

Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Yatay ve Dikey Çiçeklenme Aralıklarının Kalıtımı

Ramazan Şadet GÜVERCİN¹ , Mustafa OĞLAKÇI² 

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Türkoğlu Meslek Yüksekokulu, Ceceli mh. Türkoğlu, Kahramanmaraş, ²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv. Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

¹<https://orcid.org/0000-0002-6195-5762>, ²<https://orcid.org/0000-0002-5478-1960>

✉: rguvercin@ksu.edu.tr

ÖZET

Pamukta çok sayıda erkencilik özelliği kullanılmaktadır. Yatay (YÇA) ve dikey çiçeklenme aralığı (DÇA), bu özelliklerden ikisidir. Bu çalışma, YÇA ve DÇA kalıtımı (H ve h²) ile ebeveynlerin genel (GUY), melezlerin ise özel uyuşma yeteneğini (ÖUY) belirlemek amacıyla Kahramanmaraş'ta yürütülmüştür. 2010 yılında, geçi ve orta erkenci dört pamuk çeşidi ana, erkenci iki çeşit ise baba olarak kullanılmış ve Line x Tester analiz yöntemine uygun melezlemeyle sekiz F₁ kombinasyonu geliştirilmiştir. 2011 yılında da ebeveynler ile melezler 26 Nisan ve 04 Haziran tarihlerinde, tesadüf blokları deneme deseninde, üç tekerrürlü ekilmiştir. Çalışma sonucunda, genotipler önemli ve özelliklerin kalıtımı yüksek bulunurken, YÇA 4.99, DÇA ise 2.86 gün olmuş ve ekim zamanı geciktikçe YÇA ortalama % -13.99, DÇA ise % -8.36 azalmıştır. Furkan ve Primera çeşitleri çok önemli GUY'ne sahip olurken, melezlerin ÖUY önemsiz bulunmuştur. YÇA'nın kalıtımı, ekim zamanından etkilenmemiş, DÇA kalıtımı ise geç ekimde yükselmiştir. Bu durum, eklemeli gen etkisinin yüksekliği ve üstün dominantlıktan kaynaklanırken, çok sayıda özelliğin etkilediği kütlü verimi, ekim geciktikçe ebeveynlerde % -44.39, melezlerde ise % -37.91 oranında azalmıştır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 23.03.2019

Kabul Tarihi : 09.05.2019

Anahtar Kelimeler

Pamuk

Line x Tester

Yatay ve dikey çiçeklenme aralığı

Kalıtım

Ekim zamanı

Heritability of Vertical and Horizontal Flowering Intervals in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

ABSTRACT

Many characters are use in cotton to determine of earliness. Horizontal flowering interval (HFI) and vertical flowering interval (VFI) are two of them. The objectives of this study were to estimate the combining ability of the parents (GCA) and hybrids (SCA), and heritability (H and h²) of HFI and VFI traits in Kahramanmaraş. In study, while four cotton cultivars were used as lines, two cultivars used as testers, and eight F₁ combinations were developed by hybridization with Line x Tester method in 2010. Then, in 2011, Genotypes were planted in randomized block design with three replications in 26th April and 04th June. At the end of the study, while the HFI and VFI means were determined 4.99 and 2.86 days, it was determined that genotypes were found very important, and heritability of the HFI and VFI was found high. Moreover, in study, where the sowing time was important, the mean HFI and VFI of genotypes decreased by -13.99% and -8.36%. While Furkan and Primera had had very important GCA, the SCA of hybrids were found insignificant. In addition, while the inheritance of the HFI wasn't affected by the sowing time, when the sown delayed, the VFI was affected and increased by additive superior dominance genetic effects. On the other hand, while the yield which affected by much properties was reduced when the planting was delayed, yield of the parents and offspring decreased by -44.39% and -37.91%, respectively.

Research Article

Article History

Received : 23.03.2019

Accepted : 09.05.2019

Keywords

Cotton

Line x Tester

Horizontal and vertical flowering intervals

Heritability

Sowing time

GİRİŞ

Erkencilik, pamuk bitkisinin genetik yapısının yanı sıra çevre koşulları tarafından yönetilen önemli bir özelliktir (Kassianenko ve ark. 2003). Pamukta erkencilik çok sayıda yöntemle belirlenebilmektedir. Yatay ve dikey çiçeklenme aralığı (YÇA ve DÇA) bu yöntemlerden ikisidir. Dünyada her yıl üretilen 24 milyon ton lif pamuğun, yaklaşık 852 bin tonu Türkiye’de üretilmektedir (Anonim, 2018). Türkiye’deki pamuk üretimi Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yapılırken, Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi’nin doğusunda ve 568 m yüksekte konumlanmıştır.

Pamuk tarımında, yetiştirildiği bölgenin vejetasyon süresinin yanı sıra sulama, bitki besleme ve bitki koruma gibi teknik konular nihai hedef olan kütlü pamuk verimi için çok önemliken, bölge için uygun çeşit seçiminin yapılamaması, çok sayıda sorun oluşturmaktadır. Pamukta, erken ekim kadar, geç ekimin de sorun oluşturduğu ve verimin azaldığı bildirilmiştir (Beyyavaş, 2009; Dinç, 2017).

Çeşit geliştirme çalışmalarda, erkenciliği belirlemek için ilk meyve dalı boğum/nod sayısı, ilk çiçek açma gün sayısı (Panhwar ve ark. 2002; Iqbal ve ark. 2003), ilk tarak, çiçek ve koza açma gün sayısı (Godoy, 1994) gibi çok sayıda özellik kullanılmaktadır. El ile yapılan hasatta, ilk el toplama yüzdesi önem kazanırken, makineli hasatta ilk meyve dalı boğum/nod sayısı ile yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları ön plana çıkmaktadır. Yatay çiçeklenme aralığı, aynı meyve dalında yer alan ardışık iki çiçeğin, dikey çiçeklenme aralığı ise ana gövde üzerindeki ardışık iki meyve dalında bulunan ve aynı sıralı pozisyonda yer alan iki çiçeğin açması için gerekli gün sayısı olarak tanımlanmıştır (Oosterhuis, 1990; Godoy ve Palomo, 1999). Ayrıca, araştırmacılar seleksiyon zamanını belirlemek amacıyla, üzerinde çalıştıkları özelliklerin kalıtımı ile ebeveynlerin ve melezlerin uyum yeteneklerini de bilmek isterler. Genel uyum yeteneği (GUY), bir ebeveynin incelenen özellik yönünden, katıldığı melez kombinasyonlarına yaptığı ortalama katkısı, özel uyum yeteneği (ÖUY) ise bu ebeveynin katıldığı melez kombinasyonlarda, diğer ebeveynlerin her biriyle olan uyum yeteneğini, başka bir anlatımla, en iyi uyum gösteren melez kombinasyonu belirleyen parametrelerdir. Diğer yönden, kalıtım derecesi, kantitatif karakterlere ait varyansın, genotip ve çevre etkileriyle hesaplanmasıdır. Kalıtım derecesi, toplam varyans içindeki genetik varyansın payı olup, sıfır (0) ile bir (1) arasında değişir (Demir ve Turgut, 1999). Kalıtım derecesi, ıslahçıya seleksiyon zamanını belirleme yönünden yardım ederken, geniş (H) ve dar (h²) anlamda kalıtım olmak üzere iki şekilde belirlenir. Geniş anlamda kalıtım derecesi, fenotipik varyans içindeki genetik varyansın, dar anlamda kalıtım derecesi ise genetik varyans içindeki eklemeli

varyansın oranını vermektedir (Falconer, 1980; Sade, 1999).

Çevre koşullarının uygun olması, bir çeşidin genetik potansiyelini maksimum ölçüde göstermesine yardım eder. Bu çevre koşullarından ilki, ekim zamanıdır. Bölgedeki en uygun pamuk ekim zamanı ise 15 Nisan ile 15 Mayıs arasındadır.

Bu çalışma, pamukta erkenciliği belirleyen yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları ile kütlü pamuk verimindeki kalıtımının yanı sıra, genotiplerin genel ve özel uyuma yeteneklerini belirlemek amacıyla, 2010 ve 2011 yıllarında, Kahramanmaraş’ta yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bitkisel Materyal

Çalışmada erkenci (Beliizvor 432 ve Primera), orta erkenci (Stoneville 468 ve Adana 98) ve geç (Carmen ve Furkan) olgunlaşma gruplarına ait altı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşidi ile bu çeşitlerin Line x Tester analiz yöntemine uygun melezlenmesiyle geliştirilmiş sekiz adet F₁ melez kombinasyonu kullanılmıştır.

Deneme Deseni ve Kültürel İşlemler

Kahramanmaraş (37° 38' N ve 36° 37' E) koşullarında yürütülen çalışmada, 2010 yılında melezlemeler yapılarak, F₁ melezleri elde edilmiştir. Bu melezlerin ekimi ise ebeveynleriyle birlikte 2011 yılının 26 Nisan, 04 Haziran tarihlerinde önceden hazırlanan sırtlar (sedde) üzerine elle yapılmıştır. Genotipler (ebeveynler ve melezler) tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü ekilmiş ve parseller; sıra arası 0.70 m, sıra üzeri ise genotip ve çevre etkisinin fenotipe yansıma potansiyelini görmek amacıyla 0.42 m olacak şekilde, 6 metre uzunluğunda ve 5 sıralı oluşturulmuştur. Çalışmada, ekim öncesi, taraklanma başlangıcı ve çiçeklenme başlangıcı olmak üzere toplam 15 kg da⁻¹ saf azot (N) ve 6 kg da⁻¹ saf fosfor (P) kompoze gübre (20-20-0) ve üre (CH₄N₂O) formunda verilmiş ve musluklu borularla karık usulüne uygun olarak altı defa sulama yapılmıştır. Sulamalara 04 Haziran 2011 ekimini takiben başlanmış ve iki ekim zamanına ait tüm parseller sulanmıştır. Hasatlara, Stoneville 468 çeşidinin (kontrol) % 60-65 koza açma döneminde başlanmış ve 25 Eylül 2011, 10 Ekim 2011 ve 25 Ekim 2011 tarihlerinde olmak üzere 3 defada elle yapılmıştır.

İklim ve Toprak Özellikleri

Deneme alanı, tınlı-tekstürlü bünyede, % 26.73 ile % 26.92 arasında kireç içeren (ve 7.55 pH değerine sahip topraklardır (Anonim, 2011a). 2011 yılı Nisan-Kasım dönemine ait ortalama sıcaklık, 29.3 °C (Ağustos) ile 8.7 °C (Kasım); minimum sıcaklık, 20.4 °C (Temmuz ve

Ağustos) ile 0.0 °C (Kasım); maksimum sıcaklık, 42.9 °C (Temmuz) ile 20.9 °C (Kasım); yağış, 171.6 mm (Nisan) ile 0.0 mm (Temmuz ve Ağustos); yağışlı gün sayısı, 17 gün (Nisan) ile 0.0 gün (Temmuz ve Ağustos) arasında ve oransal nem, % 64.8 (Nisan) ile % 41.9 (Eylül) arasında değişirken, güneşlenme süresinin 336.3 h/ay (Temmuz) ile 140.5 h/ay (Kasım) arasında değiştiği saptanmıştır (Anonim, 2011b).

İstatistiksel Analizler

Varyans analizi, genotiplere ait veriler üzerinden, JMP 5.0.1 programında yapılmıştır. Önemli bulunan genotipler, Line x Tester analiz (Singh ve Chaudhary, 1985) yönteminde, ebeveynler, melezler ve ebeveynler x melezler interaksiyonuna, ebeveynler ise analar, babalar ve analar x babalar interaksiyonuna parçalanarak hem yalın, hem de ekim zamanları ile olan ilişkileri test edilmiş ve ortalamaların

	$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	> 1,	eklemeli gen	(4)
-1 >	$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	< 0,	epistatik (<i>eklemeli x eklemeli</i>) gen	(5)
0 >	$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	< 1,	dominant gen	(6)
	$\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$	< -1,	epistatik (<i>eklemeli x dominant ve dominant x dominant</i>)	(7)

Daha sonra ise özelliklere ait geniş ve dar anlamda kalıtım dereceleri (H ve h^2) aşağıdaki Çizelge 1, Çizelge 2 ve Çizelge 3 yardımıyla belirlenmiştir. Dar

önemlilikleri $LSD_{0.05}$ (*Least significant differences/en küçük önemli fark*) testiyle belirlenmiştir. Ebeveynlere ait genel uyuşma ile melezlere ait özel uyuşma yetenekleri ise aşağıdaki eşitlikler yardımıyla saptanmıştır. Eşitlikte;

$$\text{Analar GCA (gi)} = (X_i./tr) - (X./ltr) \quad (1)$$

$$\text{Babalar GCA (gj)} = (X_j./tr) - (X./ltr) \quad (2)$$

$$\text{Analar x Babalar SCA (Sij)} = (X_{ij}/r) - (X_i./tr) - (X_j./tr) + (X./ltr) \quad (3)$$

eşitliklerde;

X_{ij} = melezlerin tekrarlamalar üzerinden toplam değeri, $X_{i.}$ = analar toplamı, $X_{.j}$ = babalar toplamı, $X_{..}$ = genel toplam, r = tekrarlamalar sayısı, ℓ = ana sayısı, t = baba sayısını ifade etmektedir.

Buradan, $\sigma^2_{GCA}/\sigma^2_{SCA}$ oranı ve aşağıdaki denklemler yardımıyla gen etkileri belirlenmiştir.

anlamda kalıtım derecesi (h^2); > 0.50 ise yüksek, 0.30-0.50 arasında ise orta, < 0.30 ise düşük olarak değerlendirilmiştir (Bhatia ve ark. 2006).

Çizelge 1. Kalıtım derecesinin belirlenmesinde kullanılan varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	Beklenen Kareler Ortalaması
Tekerrür	(r-1)		
Melezler	(tℓ -1)	M_G	$\sigma^2_e + r \sigma^2_g$
Hata	(r-1)(tℓ-1)	M_E	σ^2_e

r : tekerrür sayısı, t : babalar (testers), ℓ : analar (lines)

Çizelge 2. Geniş anlamda kalıtım derecesinin belirlenmesinde kullanılan eşitlikler

Geniş Anlamda Kalıtım Derecesi	:	$H = \sigma^2_G / \sigma^2_F$	(8)
Genetik Varyans	:	$\sigma^2_G = (M_G - M_E) / r$	(9)
Fenotipik Varyans	:	$\sigma^2_F = (\sigma^2_g + \sigma^2_e) / r$	(10)

Çizelge 3. Dar anlamda kalıtım derecesinin belirlenmesinde kullanılan eşitlikler

Dar Anlamda Kalıtım Derecesi	:	$h^2 = \sigma^2_A / \sigma^2_F$	(11)
Fenotipik Varyans	:	$\sigma^2_F = \sigma^2_A + \sigma^2_D + \sigma^2_e$	(12)
σ^2_F	:	Fenotipik varyans	σ^2_D :
σ^2_e	:	Çevre varyansı	σ^2_A :
			Dominantlık varyansı
			Eklemeli varyans

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yatay Çiçeklenme Aralığı

Genotipler, ebeveynler, melez kombinasyonlar, analar ve babalar arasında, iki ekim zamanında da önemli (0.01) istatistiksel farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4) ve genotipler arası farklılıklar, Shakeel ve ark.(2013) ile uyumlu olarak önemli bulunmuştur. Ekim zamanlarındaki bu farklılığa ebeveynler arası, melezler arası, analar arası ve babalar arası farklılıklar önemli katkı sağlamıştır (Çizelge 4).

Melezlerin ebeveynlerden üstün olmadığı çalışmada, analar x babalar interaksiyonunun yanı sıra ekim zamanı x ebeveynler, ekim zamanı x melezler, ekim zamanı x analar, ekim zamanı x babalar ve analar x babalar x ekim zamanı interaksiyonları da önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4 ve 5).

Yatay çiçeklenme aralığı, melezlerde 5.38 (26 Nisan 2011) ve 4.64 gün (4 Haziran 2011), ebeveynlerde ise 5.34 (26 Nisan 2011) ve 4.57 gün (4 Haziran 2011) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 4. Varyasyon kaynaklarının ekim zamanlarına ait Lines x Testers analizi ve kareler ortalaması

Varyasyon kaynakları	SD	Yatay çiçeklenme aralığı (gün)		Dikey çiçeklenme aralığı (gün)		Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹)	
		Ekim zamanları				26 Nisan	4 Haziran
		26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	2011	2011
Tekerrürler	2	0.03	0.01	0.08	0.02	1263.73	403.30
Genotipler	13	0.55 **	0.39 **	0.13 **	0.15 **	13518.96 **	5702.36 **
Ebeveynler	5	1.12 **	0.79 **	0.27 **	0.30 **	26629.99 **	7001.85 **
Melez Kombinasyonlar	7	0.21 **	0.16 **	0.03 *	0.07 **	2716.87 *	1261.74
Ebeveynler Vs Melezler	1	0.02	0.05	0.13 **	0.01	23578.44 **	30289.22 **
Analar (<i>Lines</i>)	3	0.28 **	0.20 **	0.04 *	0.10 **	3476.37 *	2459.64 **
Babalar (<i>Testers</i>)	1	0.57 **	0.41 **	0.03	0.15 **	6120.02 *	341.80
Analar x Babalar	3	0.03	0.02	0.01	0.01	822.97	370.49
Hata	26	0.04	0.03	0.01	0.01	948.13	921.79

* : $P < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemli, ** : $P < 0.01$ ihtimal seviyesinde önemli, SD: Serbestlik derecesi

Çizelge 5. Ekim zamanlarına ait kombine Line x Tester analizi ve kareler ortalaması

Varyasyon kaynakları	SD	Yatay çiçeklenme aralığı (gün)	Dikey çiçeklenme aralığı (gün)	Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹)
Tekerrürler (ekim zamanları)	4	0.02	0.04	772.60
Genotipler	13	0.93 **	0.26 **	14106.80 **
Ekim zamanları	1	11.98 **	1.30 **	568435.64 **
Ebeveynler	5	1.89 **	0.56 **	23570.26 **
Melezler	7	0.36 **	0.08 **	1697.03
Ebeveynler Vs Melezler	1	0.07	0.03	53657.83 **
Analar (<i>Lines</i>)	3	0.48 **	0.13 **	2393.10
Babalar (<i>Testers</i>)	1	0.97 **	0.15 **	1784.60
Analar x Babalar	3	0.04	0.02	971.78
Genotipler x Ekim zamanı	13	0.01	0.01	5114.52 **
Ebeveynler x Ekim zamanı	5	0.02	0.00	10061.58 **
Melezler x Ekim zamanı	7	0.01	0.01	2281.57 **
Analar x Ekim zamanı	3	0.01	0.00	13915.88 **
Babalar x Ekim zamanı	1	0.00	0.00	21.05
Analar x Babalar x Ekim zamanı	3	0.02	0.04 **	2916.35 **
Hata	52	0.03	0.01	939.64

* : $P < 0.05$ ihtimal seviyesinde önemli, ** : $P < 0.01$ ihtimal seviyesinde önemli, SD: Serbestlik derecesi

İki ekim zamanı arasında, melezler % -13.75, ebeveynler ise % -14.42 oranında azalan YÇA'na sahip olurken, ebeveynler daha erkenci bulunmuştur (Çizelge 6). Genotiplerden 3x6 (*Furkan x Primera*) F₁ melezi (5.86 gün ve 4.99 gün) ile Furkan (6.07 ve 5.19 gün) ebeveyni iki ekim zamanında en uzun, 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezi (4.96 ve 4.23 gün) ile Beli İzvor 432 ebeveyni ise en kısa (4.48 ve 3.85) YÇA'na sahip olmuştur. Yatay çiçeklenme aralığının ortalama altı gün ve ıslah programlarında dikey çiçeklenme aralığına oranla daha kullanılabilir (Godoy ve Palomo, 1999; Ye ve Zhu, 2001; Bednarz ve Nichols, 2005) olmasının yanı sıra, gece sıcaklığı artışlarından etkilendiği bildirilmiştir (Roussopoulos ve ark.1998). Genotiplerden 1x5 (*Carmen x Beli İzvor 432*), 2x5 (*Stoneville 468 x Beli İzvor 432*), 3x6 (*Furkan x Primera*) ve 4x6 (*Adana 98 x Primera*) F₁ melezleri, her iki ekim zamanında pozitif, 1x6 (*Carmen x Primera*), 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*), 3x5 (*Furkan x Beli İzvor 432*) ve 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁

melezleri ise negatif ÖUY 'ne sahip olurken, Carmen, Furkan ve Primera ebeveynleri pozitif, Stoneville 468, Beli İzvor 432 ve Adana 98 ebeveynleri de negatif GUY'ne sahip olmuştur (Çizelge 7). Melezler Shakeel ve ark. (2012) ile uyumlu ve önemsiz ÖUY'ne sahip olurken, Furkan ile Primera ebeveynlerinin GUY ise önemli bulunmuştur (Çizelge 7). Özelliğin kalıtımı (H ve h²), iki ekim zamanında da yüksek ve eşit (H: 0.84 ve h²: 0.72) gerçekleşmiş (Çizelge 8) ve Shakeel ve ark. (2013) ile uyum göstermiştir. Özellik yönünden, üstün donimantlık görülmekle birlikte (Çizelge 7), kalıtımın 0.25 ve üzeri olduğu durumlarda, eklemeli gen etkisinin daha önemli (Godoy ve Palomo, 1999), ancak kalıtımının düşük olduğu bildirilmiştir (Başbağ, 1999). Eklemeli gen etkisinin yüksek olduğu bu çalışmada ise $\sigma^2_{GUY}/\sigma^2_{ÖUY}$ oranının <-1 olması, epistatik (*eklemeli x dominant ve dominant x dominant*) gen etkisinin önemli olduğuna işaret ederken, bulgular Sohu ve ark. (1989)'nın yanı sıra, Ünay (1993) ve Başbağ (1999) ile uyum göstermiştir.

Çizelge 6. Genotiplerin ekim zamanlarındaki yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları ile kütlü pamuk verimlerine ait LSD testine göre oluşan gruplar

Melezler	Yatay çiçeklenme aralığı (gün)				Dikey çiçeklenme aralığı (gün)				Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹)			
	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	Ortalama	Değişim (%)	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	Ortalama	Değişim (%)	26 Nisan 2011	04 Haziran 2011	Ortalama	Değişim (%)
1x5	5.36 ^{def}	4.67 ^{de}	5.01 ^{bcd}	-12.87	2.98 ^{bc}	2.79 ^{cd}	2.88 ^d	-6.38	420.77 ^{bcd}	260.77 ^{o-r}	340.78 ^{a-e}	-38.03
1x6	5.61 ^{bcd}	4.81 ^{bcd}	5.21 ^b	-14.26	2.94 ^{bcd}	2.86 ^{bc}	2.90 ^d	-2.72	419.11 ^{b-e}	236.13 ^{p-t}	348.45 ^{a-d}	-43.66
2x5	5.19 ^{efg}	4.44 ^{ef}	4.82 ^{de}	-14.45	2.86 ^{cde}	2.58 ^{ef}	2.72 ^{ef}	-9.79	434.76 ^{abc}	267.74 ^{n-r}	364.85 ^{abc}	-38.42
2x6	5.34 ^{def}	4.65 ^{de}	4.99 ^{cd}	-12.92	2.88 ^{cd}	2.75 ^{cde}	2.82 ^{de}	-4.51	481.92 ^a	279.32 ^{m-q}	370.69 ^{ab}	-42.04
3x5	5.41 ^{de}	4.69 ^{de}	5.05 ^{bc}	-13.31	2.99 ^{bc}	2.78 ^{cde}	2.89 ^d	-7.02	411.43 ^{b-f}	249.35 ^{o-r}	330.39 ^{b-f}	-39.39
3x6	5.86 ^{abc}	4.99 ^{abc}	5.43 ^a	-14.85	3.09 ^b	3.01 ^{ab}	3.05 ^c	-2.59	444.94 ^{ab}	247.13 ^{o-s}	353.04 ^{a-d}	-44.46
4x5	4.96 ^g	4.23 ^f	4.60 ^f	-14.72	2.79 ^{de}	2.53 ^f	2.66 ^f	-9.32	376.07 ^{d-r}	297.00 ^{k-o}	322.20 ^{def}	-21.03
4x6	5.34 ^{def}	4.64 ^{de}	4.99 ^{cd}	-13.11	2.97 ^{bc}	2.71 ^{c-f}	2.84 ^{de}	-8.75	424.82 ^{bcd}	282.08 ^{l-p}	353.45 ^{a-d}	-33.60
Melezler ortalaması	5.38 ^a	4.64 ^b	5.01	-13.75	2.94 ^a	2.75 ^b	2.84	-6.46	426.73 ^a	264.94 ^b	347.98	-37.91
Carmen (1)	5.93 ^{ab}	5.06 ^{ab}	5.50 ^a	-14.67	3.34 ^a	3.02 ^{ab}	3.18 ^b	-9.58	391.07 ^{c-g}	160.60 ^u	275.83 ^g	-58.93
Stoneville 468 (2)	5.53 ^{cd}	4.71 ^{cde}	5.12 ^{bc}	-14.83	2.95 ^{bc}	2.69 ^{c-f}	2.82 ^{de}	-8.81	478.57 ^a	280.06 ^{m-q}	379.32 ^a	-41.48
Furkan (3)	6.07 ^a	5.19 ^a	5.63 ^a	-14.50	3.49 ^a	3.17 ^a	3.33 ^a	-9.17	464.11 ^{ab}	187.08 ^{tu}	325.60 ^{c-f}	-59.69
Adana 98 (4)	4.99 ^g	4.23 ^f	4.61 ^{ef}	-15.23	2.89 ^{cd}	2.59 ^{def}	2.74 ^{ef}	-10.38	216.49 ^{rsr}	162.68 ^u	189.59 ^h	-24.86
Beli İzvor 432 (5)	4.48 ^h	3.85 ^g	4.17 ^g	-14.06	2.72 ^e	2.32 ^g	2.52 ^g	-14.71	366.55 ^{e-j}	244.58 ^{o-s}	305.57 ^{efg}	-33.28
Primera (6)	5.03 ^{fg}	4.36 ^f	4.70 ^{ef}	-13.32	2.91 ^{cd}	2.54 ^f	2.72 ^{ef}	-12.71	356.31 ^{g-j}	229.05 ^{q-t}	292.68 ^{fg}	-35.72
Ebeveynler ortalaması	5.34 ^a	4.57 ^b	4.95	-14.42	3.05 ^a	2.72 ^b	2.88	-10.82	378.85 ^a	210.67 ^c	294.76	-44.39
Genotipler ortalaması	5.36 ^a	4.61 ^b	4.99	-13.99	2.99 ^a	2.74 ^b	2.86	-8.36	406.21 ^a	241.68 ^c	325.17	-40.50
CV (%)	3.69	3.62	3.68		3.07	4.40	3.82		7.58	12.56	11.11	
LSD Melezler	0.29	0.29	0.20		0.19	0.19	0.13					
LSD Ebeveynler	2.23	0.29	0.23		0.12	0.25	0.13					
LSD Genotipler	0.33	0.28	0.22		0.15	0.20	0.12				42.67	
LSD Zamanlar-Melezler ortalaması			0.098				0.065					
LSD Zamanlar-Ebeveynler ortalaması			0.14				0.074					
LSD Zamanlar-Genotipler ortalaması			0.08				0.047				59.10	
LSD Analar x Babalar x Zamanlar							0.180					

CV (%): Düzeltme katsayısı. LSD: En küçük önemli fark

Dikey Çiçeklenme Aralığı

Dikey çiçeklenme aralığı sıcaklık tarafından etkilenen bir özellik olup (Reddy ve ark. 1997; Roussopoulos ve ark. 1998), genotipler arası farklılığın, ekim zamanlarında önemli olduğu saptanmıştır (Shakeel ve ark. 2013) (Çizelge 4 ve 5). Bu farklılık, 04 Haziran 2011 ekimine ait ebeveynler Vs melezler varyasyon kaynağı ile 26 Nisan 2011 ekimindeki babalar arası varyasyon kaynağının yanı sıra iki ekim zamanına ait analar x babalar interaksyonu hariç, diğer varyasyon kaynaklarının etkisiyle gerçekleşmiştir (Çizelge 4). Genotipler x ekim zamanı, ebeveynler x ekim zamanı, melezler x ekim zamanı, analar x ekim zamanı ve babalar x ekim zamanı interaksyonların istatistiksel olarak önemli olmadığı çalışmada, üçlü analar x babalar x ekim zamanı interaksyonunun önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 5).

Dikey çiçeklenme aralığı, melezlerde ortalama 2.94 (26 Nisan 2011) ile 2.75 gün (4 Haziran 2011), ebeveynlerde ise 3.05 ile 2.72 gün olmuştur. Ekimin gecikmesiyle, melezlerde % -6.46, ebeveynlerde ise % -10.82 gerileyen özellik yönünden, ebeveynlerin daha erkenci olduğu belirlenmiştir (Çizelge 6). Genotiplerden 3x6 (*Furkan x Primera*) F₁ melezi (3.09 ve 3.01) ve Furkan çeşidi (3.49 ve 3.17) ekim zamanlarında en uzun, 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezi (2.79 ve 2.53 gün) ile Beli İzvor 432 çeşidi ise en kısa (2.72 ve 2.32) dikey çiçeklenme aralığına sahip olurken, elde edilen bulgular Ye ve Zhu (2001) ile uyum göstermiştir. Genotiplerden 1x5 (*Carmen x Beli İzvor 432*), 2x5 (*Stoneville 468 x Beli İzvor 432*) 3x6 (*Furkan x Primera*) ve 4x6 (*Adana 98 x Primera*) F₁ melezleri iki ekim zamanında pozitif, 1x6 (*Carmen x Primera*), 3x5 (*Furkan x Beli İzvor 432*) ve 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezleri ise negatif ÖUY 'ne sahip olurken, 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) F₁ melezi 26 Nisan 2011 ekiminde negatif, 4 Haziran 2011 ekiminde ise pozitif ÖUY'ne sahip olmuştur (Çizelge 7). Melezlere karşılık ise Carmen çeşidi her iki ekim zamanında pozitif ama önemsiz, Furkan ve Primera çeşitleri de önemli GUY'ne sahip olurken, Stoneville 468, Adana 98 ve Beli İzvor 432 çeşitleri önemsiz ve negatif GUY'ne sahip olmuşlardır. (Çizelge 7). Özelliğin kalıtımında, genetik etki (H ve h²) ekim zamanı geciktikçe yükselmiş, diğer bir anlatımla, eklemeli gen etkisi artmıştır (Çizelge 8). Geniş anlamda kalıtım derecesi (H) 0.73'ten 0.81'e, dar anlamda kalıtım derecesi (h²) ise 0.46'dan 0.72'ye yükselirken (Çizelge 8), bulgular Shakeel ve ark. (2013) ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca, Sohu ve ark. (1989) özelliğin yönetimde eklemeli genlerin ve ana etkisinin yüksek, Başbağ (1999) ise düşük olduğunu bildirmiştir. Geniş anlamda kalıtımın iki ekim zamanında, eklemeli kalıtımın ise ikinci ekim zamanında yüksek, dominantlığın ise Shakeel ve ark. (2013)'ün aksine, üstün dominantlık olarak gerçekleştiği çalışmada, dikey çiçeklenme aralığının

eklemeli ($\sigma^2_{GUY}/\sigma^2_{ÖUY} > 1$) ve epistatik gen (*eklemeli x dominant ve dominant x dominant*) etkileriyle ($\sigma^2_{GUY}/\sigma^2_{ÖUY} < -1$) yönetildiği anlaşılmıştır (Çizelge 7).

Kütlü Pamuk Verimi

Kütlü pamuk veriminin yönünden, genotipler arası farklılığa 26 Nisan 2011 ekiminde analar x babalar interaksyonu, 04 Haziran 2011 ekiminde ise melezler, babalar ve analar x babalar interaksyonu hariç, diğer varyasyon kaynakları destek vermiştir (Çizelge 4). Varyasyon kaynaklarından analar, melezler, ebeveynler ve analar x babalar interaksyonu ekim zamanından etkilenirken, babalar etkilenmemiştir (Çizelge 5). Genotiplerin kütlü pamuk verimleri 26 Nisan 2011 ekiminde 216.49 kg da⁻¹ (*Adana 98*) ile 481.92 kg da⁻¹ (2x6) (*Stoneville 468 x Primera*), 4 Haziran 2011 ekiminde ise 160.60 kg da⁻¹ (*Carmen*) ile 297.00 kg da⁻¹ (4x5) (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) arasında değişirken (Çizelge 6), kütlü verimi ekim zamanı geciktikçe azalmıştır (Kartal, 2005; Bozbek ve ark. 2006; Ataş, 2008; Beyyavaş, 2009; Wumbei, 2014). Stoneville 468 (478.57 kg da⁻¹) ve 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) (481.92 kg da⁻¹) F₁ melezi 26 Nisan 2011 ekiminde en yüksek, Adana 98 (216.49 kg da⁻¹) ve 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) (376.07 kg da⁻¹) F₁ melezi ise en düşük kütlü verimine sahip olurken, 4 Haziran 2011 ekiminde Stoneville 468 (280.06 kg da⁻¹) ile 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezi (297.00 kg da⁻¹) en yüksek, Carmen (160.60 kg da⁻¹) ile 1x6 (*Carmen x Primera*) F₁ melezi ise (236.13 kg da⁻¹) en düşük kütlü verimine sahip olmuştur (Çizelge 6). Ekimin zamanın ertelenmesiyle genotiplere ait verim azalışının % -59.69 (Furkan) ile % -21.03 (4x5, *Adana 98 x Beli İzvor 432*) arasında değiştiği ve ortalama % -40.50 olduğu belirlenmiştir. Genotiplerden 1x5 (*Carmen x Beli İzvor 432*), 2x6 (*Stoneville 468 x Primera*) ve 3x6 (*Furkan x Primera*) F₁ melezleri iki ekim zamanında, 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezi ikinci, 4x6 (*Adana 98 x Primera*) F₁ melezi de 26 Nisan 2011 ekiminde pozitif ÖUY'ne sahip olurken, 1x6 (*Carmen x Primera*), 2x5 (*Stoneville 468 x Beli İzvor 432*) ve 3x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezleri iki ekim zamanında, 4x5 (*Adana 98 x Beli İzvor 432*) F₁ melezi birinci, 4x6 (*Adana 98 x Primera*) F₁ melezi ise 4 Haziran 2011 ekiminde negatif ÖUY'ne sahip olmuştur. Melezlere karşılık ise Carmen ebeveyni iki ekim zamanında negatif, Stoneville 468 ise pozitif GUY'ne sahip olurken, Stoneville 468'in 26 Nisan 2011 ekimine ait GUY çok önemli bulunmuştur. Diğer ebeveynlerin GUY ise ekim zamanına göre farklılık göstermiştir. Furkan ve Primera ebeveynleri 26 Nisan 2011 ekiminde, Adana 98 ve Beli İzvor 432 ebeveynleri ise 4 Haziran 2011 ekiminde pozitif GUY'ne sahip olurken, 26 Nisan 2011 ekiminde negatif GUY'ne sahip olmuşlardır. Kütlü pamuk veriminin kalıtımı (H ve h²), ekim zamanı geciktikçe azalmış, diğer bir anlatımla, dominant gen ve çevre etkisi yükselmiştir.

Çizelge 7. Melezlerin ve Ebeveynlerin yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları ile kütlü pamuk verimi yönünden ekim zamanlarına ait özel uyuşma yetenekleri ve genel uyuşma yeteneklerine ait değerler ile eklemeli (σ^2A) ve dominant (σ^2D) varyanslar

Melezler	Yatay çiçeklenme aralığı (gün)		Dikey çiçeklenme aralığı (gün)		Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹)		
	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	
1x5	0.03	0.06	0.05	0.04	16.80	8.55	
1x6	-0.03	-0.06	-0.05	-0.04	-16.80	-8.55	
2x5	0.08	0.03	0.02	0.00	-7.61	-9.57	
2x6	-0.08	-0.03	-0.02	0.01	7.61	9.57	
3x5	-0.08	-0.02	-0.01	-0.03	-0.79	-2.67	
3x6	0.08	0.02	0.01	0.03	0.79	2.67	
4x5	-0.03	-0.08	-0.06	-0.01	-8.41	3.68	
4x6	0.03	0.08	0.06	0.01	8.41	-3.68	
Ebeveynler							
Carmen	(1)	0.10	0.10	0.02	0.07	-6.79	-16.49
Stoneville 468	(2)	-0.12	-0.10	-0.07	-0.09	31.61 **	8.59
Furkan	(3)	0.25 **	0.20 **	0.10 **	0.14 **	1.46	-16.70
Adana 98	(4)	-0.23	-0.20	-0.06	-0.13	-26.28	24.60*
Beli İzvor 432	(5)	-0.15	-0.13	-0.03	-0.08	-15.97	3.77
Primera	(6)	0.15 **	0.13 **	0.03	0.08 *	15.97 *	-3.77
σ^2_{GUY}		0.05	0.03	0.0043	0.01	524.21	245.01
$\sigma^2_{ÖUY} = \sigma^2_D$		0.0022	-0.0019	0.01	-0.0027	-41.72	-183.77
$\sigma^2_{GUY}/\sigma^2_{ÖUY}$		-12.05	-17.50	2.90	-5.50	-12.57	-1.33
σ^2_A		0.09	0.07	0.01	0.03	1048.41	490.02
$(\sigma^2_D/\sigma^2_A)^{1/2}$		4.91	5.92	2.41	3.32	5.01	1.63

Çizelge 8. Yatay ve dikey çiçeklenme aralığı ile kütlü pamuk veriminin ekim zamanlarına ait kalıtım dereceleri (H ve h²)

	Yatay çiçeklenme aralığı (gün)		Dikey çiçeklenme aralığı (gün)		Kütlü pamuk verimi (kg da ⁻¹)	
	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011	26 Nisan 2011	4 Haziran 2011
H	0.84	0.84	0.73	0.81	0.72	0.51
h ²	0.72	0.72	0.46	0.72	0.54	0.40

H: Geniş anlamda kalıtım derecesi, h²: Dar anlamda kalıtım derecesi

Geniş anlamda kalıtım derecesi (H), ekim geçiktikçe 0.72'den 0.51'e, dar anlamda kalıtım derecesi (h²) ise 0.54'ten 0.40'a düşerken, bulgular Majeedano (2014) ile farklılık göstermiştir. Genotip etkisinin iki ekim zamanında ve eklemeli gen etkisinin birinci ekim zamanında yüksek, dominantlığın ise üstün dominantlık olarak gerçekleştiği çalışmada, özelliğin kalıtımında eklemeli gen etkisinin ($\sigma^2_{GUY}/\sigma^2_{ÖUY} > 1$) önemli olduğu anlaşılmış, ancak elde edilen bulgular Majeedano ve ark. (2014) ile farklılık göstermiştir.

SONUÇLAR

Ebeveynlerden Beli İzvor 432, melezlerden ise 4x5 (Adana 98 x Beli İzvor 432) F₁ melezi her iki ekim zamanında, en az yatay ve dikey çiçeklenme aralığına sahip olurken, Stoneville 468 çeşidi ile 2x6 F₁ melezi her iki ekim zamanına, 4x5 F₁ melezi de 04 Haziran 2011 ekimine ait kütlü pamuk verimleriyle dikkat çekmişlerdir. Ebeveynlerden Furkan çeşidi, yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları, Stoneville 468 çeşidi kütlü pamuk verimi, Primera çeşidi ise hem yatay ve dikey çiçeklenme aralıkları hem de kütlü pamuk verimi

yönünden önemli uyum yeteneğine sahip olurken, buna karşılık, melezlerin uyum yetenekleri istatistiksel yönden önemsiz bulunmuştur.

Ayrıca, yatay çiçeklenme aralığının kalıtım dereceleri, ekim zamanından etkilenmemiştir. Yüksek olarak gerçekleşen yatay çiçeklenme aralığı kalıtımına karşılık, dikey çiçeklenme aralığının katılım dereceleri ekim zamanı geciktikçe yükselmiş, kütlü pamuk veriminin katılım dereceleri ise azalmıştır. Diğer bir anlatımla, ekim zamanı geciktikçe kütlü pamuk veriminde çevre ve dominant gen etkisi yükselirken, incelenen özelliklerdeki dominantlık, üstün dominantlık olarak gerçekleşmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, yazarın doktora tezinden türetilmiş olup, destek veren Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne şükranlarımızı sunarız.

KAYNAKLAR

Anonim 2011a. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı,

- Kahramanmaraş İl Müdürlüğü, Toprak Analiz Raporu, Kahramanmaraş.
- Anonim 2011b. T.C. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Kahramanmaraş İklim Verileri, Kahramanmaraş.
- Anonim 2018. T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü, 2017 Yılı Pamuk Raporu. Ankara. 40 s.
- Ataş, E., 2008. Farklı Zamanlarda Ekilen Pamukta Değişik Defoliant Uygulama Zamanlarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 67s, Adana.
- Başbağ S 1999. Güneydoğu Anadolu Standart Pamuk Çeşitlerinden Sayar 314 (*Gossypium hirsutum* L.) ile Erkenci Ogosta 644 (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşidinin F₁, F₂ ve Geri Melez Döl Kuşaklarında Verim, Kalite ve Özellikle Erkencilik Kriterlerinin Kalıtımı Üzerine Bir Araştırma. ÇÜ. Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 77 s, Adana.
- Bednarz CW, Nichols RL 2005. Phenological and Morphological Components of Cotton Crop Maturity. *Crop Sci.* 45:1497–1503.
- Beyyavaş V 2009. Farklı Bitki Sıklığı ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Normal ve Geç Ekimlerde Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. HÜ. Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 185 s, Şanlıurfa.
- Bhateria S, Sood SP, Pathania A 2006. Genetic Analysis of Quantitative Traits Across Environments İnlinseed (*Linum usitatissimum* L.). *Euphytica* 150: 185-194.
- Bozbek T, Sezener V, Unay A 2006. The Effect of Sowing Date and Planting Density on Cotton Yield. *Journal of Agronomy.* 5(1): 122-125
- Demir İ, Turgut İ 1999. Genel Bitki Islahı. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi. Yayınları No: 496. İzmir.
- Dinç R 2017. Çukurova Koşullarında Bazı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Ekim Zamanının Verim Üzerine Etkileri. SÜ, Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Yüksek Lisans Tezi, 54 s, Konya.
- Falconer DS 1980. Introduction to Quantitative Genetics. Longman, London.
- Godoy S 1994. Comparative Study of Earliness Estimators in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Red De Fibras-Algodon, CIFAP-Laguna-INFAP, Apdo, Postal 247, Torreón, Mexico. ITEA-Production-Vegetal, 90: 175-186.
- Godoy AS, Palomo GA 1999. Genetic Analysis of Earliness in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). I. Morphological and Phenological Variables. *Euphytica* 105:155-160.
- Iqbal M, Chang MA, Jabbar A, Iqbal M Z, Hassan M, Islam N 2003. Inheritance of Earliness and Other Characters in Upland Cotton. *Online J. Biol. Sci.*, 3(6): 585-390.
- Kassianenko VA, Dragavtsev VA, Razorenov GI 2003. Variability of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) with Regard to Earliness. *Genet. Resour. Crop Evol.* 50: 157-163.
- Majeedano MS, Ahsan MZ, Soomro AW, Panhwar FA, Channa AR 2014. Heritability and Correlations Estimates For Some Yield Traits of *Gossypium Hirsutum* L. *American Research Thoughts*, 1 (2): 781-790.
- Oosterhuis DM 1990. Growth and Development of the Cotton Plant. pp. 1-24. In: W.N. Miley, (ed.). Nitrogen nutrition in cotton: Practical Issues. Proc. Southern Branch Workshop for Practicing Agronomists. Publ. Amer. Soc. Agron., Madison, Wis.
- Panhwar GN, Soomro AR, Anjum R, Babar SB, Memon AM, Soomro AW 2002. Predicting Earliness in Cotton During Crop Development Stage-11. *Asian J. Plant Sci.*, 1: 37-38.
- Reddy KR, Hodges HF, McKinion JM 1997. Crop Modeling and Applications: A cotton example. *Adv. Agron.* 59: 225-290.
- Roussopoulos D, Liakatas A, Whittington WJ 1998. Controlled Temperature Effects on Cotton Growth and Development. *Journal of Agricultural Science*, 130, 451-462.
- Sade B 1999. Tahıl Islahı. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 31. Konya.
- Shakeel A, Ahmad S, Naeem M, Malik TA, Saleem MF, Freed S 2012. Assessment of Best Parents and Superior Cross Combinations for Earliness Related Traits in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 22 (3): 722-727.
- Shakeel A, Javaid A, Farooq J, Tahir M, Saeed S 2013. Genetic Analysis of Earliness Indicators in Upland Cotton. *Albanian journal of agric. sci.* 12 (2): 167-172.
- Singh RK, Chaudhary BD 1985. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi, Ludhiana, India, 39-78 p.
- Sohu VS, Chanal GS, Sing TH 1989. Genetic Analysis of Bloom Rate in Upland Cotton. *Journal of Genetic and Breeding.* 43 (4): 191-194.
- Ünay A 1993. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Erkencilik ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. TU, Fen Bil. Ens., Tarla Bitkileri ABD, Doktora Tezi, 180 s, Edirne.
- Wumbai A 2014. The Effect of Date of Planting on the Performance of Promising Cotton Varieties. *Journal of Environment and Earth Science*, 4(4): 1-9.
- Ye Z, Zhu J 2001. Genetic Analysis of Flowering and Boll Setting in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) II. The Genetic Behavior of Different Fruiting Sites. *Acta Agronomica Sinica* 27(2): 243-252.