	149.45	135.13	119.46	134.68 gh
14. SC-9-2	403.65	364.09	376.63	381.46 a	175.77	148.07	136.92	153.59 a-d
15. SET-34	380.39	330.28	374.33	361.66 a-d	154.62	129.97	135.02	139.87 fg
16. STV 468 (Kontrol)	405.92	338.76	352.26	365.64 a-d	182.29	143.97	139.31	155.19 ab
17. TCDTSPX06-4/2-62	372.69	387.57	346.65	368.97 a-d	155.24	152.32	121.45	143.01 d-g
18. ADN P 01 (Kontrol)	395.01	369.08	363.76	375.95 abc	178.32	152.10	138.77	156.40 a
19. GW-TEKS (Kontrol)	342.22	348.47	345.31	345.33 d	154.38	143.37	131.06	142.94 d-g
20. ÇG 9	345.42	274.88	335.63	318.65 e	145.63	109.35	122.01	125.66 h
Ortalama	375.10	363.41	354.19	364.23	160.44 a	146.80 b	127.90	145.04
CV (%)	9.01				9.23			
Yıl LSD (0.05)	Ö.D				8.52**			
Çeşit LSD (0.05)	26.41**				10.75**			
Yıl x Çeşit LSD (0.05)	45.76*				18.65**			

*p<0.05; **p<0.01

Kütlü Pamuk Verimi (kg da⁻¹): Çizelge 2'den kütlü pamuk verimi özelliğinde yıllar arasındaki farklılığın önemsiz olduğu, çeşit ve çeşit x yıl interaksyonunun istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Yapılan birleşik varyans analizi sonucuna göre, denemede yer alan genotiplerin kütlü pamuk verimi 318.65 ile 385.09 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiş olup, en yüksek kütlü pamuk verimi değerleri sırasıyla MSR06-2-1 (385.09 kg da⁻¹), TSPXTLX06-1-75 (382.52 kg da⁻¹), SC-9-2 (381.46 kg da⁻¹) hatlarından elde edilmiştir. ÇG 9 hattı 318.65 kg da⁻¹ kütlü pamuk verimi ile son sıralamada yer almıştır. Çeşit x yıl

interaksiyonu %5 düzeyinde önemli olup, en yüksek değer çalışmanın birinci yılında TSPXTLX06-1-75 (414.25 kg da⁻¹) hattından elde edilirken, en düşük değer çalışmanın ikinci yılında ÇG 9 hattından (274.88 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Yıllar arasında önemli bir farklılığın olmaması, her üç yılda da benzer iklim koşullarının ve ürün yönetim sisteminin etkili olduğunu, çeşit x yıl interaksiyonunun önemli olması ise denemede materyal olarak kullanılan hat ve çeşitlerin değişen iklim koşullarına tepkilerinin farklı olabileceği izlenimini vermektedir. Efe ve ark. (2013)'ün, kütlü pamuk veriminde yıl x çeşit interaksiyonunun önemli olduğunu belirten bulguları çalışmamız ile paralellik göstermektedir. Gul ve ark. (2014) kütlü pamuk verimi üzerine çevrenin etkisini %26.99 olarak saptadıklarını bildirmişlerdir.

Lif Verimi (kg da⁻¹): Lif verimi yönü ile çalışma değerlendirildiğinde, yapılan birleşik varyans analiz sonucuna göre yıl, çeşit ve yıl x çeşit interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 2). Denemede yer alan genotiplerin lif verimleri 125.66 ile 156.40 kg da⁻¹ arasında değişim göstermiştir. En yüksek lif verimi değerlerinin ADN P 01 (156.40 kg da⁻¹), Stoneville 468 (155.19 kg da⁻¹), MSR06-2-1 (154.83 kg da⁻¹), SC-9-2 (153.59 kg da⁻¹) ve STTLX06-5-47 (151.39 kg da⁻¹) hat ve çeşitlerinden elde edildiği izlenebilmektedir. Bu genotiplerin lif verimi bakımından aynı istatistikî grupta yer aldıkları Çizelge 2'den izlenebilmektedir. Lif verimi yönünden yıllar arasında önemli istatistikî farklılıkların bulunduğu belirlenmiş olup, en yüksek değer 2012 yılından (160.44 kg da⁻¹) elde edilirken, en düşük değer ise 2014 yılından (127.90 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Lif veriminin 2014 yılında diğer yıllara göre daha düşük olmasının nedeninin yeşil kurt ve dikenli kurt zararından kaynaklanmış olabileceği varsayılmıştır. Çeşit x yıl interaksiyonu %1 düzeyinde önemli olup, en yüksek lif verimi değeri çalışmanın birinci yılında Stoneville 468 kontrol çeşidinden (182.29 kg da⁻¹) elde edilirken, en düşük değer çalışmanın ikinci yılında ÇG 9 hattından (109.35 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Çevre koşullarının lif verimini belirleyen dominant bir faktör olduğu, %96.1 oranında çevre ve %1.2 oranında genotipin etkisinin belirleyici olduğu Snider ve ark. (2013) tarafından da bildirilmektedir. Çeşit x yıl interaksiyonunun önemli olması, değişen iklim ve çevre koşullarına hat ve çeşitlerin farklı yanıtlar verebileceğini göstermektedir. Lif veriminde genotip x yıl interaksiyonu ve genotip x çevre interaksiyonunun önemi bazı araştırmacılar tarafından da vurgulanmıştır (Campbell ve Jones 2005, Elayan Sohair ve ark. 2014).

Çizelge 3. Hat ve çeşitlere ait çırçır randımanı ve ilk el kütlü oranı değerleri ile oluşan gruplamalar

Çeşit/Hat	Çırçır Randımanı (%)				İlk El Kütlü Oranı (%)			
	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama
1. TCDTLX06-1-68	41.62	39.72	33.99	38.44 h	91.56	93.68	94.38	93.21 a-e
2. MTLX06-5/2-27	43.46	40.95	35.70	40.04 de	93.52	92.90	95.82	94.08 ab
3. MSR06-2-1	43.02	40.64	36.68	40.11 de	94.36	94.58	94.55	94.49 a
4. STHQ06-12-51	42.51	40.82	36.47	39.93 def	92.89	91.80	94.97	93.22 a-d
5. SST06-3/2-22	43.82	41.13	37.65	40.87 bcd	87.96	90.18	91.11	89.75 ghı
6. SST06-1-26	42.29	39.27	36.27	39.28 e-h	92.27	92.52	93.79	92.86 a-e
7. TCDTHQ06-10/2-58	42.24	39.53	35.45	39.07 e-h	93.46	92.97	95.26	93.90 ab
8. TSPXTLX06-1-75	41.61	40.05	35.40	39.02 e-h	93.99	92.85	93.80	93.55 abc
9. STTLX06-5-47	42.79	40.41	36.42	39.87 d-g	94.90	93.95	95.93	94.93 a
10. SST06-3-24	43.40	41.33	34.93	39.89 d-g	91.00	91.91	91.48	91.46 c-g
11. STCD06-4-20	42.33	40.64	34.54	39.17 e-h	90.71	88.04	94.67	91.14 d-h
12. STTLX06-9-44	41.54	39.73	36.13	39.13 e-h	92.70	90.07	93.95	92.24 b-g
13. SST-8	42.00	39.82	33.19	38.34 h	94.77	93.08	94.53	94.13 ab
14. SC-9-2	43.53	40.66	36.36	40.18 cde	95.99	89.74	94.30	93.34 abc
15. SET-34	40.64	39.26	36.07	38.66 gh	89.64	90.81	94.14	91.53 c-g
16. STV 468 (Kontrol)	44.98	42.47	39.46	42.30 a	89.55	90.40	86.04	88.66 ı
17. TCDTSPX06-4/2-62	41.71	39.30	35.20	38.74 f-h	93.41	93.71	91.59	92.90 a-e
18. ADN P 01 (Kontrol)	45.14	41.20	38.25	41.53 ab	91.59	89.25	90.64	90.49 f-ı
19. GW-TEKS (Kontrol)	45.09	41.09	38.04	41.40 abc	89.51	89.31	88.82	89.21 hı
20. ÇG 9	42.09	40.05	36.35	39.50 e-h	87.33	92.67	93.35	91.12 e-h
Ortalama	42.79 a	40.40 b	36.13 c	39.77	92.06	91.72	93.16	92.31
CV (%)	3.67				2.81			
Yıl LSD (0.05)	0.97**				Ö.D			
Çeşit LSD (0.05)	1.16**				2.08**			
Yıl x Çeşit LSD (0.05)	Ö.D				3.60*			

*p<0.05; **p<0.01

Çırçır randımanı (%): Çırçır randımanı bakımından çeşitler ve yıllar arasında %1 düzeyinde önemli farklılıkların bulunduğu, yıl x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı Çizelge 3'te görülmektedir. Genotiplerin çırçır randımanı değerleri %38.34 ile 42.30 arasında değişim göstermiştir. En yüksek çırçır randımanı değerleri sırasıyla Stoneville 468 (%42.30), ADN P 01 (%41.53), GW-Teks (%41.40) kontrol

çeşitlerinden, en düşük değer ise SST-8 (%38.34) hattından elde edilmiştir. Çırcır randımanı yönünden yıllar arasında önemli istatistiki farklılığın bulunduğu ve 2012 yılında (%42.79) ile en yüksek değer, 2014 yılında ise en düşük değer elde edildiği (%36.13) aynı Çizelge'den izlenebilmektedir. Yıl x çeşit interaksyonunun önemli olmaması çalışmada yer alan genotiplerin çırcır randımanı değerlerinin farklı yıllarda benzer sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Snider ve ark. (2013), çırcır randımanı özelliğinde genotipin çevre koşullarından daha fazla etkili olduğu belirtirken, Mukoyi ve ark. (2015), yüksek kalıtım derecesine sahip özelliklerin çevre koşullarından daha az etkilendiğini bildirmektedirler. Çırcır randımanı özelliğinde yıl ve çeşit farklılığının önemli olduğunu belirten Çopur (2006) ile araştırma bulgularımız paralellik göstermektedir.

İlk el kütlü oranı (%): İlk el kütlü oranı incelendiğinde yıllar arasında önemli bir farklılığın olmadığı, çeşit ile yıl x çeşit interaksyonunun önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 3). Genotiplerin ilk el kütlü oranı değerleri %88.66 (Stoneville 468) ile 94.93 (STTLX06-5-47) arasında değişim göstermiştir. Geliştirilen yeni hatların Stoneville 468 kontrol çeşidinden daha yüksek ilk el kütlü oranı değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu %5 düzeyinde önemli olup, en yüksek değer 2012 yılında SC-9-2 (%95.99) hattından elde edilirken, en düşük değer 2014 yılında Stoneville 468 (%86.04) kontrol çeşidinden elde edilmiştir.

Lif inceliği (mic.): Lif inceliği bakımından genotipler arasında %1 önem düzeyinde istatistiki farklılıkların bulunduğu, yıllar arasındaki farklılığın ise %5 düzeyinde önemli olduğu Çizelge 4'te görülmektedir. Lif inceliği özelliğinde yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmamıştır. Denemede yer alan genotiplerin lif inceliği değerleri 3.83 ile 4.67 mic. arasında değişim göstermiştir. ÇG-9 genotipinden en ince lif değeri (3.83 mic.) elde edilirken, en yüksek değer STTLX06-9-44 (4.67 mic.) genotipinden elde edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılık önemli olup, en düşük lif inceliği değeri çalışmanın 2. yılından elde edilirken (4.17 mic.), en yüksek lif inceliği değeri ise çalışmanın 3. yılından (4.49 mic.) elde edilmiştir. Lif inceliği özelliğinde yıl x çeşit interaksyonunun önemli olmaması, genotiplerin farklı yıllarda benzer sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Green ve Culp (1990), lif inceliği üzerine çevrenin etkisinin önemsiz olduğunu bildirirken, Snider ve ark. (2013), lif inceliğinin yönetiminde %63.8 oranında çevre, %9.9 oranında genotipin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4. Hat ve çeşitlere ait lif inceliği ve lif uzunluğu değerleri ile oluşan gruplamalar

Çeşit/Hat	Lif İnceliği (micronaire)				Lif Uzunluğu (mm)			
	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama
1. TCDTLX06-1-68	4.16	4.43	4.38	4.32 c-g	27.37	26.92	27.51	27.26 f-1
2. MTLX06-5/2-27	4.13	4.09	4.49	4.23 d-g	28.46	26.99	27.71	27.72 e-h
3. MSR06-2-1	4.18	3.88	4.34	4.13 fg	28.16	27.96	28.06	28.06 cde
4. STTHQ06-12-51	4.21	4.24	4.49	4.31 c-g	28.80	28.59	28.30	28.56 cd
5. SST06-3/2-22	4.50	4.45	4.69	4.55 abc	28.58	27.73	27.68	28.00 def
6. SST06-1-26	4.28	3.93	4.28	4.16 efg	28.41	28.20	27.34	27.99 def
7. TCDTHQ06-10/2-58	4.12	3.93	4.29	4.11 g	27.77	27.91	27.52	27.73 efg
8. TSPXTLX06-1-75	4.52	4.63	4.72	4.62 ab	27.13	27.16	26.83	27.04 ghi
9. STTLX06-5-47	4.56	4.11	4.54	4.40 a-f	27.23	26.14	27.56	26.97 hi
10. SST06-3-24	4.37	4.33	4.53	4.41 a-e	28.03	27.09	27.82	27.65 e-h
11. STCD06-4-20	4.30	4.25	4.61	4.39 b-f	28.20	27.41	27.36	27.66 e-h
12. STTLX06-9-44	4.43	4.76	4.81	4.67 a	28.27	26.10	27.44	27.27 f-1
13. SST-8	4.26	4.05	4.47	4.26 d-g	28.69	28.12	27.76	28.19 cde
14. SC-9-2	4.55	4.07	4.71	4.44 a-d	27.20	26.07	26.62	26.63 i
15. SET-34	4.11	3.95	4.44	4.16 efg	29.15	28.57	28.63	28.79 bc
16. STV 468 (Kontrol)	4.08	4.13	4.48	4.23 d-g	28.20	26.89	28.13	27.74 efg
17. TCDTSPX06-4/2-62	4.37	4.39	4.62	4.46 a-d	27.49	26.88	27.54	27.30 f-1
18. ADN P 01 (Kontrol)	4.51	4.37	4.45	4.44 a-d	28.53	28.48	27.78	28.26 cde
19. GW-TEKS (Kontrol)	4.14	3.83	4.24	4.07 gh	29.31	29.45	29.17	29.31 ab
20. ÇG 9	3.74	3.59	4.16	3.83 h	31.58	28.84	29.25	29.89 a
Ortalama	4.28 b	4.17 b	4.49 a	4.31	28.33 a	27.57 b	27.80 b	27.90
CV (%)	7.65				3.29			
Yıl LSD (0.05)	0.11*				0.31**			
Çeşit LSD (0.05)	0.25**				0.72**			
Yıl x Çeşit LSD (0.05)	Ö.D				Ö.D			

*p<0.05; **p<0.01

Lif uzunluğu (mm): Lif uzunluğu bakımından bulgular değerlendirildiğinde, çeşit ve yıl farklılığının %1 düzeyinde önemli olduğu, yıl x çeşit interaksyonunun ise istatistiki olarak önemli olmadığı görülmektedir

(Çizelge 4). Denemede yer alan genotiplerin lif uzunluğu değerleri 26.63 ile 29.89 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek lif uzunluğu değerleri ÇG 9 (29.89 mm), GW-Teks (29.31 mm) ve SET 34 (28.79 mm) hat/çeşitlerinden elde edilmiştir. Lif uzunluğu bakımından yıllar arasında önemli farklılıkların bulunduğu belirlenmiş olup, en yüksek lif uzunluğu değerine (28.33 mm) ile 2012 yılında ulaşılmıştır. 2013 yılında en düşük lif uzunluğu değeri (27.57 mm) elde edilmiştir. Yıl x çeşit interaksyonu lif uzunluğu özelliğinde önemli bulunmamıştır. Lif uzunluğu genetik bir özellik olmasına rağmen, ürün yönetimi, toprak nemi, sulama miktarı ve sulama sıklığı ile sıcaklık değişimlerinden etkilenebilen bir özelliktir (Reddy ve ark. 1999, Bradov ve Davidonis 2000, May 2000).

Çizelge 5. Hat ve çeşitlere ait lif kopma dayanıklılığı ve lif kopma uzaması değerleri ile oluşan gruplamalar

Çeşit/Hat	Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)				Lif Kopma Uzaması (%)			
	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama
1. TCDTLX06-1-68	31.27	30.92	32.17	31.45 def	6.50	6.50	5.13	6.04 c-f
2. MTLX06-5/2-27	29.60	31.12	31.30	30.67 f	6.72	6.80	5.10	6.20 a-d
3. MSR06-2-1	32.77	32.47	32.00	32.41 b-e	6.50	6.70	4.77	5.99 d-g
4. STHQ06-12-51	31.12	30.65	31.20	30.99 ef	6.40	6.73	4.62	5.91 d-g
5. SST06-3/2-22	32.97	32.55	32.67	32.73 bcd	6.32	6.60	5.22	6.05 c-f
6. SST06-1-26	29.82	31.32	32.57	31.24 def	6.45	6.70	4.90	6.01 d-g
7. TCDTHQ06-10/2-58	30.65	30.77	31.50	30.97 ef	6.22	6.40	4.60	5.74 gh
8. TSPXTLX06-1-75	29.55	31.67	31.40	30.87 ef	6.70	6.98	5.32	6.33 abc
9. STTLX06-5-47	31.05	31.30	32.30	31.55 c-f	6.50	6.63	5.15	6.09 b-e
10. SST06-3-24	30.27	30.57	31.55	30.80 f	6.42	6.80	5.25	6.15 a-e
11. STCD06-4-20	31.20	30.07	32.25	31.17 ef	6.27	6.55	4.82	5.88 efg
12. STTLX06-9-44	31.60	30.67	30.92	31.06 ef	6.42	6.35	4.82	5.86 efg
13. SST-8	31.02	32.32	31.37	31.57 c-f	6.47	6.35	5.25	6.02 d-g
14. SC-9-2	30.30	30.15	31.44	30.63 f	7.17	6.78	5.20	6.38 ab
15. SET-34	33.57	33.25	33.90	33.57 b	6.37	6.35	4.62	5.78 fg
16. STV 468 (Kontrol)	31.93	29.50	32.67	31.36 def	6.96	6.98	5.42	6.45 a
17. TCDTSPX06-4/2-62	30.52	30.62	31.97	31.04 ef	6.37	6.63	4.92	5.97 d-g
18. ADN P 01 (Kontrol)	30.37	30.12	31.97	30.82 f	7.12	7.00	5.22	6.45 a
19. GW-TEKS (Kontrol)	35.95	35.07	38.97	36.66 a	6.42	6.30	5.17	5.96 d-g
20. ÇG 9	33.10	32.12	33.85	33.02 bc	5.17	6.43	4.75	5.45 h
Ortalama	31.43	31.36	32.40	31.73	6.47 a	6.62 a	5.01 b	6.03
CV (%)	5.86				5.97			
Yıl LSD (0.05)	Ö.D				0.18**			
Çeşit LSD (0.05)	1.49**				0.27**			
Yıl x Çeşit LSD (0.05)	Ö.D				Ö.D			

*p<0.05; **p<0.01

Lif kopma dayanıklılığı (g/tex): Lif kopma dayanıklılığı özelliği yönünden genotipler arasında %1 önem düzeyinde farklılıkların bulunduğu, yıllar ve yıl x çeşit interaksyonunun ise önemli olmadığı Çizelge 5'ten izlenebilmektedir. Genotiplerin lif kopma dayanıklılığı değerleri 30.63 g tex⁻¹ (SC-9-2) ile 36.66 g tex⁻¹ (GW- Teks) arasında değişim göstermiştir. GW-Teks çeşidini SET 34 (33.57 g tex⁻¹), ÇG-9 (33.07 g tex⁻¹) ve SST06-3/2-22 (32.73 g tex⁻¹) genotipleri sırasıyla izlemiştir. Lif kopma dayanıklılığı özelliğinde genotiplerin önemli, yıl ve genotip x yıl interaksyonunun önemsiz olması, bu özellik üzerine genotipin çevre koşullarından daha fazla etkili olduğunu göstermektedir. Benzer sonuçlar Dever ve Gannaway (1987), Green ve Culp (1990), Bradov ve Davidonis (2000), Kılılı ve ark. (2005) tarafından da bildirilmiştir.

Lif kopma uzaması (%): Lif kopma uzaması özelliği yönünden genotipler ve yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılıkların bulunduğu, yıl x çeşit interaksyonunun ise önemli olmadığı Çizelge 5'ten izlenebilmektedir. Genotiplerin lif kopma uzaması değerlerinin %5.45 ile 6.45 arasında değiştiği belirlenmiştir. Lif kopma uzaması yönünden en yüksek değerler %6.45 ile ADN P 01 ve Stoneville 468 kontrol çeşitlerinden elde edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılığın da (p< 0.01) düzeyinde önemli olduğu görülmekte olup, en yüksek değer çalışmanın ilk yılında (%6.47) elde edilmiştir. Lif kopma uzaması özelliğinde yıl x genotip interaksyonunun önemsiz olması, denemede yer alan genotiplerin farklı yıllarda yetiştirilmeleri durumunda benzer sonuçlar verebileceğini göstermektedir.

Çizelge 6. Hat ve çeşitlere ait lif üniformite oranı ve kısa lif oranı değerleri ile oluşan gruplamalar

Çeşit/Hat	Lif Üniformite Oranı (%)				Kısa Lif Oranı (%)			
	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama	2012 Yılı	2013 Yılı	2014 Yılı	Ortalama
1. TCDTLX06-1-68	83.58	83.00	80.52	82.36 de	9.50	9.75	10.77	10.00 abc
2. MTLX06-5/2-27	84.33	83.98	81.22	83.17 b-e	9.42	9.75	10.22	9.80 a-d
3. MSR06-2-1	84.73	84.10	81.52	83.45 a-d	10.02	9.27	10.10	9.80 a-d
4. STHQ06-12-51	84.20	84.95	81.50	83.55 a-d	9.00	9.85	10.02	9.62 b-e
5. SST06-3/2-22	84.33	85.50	81.97	83.93 abc	9.07	9.47	9.75	9.43 cde
6. SST06-1-26	83.30	84.30	80.97	82.85 cde	10.70	9.80	10.67	10.39 ab
7. TCDTHQ06-10/2-58	83.65	81.70	80.80	82.05 e	10.05	10.70	10.90	10.55 a
8. TSPXTLX06-1-75	83.30	83.55	81.27	82.70 cde	9.40	10.15	10.87	10.14 abc
9. STTLX06-5-47	83.23	83.60	80.42	82.41 de	9.60	9.15	11.05	9.93 a-d
10. SST06-3-24	84.03	82.25	80.72	82.33 de	9.65	10.70	10.87	10.40 ab
11. STCD06-4-20	84.03	83.85	81.00	82.95 cde	10.05	9.20	10.72	9.99 abc
12. STTLX06-9-44	83.40	82.63	81.20	82.40 de	9.97	10.15	10.97	10.36 ab
13. SST-8	83.25	83.65	80.82	82.57 de	10.22	9.72	11.30	10.41 ab
14. SC-9-2	82.93	82.90	81.42	82.41 de	9.90	10.27	10.55	10.24 abc
15. SET-34	84.93	83.15	81.47	83.18 b-e	9.37	10.97	10.02	10.12 abc
16. STV 468 (Kontrol)	84.73	83.55	82.55	83.61 a-d	8.93	10.22	9.82	9.66 a-e
17. TCDTSPX06-4/2-62	83.23	84.53	80.80	82.85 cde	10.12	9.15	10.47	9.91 a-d
18. ADN P 01 (Kontrol)	83.90	85.15	81.10	83.38 bcd	9.50	9.65	10.35	9.83 a-d
19. GW-TEKS (Kontrol)	85.45	85.18	82.37	84.33 ab	8.30	9.07	9.10	8.82 e
20. ÇG 9	85.95	86.48	81.67	84.70 a	8.52	8.62	10.05	9.06 de
Ortalama	84.02 a	83.89 a	81.26 b	83.06	9.56 b	9.78 b	10.43 a	9.92
CV (%)	1.92				11.08			
Yıl LSD (0.05)	0.45**				0.40**			
Çeşit LSD (0.05)	1.28**				0.88*			
Yıl x Çeşit LSD (0.05)	Ö.D				Ö.D			

*p<0.05; **p<0.01

Lif üniformite oranı (%): Lif üniformite oranı yönü ile genotiplerin ve yılların %1 düzeyinde önemli olduğu, genotip x yıl interaksyonunun ise önemli bulunmadığı Çizelge 6'da görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2012 yılında (%84.02), 2013 yılında (%83.89), 2014 yılında ise (%81.26) lif üniformite değerlerinin elde edildiği ve araştırmanın ilk yılında daha yüksek lif üniformite oranı değerlerine ulaşıldığı aynı Çizelge'den izlenebilmektedir. Genotipler lif üniformite oranı yönü ile incelendiğinde, en yüksek değer ÇG 9 (%84.70) ve GW Teks (%84.33) çeşitlerinden, en düşük değer ise TCDTHQ06-10/2-58 hattından (%82.05) elde edildiği görülmektedir. Yıl x çeşit interaksyonunun önemli olmayışı çeşitlerin farklı yıllarda yetiştirilmeleri durumunda benzer sonuçlar verebileceğini göstermektedir. Snider ve ark. (2013), lif üniformite oranında %69.8 oranında çevrenin, %6.5 oranında da genotipin katkısının olduğunu bildirmişlerdir.

Kısa lif oranı (%): Kısa lif oranı özelliğinde genotipler ve yıllar arasındaki farklılığın önemli, genotip x yıl interaksyonunun ise önemli olmadığı görülmektedir. 2014 yılında diğer yıllara oranla daha yüksek kısa lif oranı değerleri elde edilmiştir. Genotipler bu özellik yönü ile değerlendirildiğinde kısa lif oranı değerinin %8.82 ile 10.55 arasında değiştiği, en düşük değer GW Teks çeşidinden (%8.82), en yüksek değer ise % 10.55 ile TCDTHQ06-10/2-58 hattından elde edildiği izlenebilmektedir. Denemede yer alan genotiplerin kısa lif oranı değerleri kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer almıştır. Akışcan ve Genç (2012) tarafından yürütülen bir çalışmada kısa lif oranı değerinin 4.26 ile 9.53 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bradow ve Davidonis (2000), kısa lif indeksinin genotipten, ürün yönetim sisteminden, hasat, çırçırılama ve işleme sürecinden etkilenen bir özellik olduğunu bildirmişlerdir.

Sonuç

Pamuk ıslah programı ile geliştirilen yeni pamuk hatlarını kontrol çeşitlerle kıyaslamak, verim ve lif teknolojik özelliklerini belirlemek, ümitvar olan genotipleri saptayabilmek amacıyla ele alınan bu araştırma 2012-2014 yılları arasında GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanlarında yürütülmüştür. Yıllar üzerinden yapılan birleşik varyans analizi sonucuna göre tüm özelliklerde genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğu, lif verimi, çırçır randımanı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif kopma uzaması, lif üniformite oranı ve kısa lif oranı özelliklerinde yıllar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Kütlü pamuk verimi, lif verimi ve ilk el kütlü oranı özelliklerinde yıl x çeşit interaksyonu önemli bulunmuştur.

Çalışmada kütlü pamuk verimi yönü ile MSR06-2-1, TSPXTLX06-1-75 ve SC-9-2 genotiplerinin, lif verimi yönü ile ADN P 01 çeşidinin, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif üniformite oranı yönünden GW Teks ve ÇG 9 genotiplerinin öne çıktığı tespit edilmiştir. İlk el kütlü oranı bakımından yeni geliştirilen genotiplerin kontrol çeşitlere göre daha yüksek değerler gösterdikleri, lif inceliği yönünden tüm genotiplerin ideal incelik sınırlarında yer aldığı belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından öne çıkan genotiplerin Diyarbakır koşullarında yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

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

Kaynaklar

- Adare ZM, Rao VP, Prakash TR, Ramesh T, Thatikunta A (2016). Association of weather variables with yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) at reproductive phenophase. African Journal of Agricultural Research. 11(29): 2555-2561.
- Akışcan Y, Gençer O (2012). Çukurova Ekolojik Koşullarında Pakistan Orijinli Bazı Pamuk Genotiplerinin Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi 17(2): 107-114.
- Anonim (2014). Diyarbakır Meteoroloji İl Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim (2015). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 10 Kasım, 2016)
- Anonim (2016). T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2015 Yılı Pamuk Raporu.
- Bradow JM and Davidonis GH (2000). Quantitation of fiber quality and the cotton production-processing interface: A physiologist's perspectives, The Journal of Cotton Science 4:34-64.
- Campbell BT, Jone, MA, 2005. Assessment of genotype × environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. Euphytica 14: 69-78.
- Copur O (2006). Determination of Yield and Yield Components of Some Cotton Cultivars in Semi Arid Conditions. Pakistan Journal of Biological Sciences, 9(4): 2572-2578.
- Dever JK, Gannaway JR, (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.
- Efe L, Killı F, Mustafayev SA (2013). An evaluation of some mutant cotton (*Gossypium hirsutum* L.) varieties from Azerbaijan in Southeast Anatolian region of Turkey. African Journal of Biotechnology. 12(33): 5117-5130.
- Elayan Sohair ED, Abdallah Amany M, Abd El-Gawad Nadia S and Younies Shima SA (2014). Evaluation of Some Long Staple Cotton Genotypes Cultivated Under Different Environmental Conditions. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 14(6): 546-554.
- Farooq J, Farooq A, Rizwan M, Petrescu-Mag IV, Amjad Ali M, Mahmood K, Batool, A (2015). Cotton fibers: Attributes of specialized cells and factors affecting them. AES Bioflux, 7(3): 369-382.
- Green CC, and Culp TW (1990). Simultaneous improvements of yield, fiber quality, and yarn strength in upland cotton. Crop Sci. 30:66-69.
- Gul S, Khan NU, Batool S, Baloch MJ, Munir M, Sajid M, Khakwani AA, Ghaloo SH, Soomro ZA, Kazmi SF (2014). Genotype by Environment Interaction and Association of Morpho-Yield Variables in Upland Cotton. The Journal of Animal & Plant Sciences, 24(1): 262-271.
- Hood BK, (2002). New varieties and US cotton quality. www.cotton.org/news/releases/2002/presentation/02_ccisummithoodpowerpt.ppt (Erişim tarihi 10 Kasım,2016)
- ICAC (2016). 2016/17 Will be Second Consecutive Season of Consumption Exceeding Production. ICAC Press Release, September 1.
- Kılı F, Efe L, Mustafayev S (2005). Genetic and Environmental Variability in Yield, Yield Components and Lint Quality Traits of Cotton. International Journal of Agriculture & Biology, 7(6): 1007-1010.
- Liu SM, Constable GA, Reid PE, Stiller WN, Cullis BR (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, p 183-220. In A. S. Basra (ed) *Cotton Fibers Developmental Biology, Quality Improvement, and Textile Processing Food Products Press, New York.*

- Mukoyi F, Mubvekeri W, Kutwayo D, Muripira V and Mudada N (2015). Development of elite medium staple cotton (*G. hirsutum*) genotypes for production in middleveld upland ecologies. *African Journal of Plant Science*, 9(1): 1-7.
- Nichols SP, Snipes CE, Jones MA (2004). Cotton Growth, Lint Yield, and Fiber Quality as Affected by Row Spacing and Cultivar. *The Journal of Cotton Science*. 8: 1-12.
- Read JJ, Reddy KR, Jenkins JN (2006). Yield and Fiber Quality of Upland Cotton as Influenced by Nitrogen and Potassium Nutrition. *European J. Agronomy*. 24: 282-290.
- Reddy KR, Davidonis GH, Johnson AS, Vinyard BT (1999). Temperature regime and carbon dioxide enrichment alter cotton boll development and fiber properties. *Agronomy Journal*, 91(5): 851-858.
- Silvertooth JC (2015). Crop Management for Optimum Fiber Quality and Yield. <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1219-2015.pdf> (Erişim tarihi 10 Kasım,2016)
- Snider JL, Collins GD, Whitaker J, Davis JW (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.
- Ullah K, Khan N, Usman Z, Ullah R, Saleem FY, Asif S, Shah I, Salman M (2015). Impact of temperature on yield and related traits in cotton genotypes. *Journal of Integrative Agriculture*. 15(3): 678-683. Doi : 10.1016/S2095-3119(15)61088-7.
- Wang R, Ji S, Zhang P, Meng Y, Wang Y, Chena B, Zhou Z (2016). Drought Effects on Cotton Yield and Fiber Quality on Different Fruiting Branches, *Crop Sci*. 56(3): 1265-1276.
- Yurtsever N (1984). Deneysel İstatistik Metotları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.