

Pamuk Bitkisi Çift-Melez F₁ Döl Kuşağında Verim ve Verim Özelliklerinin Genetik Yapısının Belirlenmesi*

Remzi EKİNCİ^{1*} Oktay GENÇER²

¹Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 21280-Diyarbakır.

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Adana.

*Sorumlu yazar: remzi.ekinci@dicle.edu.tr

Geliş tarihi: 24.09.2014, Yayına kabul tarihi: 21.01.2015

Özet: Bu çalışma, çift-melez F₁döl kuşağından oluşturulan popülasyonda, verim ve verim unsurlarına ilişkin genetik yapıyı belirleyebilmek; incelenen özellikler yönünden uygun anaçları ve ileride bu konuda yapılabilecek ıslah çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, 2008-2010 yıllarında, GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada, oluşturulan popülasyonda incelenen koza sayısı ve tek koza kütlü pamuk ağırlığı özelliklerinin yönetiminde, eklemeli ve epistatik (*eklemelixeklemeli*, *eklemelixdominant*); çirçir randımanı ve lif verim özelliklerinin yönetiminde, eklemeli, dominant ve epistatik (*dominantxdominant* ve *eklemelixeklemelixeklemeli*); kütlü pamuk verimi özelliğinin yönetiminde, eklemeli, dominant ve epistatik (*eklemelixdominant*) gen etkilerinin etkin olduğu saptanmıştır. Koza sayısı ve kütlü pamuk verimi özellikleri yönünden, Paum-15 ve Stoneville-468; tek koza kütlü pamuk ağırlığı yönünden, Nazilli-84S, Fantom, Delcerro ve Giza-75; çirçir randımanı özelliği yönünden, Stoneville-468 ve Nazilli-84S; lif verim özelliği yönünden, Paum-15, Stoneville-468 ve Nazilli-84S genotiplerin, söz konusu özelliklerin geliştirilmesi için pamuk ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Pamuk, çift-melez, kalıtım, epistatik etki, verim ve verim özellikleri

Determination of Genetic Structure of Yield and Yield Components of Double Cross of F₁ Cotton Hybrids

Abstract: This study has been carried out in 2008-2010 in the trial area of the GAP International Agricultural Research and Training Center of the Ministry of Agriculture and Rural Affairs. The aim of the study is to determine the genetic structure of seed-cotton yield and yield components in the population which created from double cross F₁ generation, using the double cross breeding method; to determine the suitable parents according to the seed-cotton yield and yield components and cross combinations, and another purpose of this study is to help the traits breeding researches. According to this study, with respect to the number of bolls per plant and seed cotton weight per boll in the formed population, it can be seen that additive and epistatic gene effects (*additivexadditive*, *additivexdominant*); in terms of the lint percentage and lint yield the additive, dominant and epistatic gene effects (*dominantxdominant* and *additivexadditivexadditive*); with respect to seed cotton yield, the additive, dominant and epistatic gene effects (*additivexdominant*) were effective. This study was concluded that the genotypes of the Stoneville-468 and Paum-15 in terms of the traits of the number of bolls per plant and seed cotton yield, genotypes of the Nazilli-84S, Fantom, Delcerro and Giza-75 in terms of the seed cotton weight per boll; genotypes of the Stoneville-468 and Nazilli-84S in terms of lint percentage, genotypes of the Paum-15, Stoneville-468 and Nazilli-84S in terms of the lint yield might be used as a parent in the cotton breeding programs.

Key words: Cotton, double-cross, inheritance, epistasis effect, seed-cotton yield and yield components*

* Bu çalışma, Remzi EKİNCİ'nin Doktora Tezinin bir kısmından üretilmiş olup, TAGEM ve Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Giriş

Dünya nüfusunun hızlı ve sürekli bir artış içinde olması, toplumların yaşam düzeylerinin yükselmesi, kişi başına besin maddesi ve giyim (lif) gereksinimi artırmıştır. Bu gereksinimlerin gün geçtikçe artacağı da bir gerçektir.

2013-2014 üretim sezonunda pamuk üretimi Çin 7.131 milyon ton, Hindistan 6.75 milyon ton, ABD 2.811 milyon ton, Pakistan 2.068 milyon ton, Brezilya 1.742 milyon ton, Özbekistan 893 milyon ton, Türkiye 501 milyon ton olmak üzere Dünya toplam pamuk üretimi 26.22 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Aynı üretim sezonda pamuk tüketimi Çin 7.512 milyon ton, Hindistan 5.084 milyon ton, Pakistan 2.264 milyon ton, Türkiye 1.372 milyon ton, Brezilya 914 milyon ton, Bangladeş 904 milyon ton, ABD 773 milyon ton olmak üzere Dünya toplam pamuk tüketimi 23.754 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2014).

Pamuk tarımında da başlıca amaç, birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün elde etmektir. Birim alandan alınacak ürün miktar ve kalitesini, tarımı yapılan çeşidin genetik potansiyeli, içinde bulunduğu çevre koşulları ve ona uygulanan yetiştirme tekniği ve bunlar arasındaki etkileşim belirlemektedir. Pamuk, biyolojik olarak hem kendine, hem de yabancı döllenmiş bir bitkidir. Bu nedenle, ıslahında hem kendine, hem de yabancı döllenmiş bitkilere uygulanan ıslah yöntemleri kullanılabilir. Melezleme ıslahı (ikili melezleme, geri melezleme ve çoklu melezleme vb. şekillerde) tür içi ve türler arası olmak üzere pamuk çeşitleri arasında uygulanabilmektedir. Islah çalışmasının başarısı, amacın iyi belirlenmesi, ıslah programında yer alacak genotiplerin iyi seçilmesi ve bunlardan oluşturulacak melez popülasyonlarda, üzerinde çalışılan özelliklerin genetik yapısının iyi irdelenmesi, amaç yönünde seleksiyon yöntemlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir.

Pamuk ıslah çalışmalarında etkili gen yapısının bilinmesi hangi döl kuşağında seleksiyonun yapılacağı konusunda bilgi vererek, ıslahının yapacağı seleksiyonun

başarısını arttırmaktadır. Özelliğin genetik yapısında, o özelliği yöneten eklemeli ve dominant genler ile bu genlerin interaksiyonları (epistasi) etkilidir. Bu yapılanma, allel genler arasında oluşabildiği gibi farklı lokuslarda bulunan genler arasında oluşabilmektedir. Epistatik etkilerin varlığı, incelenen özelliğin yönetiminde etkili olan ve tüm lokuslardaki genlerin etkilerinin toplamı ile oluşan genotipik değerlerde sapmalar oluşturarak, özelliği yöneten genotipik değer değişmesine neden olabilmektedir. İki lokustaki genler arasındaki interaksiyonlar, *eklemelixeklemeli*; *eklemelixdominant*; *dominantxdominant*; *eklemelixeklemelixeklemeli* biçiminde ortaya çıkabilmektedir. Popülasyonda incelenen özellikler yönünden oluşabilecek genetik interaksiyonların ortaya konması, ıslah programındaki başarı için zorunludur. Bir karakteri yöneten genler, eklemeli, dominant ve epistatik etki gösterebilir, bunlardan eklemeli ve dominant gen etkisi, pamuk gibi kendine döllenmiş bitkilerde melez çeşit ıslahında büyük önem taşımaktadır. Açılan döl kuşaklarında seleksiyona ne zaman başlanacağı büyük ölçüde o karakteri yöneten gen etkilerine bağlıdır. Eklemeli gen etkilerinin bulunduğu karakterlerde kalıtım derecesi daha yüksek oluşmakta, seleksiyonun erken generasyonlarda pedigrî yöntemi kullanımı başarıyı arttırmaktadır. Ancak dominant ve epistatik gen etkilerinin hakim olduğu karakterlerde ise kalıtım derecelerinin nispeten düşük oluşmakta ve seleksiyonun ileri generasyonlarda bulk veya tek tohum/koza yönteminde yapılması başarıyı arttırmaktadır (Karatopak, 1987).

Birçok araştırmacı tarafından verim ve verim unsuru özelliklerinin kalıtımında hangi tür gen etkilerinin etkili olduğuna yönelik çalışmalar mevcuttur. Koza sayısı özelliği yönetiminde eklemeli olmayan gen etkilerinin (Ramezani-Moghaddam, 2003; İlyas ve ark., 2007); eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin (Kiani ve ark., 2007; Rauf ve ark., 2006); epistatik gen etkilerinin etkin olduğunu (Singh, 2010); tek koza kütlü ağırlığı özelliği yönetiminde eklemeli ve eklemeli olmayan gen

etkilerinin (Cheatham ve ark., 2003; El-Mansy ve ark., 2010); epistatik gen etkilerinin etkin olduğunu (Sohu ve ark., 2010; Singh, 2010); pamuk kütlü verimi özelliği yönetiminde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin (Mohamed ve ark., 2009; Bhardwaj ve Kapoor, 2000; Ashraf ve Ahmad, 2000; Kiani ve ark., 2007; İlyas ve ark., 2007); epistatik gen etkilerinin etkin olduğunu (Singh 2010); çırçır randımanı özelliği yönetiminde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin (Mohamed ve ark., 2009; İlyas ve ark., 2007; Rauf ve ark., 2006); epistatik gen etkilerinin etkin olduğunu (Singh, 2010); lif verimi özelliği yönetiminde eklemeli ve eklemeli olmayan gen etkilerinin (Bhardwaj ve Kapoor, 2000; Ashraf ve Ahmad, 2000; Cheatham ve ark., 2003); epistatik gen etkilerinin etkin olduğunu (Singh, 2010) bildirmişlerdir. Eklemeli, dominant, *dominantxdominant* ve *eklemelixeklemelixeklemeli* gen etkilerinin pamuk kütlü verimi (PKV), lif verimi (LV), çırçır randımanı (ÇR), koza sayısı (KS) özelliklerinde negatif, tek koza kütlü ağırlığı (TKKA) özelliğinde ise pozitif olarak elde edilmiştir (El-Hashash, 2013). *Eklemelixeklemeli* epistatik etki, *eklemelixdominant* epistatik etkiden daha büyük olarak saptanmıştır (Said, 2011; Abd El-Bary, 2008; El-Hashash, 2013).

Çift-melez yöntemi ile diğer melezleme yöntemlerine oranla daha geniş bir genetiksel değişim oluşturulabilmekte; incelenen özellikler yönünden oluşabilecek genetik interaksiyonların (epistatik etkilerin) irdelenmesi yönündeki verilerin daha belirgin olarak saptanması sağlanabilmekte; dolayısıyla, amaç yönünde yapılabilecek ıslah programlarındaki seleksiyonların başarı oranını artırabilmektedir.

Bu araştırmada, *G. hirsutum* L. ve *G. barbadense* L. pamuk türlerine ilişkin genotiplerin çift-melez ıslah yöntemi uyarınca oluşturulan 45 adet çift-melez F₁ döl kuşağından oluşturulan popülasyonda verim ve verim unsurları özellikleri yönünden, genetik yapıyı irdelemek; incelenen özelliklerin kalıtımını saptamak; anaçlar ve interaksiyonların etki değerlerini saptamak, incelenen özelliklerin geliştirilebilmesi yönünden uygun anaç ve melezleri belirlemek ve ileride bu konuda

yapılabilecek ıslah çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada *G. hirsutum* L. türüne ait Fantom, Paum-15, Stoneville-468, Nazilli-84S ve Delcerro genotipleri ile *G. barbadense* L. türüne ait Giza-75 genotipi anaç olarak kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, 2008 yılında, 6 anacın Poehlman (1959) melezleme tekniği ve Griffing (1956)'e göre 15 adet F₁ tek melezleri ((AxB) ve (CxD)) elde edilmiştir. 2009 yılında ise tek melezlerin Singh ve Chaudhary (1985)'nin önerdiği yöntem uyarınca melezlenmesi neticesinde 45 adet çift-melez ((AxB)x(CxD)) elde edilerek, genetik materyal oluşturmuş ve 2010 yılında 45 $[(^PC_4)=3[n!/(4!(n-4)!)]]=3[6!/(4!(6-4)!)]]=45]$ adet çift-melez, tesadüf blokları deneme deseninde, 3 tekrarlamalı olarak GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanında ekilmiştir. Denemede her parsel 12 m uzunluğunda iki sıralı, sıra arası mesafe 0.70 m, sıra üzeri mesafe ise 0.20 m olacak şekilde düzenlenmiştir.

Denemeye, ekimle birlikte, 7 kg/da saf azot (N) ve 7 kg/da saf fosfor (P₂O₅); ilk sulama öncesinde ise 7 kg/da saf azot (N) olmak üzere toplam 14 kg/da saf azot (N) ve 7 kg/da saf fosfor (P₂O₅) uygulanmıştır. Sulamaya çiçeklenme başlangıcında başlanarak, toplam 8 kez damlama sulama yöntemi ile yapılmıştır. Hasat, iki defada elle yapılarak tamamlanmıştır.

Pamuk kütlü verimi (PKV), lif verimi (LV), koza sayısı (KS), tek koza kütlü ağırlığı (TKKA) ve çırçır randımanı (ÇR) özellikleri incelenmiş ve irdelenmiştir. Elde edilen çift-melez kombinasyonlarına ait verilerinin değerlendirilmesi, Singh ve Chaudhary (1985) uyarınca aşağıdaki istatistikî model kullanılarak yapılmıştır.

$$\gamma (ij)(kl) = \mu + r m + G(ij)(kl) + e(ij)(kl)m$$

İstatistikî modelde, (ij)(kl) çift-melezine ait genotipik etki aşağıda verilen eşitlik ile belirlenmiştir:

$$G(ij)(kl)=(g_i+g_j+g_k+g_l)+(s_{ij}+s_{ik}+s_{il}+s_{jk}+s_{jl}+s_{kl})+(s_{ijk}+s_{ijl}+s_{ikl}+s_{jkl})+(s_{ijkl})+(t_{ij}+t_i.k+t_i.l+t_j.k+t_j.l+tkl)+(t_{ij}.k+t_{ij}.l+t_{ikl}+t_{jkl})+(t_{ijkl})$$

Çift-mezelelere ait İnteraksiyon Etki Değerleri (İED) aşağıda verilen eşitlikler uyarınca saptanmıştır:

Özel Birli Hatların İED

$$=i=g_i=[Y_{i..}/(rp_1p_2p_3/2)]-\mu$$

Özel İkili Hatların İED

$$=S_{2ij}=[Y_{12..}/(3rp_2p_3/2)]-\mu-g_i-g_j$$

Özel Üçlü Hat Hatların İED

$$=S_{3ijk}=(Y_{ijk..}/3rp_3)-\mu-g_i-g_j-g_k-s_{ij}-s_{ik}-s_{jk}$$

Özel Dörtlü Hat Hatların İED

$$=S_{4ijkl}=(Y_{ijkl..}/3r)-\mu-g_i-g_j-g_k-g_l-s_{ij}-s_{ik}-s_{jk}-s_{kl}-s_{ijk}-s_{ijl}-s_{ikl}-s_{jkl}$$

Düzenli İkili Hatların İED

$$=t_{(ij)(-)}=[Y_{(ij)(-)} / (rp_2p_3/2)]-\mu-g_i-g_j-s_{ij}$$

Düzenli İkili Hatların İED

$$=t_{2ij}=t_{(i)(j)}=[Y_{(i)(j)} / (rp_2p_3)]-\mu-g_i-g_j-s_{ij}$$

Düzenli Üçlü Hatların İED

$$=t_{3ijk}=t_{(ij)(k)}=[Y_{(ij)(k)} / (rp_3)]-\mu-g_i-g_j-s_{ij}-s_{ik}-s_{jk}-s_{kl}-s_{ijk}-t_{2ij}-t_{2ik}-t_{2jk}$$

Düzenli Dörtlü Hatların İED

$$=t_{4ijkl}=t_{(ij)(kl)}=(Y_{(ij)(kl)} / r)-\mu-g_i-g_j-g_l-s_{ij}-s_{ik}-s_{il}-s_{jk}-s_{kl}-s_{ijk}-s_{ijl}-s_{ikl}-s_{jkl}-s_{ijkl}-t_{2ij}-t_{2kl}-t_{2ik}-t_{2il}-t_{2jk}-t_{2jl}-t_{3ijk}-t_{3ijl}-t_{3kli}-t_{3klj}$$

İncelenen özelliklere ilişkin verilerin varyans analizi, genetik varyansın unsurları analizi, anaç ve interaksiyonların etki değerleri analizi Singh ve Chaudhary (1985) tarafından belirtilen “Uygulamalı Çift-Melez Analiz Yöntemi”ne uygun olarak geliştirilen Microsoft Excel Modülü (Ekinci, 2011) yardımı ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Çalışmada, çift-melez F₁ döl kuşağında incelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de, varyansın genetik unsurları ise Çizelge 2’de izlenebilmektedir.

Çizelge 1. Çift-melez F₁ döl kuşağında saptanan incelenen özelliklere ilişkin varyans analizi. *Table. 1. Analysis of variance for investigated traits in double-cross.*

Varyans Kaynakları (Source of Variation)	SD (DF)	KS (NB)	TKKA (SBW)	PKV (SCY)	ÇR (GP)	LV (LY)	
Tekerrürler (Replications)	2	1.38606	ÖD 0.141	ÖD	23.265	ÖD 0.081	ÖD 1.037
Melezler (Hybrids)	44	37.782 **	0.537 **	4416.456	** 12.115 **	968.934 **	
Genel Birli Hat (1-Line General)	5	305.373 **	3.33 **	27713.008	** 92.658 **	6613.520 **	
Özel İkili Hat (2-Line Specific)	9	1.198	ÖD 0.156	ÖD 372.414	* 2.628 **	103.030 **	
Özel Üçlü Hat (3-Line Specific)	5	0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	
Özel Dörtlü Hat (4-Line Specific)	-5	0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	ÖD 0.000	
Düzenli İkili Hat (2-Line Arrangement)	9	10.984 **	0.19	ÖD 4964.76	** 3.123 **	786.420 **	
Düzenli Üçlü Hat (3-Line Arrangement)	16	1.510 *	0.230 **	415.514	** 0.695 **	71.436 *	
Düzenli Dörtlü Hat (4-Line Arrangement)	5	0.354	ÖD 0.037	ÖD 215.25	ÖD 1.374 **	83.496 *	
Hata (Error)	88	0.789	0.102	186.93	0.114	33.597	
Genel (G.Total)	134						
DK (CV) (%)		4.5	5.73	3.27	0.87	3.59	

ÖD: p > 0.05 (Non-Significant), *p < 0.05 (Significant at the 5% level), **p < 0.01 (Significant at the 1% level); DK(CV): Değişim Katsayısı (Coefficient of Variation); SD (DF): Serbestlik Derecesi (Degrees of Freedom); KS (NB): Koza SAYısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Melezlerin, KS özelliği yönünden genel birli hatların (%1), düzenli ikili hatların (%1) ve düzenli üçlü hatların (%5); TKKA özelliği yönünden genel birli hatların (%1) ve düzenli üçlü hatların (%1); PKV özelliği yönünden genel birli hatların (%1), düzenli ikili hatların (%1), düzenli üçlü hatların (%1) ve özel ikili hatların (%5); ÇR özelliği yönünden genel birli hatların (%1), özel ikili hatların (%1), düzenli ikili hatların (1), düzenli üçlü hatların (%1) ve düzenli dördü

hatların (%1); LV özelliği yönünden genel birli hatların (%1), özel ikili hatların (%1), düzenli ikili hatların (%1), düzenli üçlü hatların (%5) ve düzenli dördü hatların (%5) arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Bu durum, oluşturulan çift-melez popülasyonunda anılan özellikler yönünden gösterdiği değişimin önemli olduğunu ve irdelenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Çizelge 2. Çift-melez F₁ döl kuşağında saptanan incelenen özelliklere ilişkin varyansın genetik unsurları.
Table 2. Genetic components of variance for investigated traits in double-cross.

Genetik Komponentlerin Varyansları (Estimation of genetic components of variances)	KS (NB)	TKKA (SBW)	PKV (SCY)	ÇR (GP)	LV (LY)
F	1	1	1	1	1
S ² 10 Eklemeli Genetik Varyans (Additive Genetic Variance)	64.949	0.225	5548.400	15.226	1303.934
S ² 01 Dominant Genetik Varyans (Variance due to dominance deviation)	-0.859	-1.371	2524.400	10.146	785.742
S ² 20 Eklemeli x Eklemeli Genetik Varyans (Additive X additive component of variance)	6.721	2.026	-780.200	-2.113	-405.672
S ² 11 Eklemeli x Dominant Genetik Varyans (Additive X dominance component of variance)	31.311	4.854	3573.300	-35.710	-997.100
S ² 02 Dominant x Dominant Genetik Varyans (Dominance X dominance component of variance)	-14.880	-2.112	-725.100	26.059	825.584
S ² 30 Eklemeli x Eklemeli x Eklemeli (Additive X additive X additive component of variance)	-62.620	-9.708	-7147.000	71.420	1994.200

KS (NB): Koza SAYısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR (GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çift-melez F₁ döl kuşağında KS özelliğine ilişkin varyansın genetik unsurlarından, eklemeli varyans ile epistatik varyansın (eklemeli x eklemeli, eklemeli x dominant); TKKA özelliğine ilişkin varyansın genetik unsurlarından, eklemeli varyans ile epistatik varyansın (eklemeli x eklemeli, eklemeli x dominant); PKV özelliğine ilişkin varyansın genetik unsurlarından, eklemeli varyans, dominant varyans ve epistatik varyansın (eklemeli x dominant); ÇR özelliğine ilişkin varyansın genetik unsurlarından, eklemeli varyans, dominant varyans ve epistatik varyansın (dominant x dominant); LV özelliğine ilişkin varyansın genetik unsurlarından, eklemeli varyans, dominant varyans ve epistatik varyansın (dominant x dominant ve eklemeli x eklemeli x eklemeli) pozitif yönde ve oldukça yüksek; diğer varyanslarının ise

negatif yönde olduğu saptanmıştır (Çizelge 2). Bu durum, KS ve TKKA özelliklerinin artırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında eklemeli ve epistatik (eklemeli x eklemeli, eklemeli x dominant); PKV özelliğinin artırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında, eklemeli, dominant ve epistatik (eklemeli x dominant); ÇR özelliğinin artırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında, eklemeli, dominant ve epistatik (dominant x dominant); LV özelliğinin artırılmasına yönelik yapılacak ıslah çalışmalarında, eklemeli, dominant ve epistatik (dominant x dominant ve eklemeli x eklemeli x eklemeli) gen etkilerine sahip anaçların kullanılmasının ve KS, TKKA, PKV, ÇR ve LV özelliklerini geliştirmek amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında ileri döl kuşaklarında (F₅-F₆) seleksiyon yapmanın daha uygun olabileceği kanısını ortaya koymaktadır. Bulgularımız,

Bhardwaj ve Kapoor (2000); Ashraf ve Ahmad (2000); Kiani (2007), Cheatham ve ark. (2003) bulguları ile uyum içinde olduğu; diğer araştırmacıların bulguları ile farklı bir yapılanma içinde olması, anılan özelliğin yönetiminde etkin olan genetik yapının, kullanılan materyal; materyalin incelendiği genetik-istatistik yöntem ve materyalin içinde bulunduğu çevre koşullarına göre değişebileceğini ortaya koymaktadır. İncelenen özelliklerin yönetiminde eklemeli ve dominant genlerin yanında, epistatik gen etkilerinin de etkin olduğunun belirlenmesi, çalışmada kullanılan çift-melez genetik-istatistik analiz yönteminin, diğer genetik-istatistik analiz yöntemlerine (diallel analizler, tekli dizi, çoklu dizi analiz, scaling test vb.) göre

üzerinde çalışılan özellikler yönünden daha detaylı bilgi verebildiğini; incelenen özelliklerin geliştirilmesine yönelik, daha sonra yapılabilecek pamuk ıslah çalışmalarının daha belirgin bir yapılanma içerisinde sürdürülmesine olanak sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Çift-melez F₁ döl kuşağında, incelenen özelliklere ilişkin genel birli hat (anaçlar) ortalamaları ve interaksiyon etki değerleri (İED), Çizelge 3'de; özel ikili hat ortalamaları ve İED, Çizelge 4'da; düzenli ikili hat ortalamaları ve İED, Çizelge 5 ve Çizelge 6'de; düzenli üçlü hat ortalamaları ve İED, Çizelge 7'de; düzenli dördü hat ortalamaları ve İED, Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 3. Çift-melez F₁ döl kuşağında genel birli hat ortalamaları ve İED.

Table. 3. The mean values and IED of 1—line general for investigated traits in double-cross.

Genotipler Genotypes	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
1 [Paum-15]	20.63	0.90	5.54	-0.03	428.47	10.54	38.08	-0.51	163.41	2.02
2 [STV-468]	21.48	1.75	5.35	-0.22	434.15	16.22	39.21	0.62	170.1	8.71
3 [Nazilli-84S]	19.39	-0.35	5.59	0.02	410.13	-7.80	39.56	0.97	162.56	1.17
4 [Fantom]	19.59	-0.15	5.60	0.04	415.36	-2.57	38.34	-0.25	159.39	-1.99
5 [Delcerro]	19.14	-0.6	5.71	0.14	414.22	-3.71	38.36	-0.23	158.94	-2.45
6 [Giza-75]	18.18	-1.56	5.61	0.05	405.26	-12.67	37.99	-0.60	153.92	-7.46
Ort. (means)	19.74		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza SAYISI (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çizelge 4. Çift-melez F₁ döl kuşağında özel ikili hat ortalamaları ve İED.

Table. 4. The mean values and IED of 2—line specific for investigated traits in double-cross.

Kombinasyonlar (Combinations)	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
7 [1x2]	23.10	0.72	5.23	-0.09	453.25	8.56	38.67	-0.03	175.30	3.18
8 [1x3]	20.49	0.20	5.54	-0.02	420.19	-0.47	39.13	0.08	164.91	0.32
9 [1x4]	20.68	0.19	5.59	0.02	428.07	2.17	37.67	-0.16	161.57	0.15
10 [1x5]	20.10	0.06	5.73	0.05	426.74	1.98	37.74	-0.11	161.22	0.25
11 [1x6]	18.80	-0.28	5.61	0.02	414.12	-1.69	37.18	-0.30	154.06	-1.89
12 [2x3]	21.43	0.29	5.35	-0.01	428.21	1.87	40.74	0.57	174.44	3.17
13 [2x4]	21.74	0.41	5.34	-0.04	434.32	2.74	39.07	0.11	169.58	1.48
14 [2x5]	21.18	0.30	5.46	-0.03	433.15	2.72	38.95	-0.03	168.53	0.88
15 [2x6]	19.95	0.03	5.34	-0.05	421.81	0.33	38.61	0.00	162.63	-0.01
16 [3x4]	19.11	-0.13	5.63	0.01	405.42	-2.14	39.39	0.08	160.05	-0.51
17 [3x5]	18.52	-0.27	5.76	0.03	402.97	-3.44	39.47	0.14	159.35	-0.76
18 [3x6]	17.38	-0.45	5.66	0.02	393.84	-3.62	39.05	0.09	154.05	-1.05
19 [4x5]	18.77	-0.22	5.79	0.04	410.35	-1.30	38.06	-0.06	156.23	-0.71
20 [4x6]	17.64	-0.39	5.65	0.00	398.65	-4.04	37.52	-0.22	149.54	-2.39
21 [5x6]	17.11	-0.47	5.80	0.05	397.90	-3.66	37.57	-0.18	149.36	-2.12
Ort. (means)	19.73		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza SAYISI (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çizelge 5. Çift-melez F₁ döl kuşağında düzenli ikili hat ortalamaları ve İED.

Table 5. The mean values and IED of 2—line arrangement for investigated traits in double-cross.

Kombinasyonlar (Combinations)	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
22 [(1x2) (..)]	24.86	1.75	5.28	0.05	490.99	37.74	38.69	0.01	190.02	14.72
23 [(1x3) (..)]	20.32	-0.17	5.39	-0.15	407.48	-12.71	39.49	0.36	161.17	-3.74
24 [(1x4) (..)]	20.08	-0.6	5.57	-0.02	415.26	-12.80	37.31	-0.36	155.29	-6.28
25 [(1x5) (..)]	19.36	-0.74	5.86	0.13	419.92	-6.82	38.22	0.48	160.54	-0.67
26 [(1x6) (..)]	18.56	-0.25	5.61	-0.01	408.71	-5.41	36.69	-0.49	150.03	-4.02
27 [(2x3) (..)]	20.47	-0.96	5.51	0.16	421.42	-6.79	41.09	0.34	173.13	-1.31
28 [(2x4) (..)]	21.30	-0.44	5.23	-0.11	417.33	-16.99	39.33	0.26	164.05	-5.53
29 [(2x5) (..)]	20.84	-0.34	5.40	-0.06	422.33	-10.82	38.53	-0.42	162.53	-6.00
30 [(2x6) (..)]	19.94	-0.01	5.31	-0.03	418.67	-3.14	38.42	-0.19	160.75	-1.87
31 [(3x4) (..)]	19.61	0.50	5.73	0.09	411.79	6.37	38.89	-0.50	160.69	0.64
32 [(3x5) (..)]	19.13	0.61	5.70	-0.07	414.17	11.20	39.18	-0.29	162.7	3.34
33 [(3x6) (..)]	17.41	0.02	5.63	-0.03	395.77	1.93	39.12	0.08	155.11	1.06
34 [(4x5) (..)]	19.16	0.39	5.77	-0.02	421.97	11.62	38.17	0.11	161.06	4.83
35 [(4x6) (..)]	17.79	0.15	5.72	0.06	410.45	11.80	38	0.49	155.87	6.34
36 [(5x6) (..)]	17.19	0.08	5.81	0.01	392.71	-5.18	37.7	0.12	147.86	-1.50
Ort.(means)	19.73		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza SAYısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çizelge 6. Çift-melez F₁ döl kuşağında düzenli ikili hat ortalamaları ve İED.

Tab. 6. The mean values and IED of 2—line arrangement for investigated traits in double-cross

Kombinasyonlar (Combinations)	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
37 [(1x.) (2x.)]	22.23	-0.88	5.2	-0.02	434.38	-18.87	38.67	-0.01	167.95	-7.36
38 [(1x.) (3x.)]	20.58	0.09	5.62	0.08	426.55	6.36	38.95	-0.18	166.78	1.87
39 [(1x.) (4x.)]	20.98	0.30	5.61	0.01	434.47	6.40	37.85	0.18	164.71	3.14
40 [(1x.) (5x.)]	20.46	0.37	5.66	-0.07	430.15	3.41	37.51	-0.24	161.55	0.34
41 [(1x.) (6x.)]	18.92	0.12	5.62	0.00	416.82	2.70	37.43	0.25	156.07	2.01
42 [(2x.) (3x.)]	21.91	0.48	5.27	-0.08	431.60	3.39	40.57	-0.17	175.10	0.66
43 [(2x.) (4x.)]	21.96	0.22	5.4	0.06	442.81	8.50	38.94	-0.13	172.34	2.76
44 [(2x.) (5x.)]	21.36	0.17	5.49	0.03	438.57	5.41	39.16	0.21	171.53	3.00
45 [(2x.) (6x.)]	19.96	0.01	5.36	0.02	423.38	1.57	38.71	0.10	163.56	0.94
46 [(3x.) (4x.)]	18.86	-0.25	5.59	-0.05	402.23	-3.19	39.64	0.25	159.73	-0.32
47 [(3x.) (5x.)]	18.22	-0.30	5.8	0.03	397.37	-5.60	39.61	0.14	157.68	-1.67
48 [(3x.) (6x.)]	17.37	-0.01	5.68	0.02	392.88	-0.96	39.01	-0.04	153.51	-0.53
49 [(4x.) (5x.)]	18.58	-0.19	5.80	0.01	404.53	-5.81	38.00	-0.06	153.81	-2.42
50 [(4x.) (6x.)]	17.56	-0.08	5.62	-0.03	392.75	-5.90	37.28	-0.24	146.37	-3.17
51 [(5x.) (6x.)]	17.07	-0.04	5.80	0.00	400.49	2.59	37.51	-0.06	150.11	0.75
Ort. (means)	19.73		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza SAYısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çift-melez genel birli hatlara ilişkin KS özelliği yönünden 1 ve 2; TKKA özelliği yönünden 3, 4, 5 ve 6; PKV özelliği yönünden 1 ve 2; ÇR özelliği yönünden 2 ve 3; LV özelliği yönünden 1, 2 ve 3 ebeveyn genotiplerinin genel ortalamadan yüksek ve pozitif İED'e sahip olduğu dikkati çekmektedir (Çizelge 3). Bu durum, KS özelliği yönünden 1 ve 2; TKKA özelliği yönünden 3, 4, 5 ve 6; PKV özelliği

yönünden 1 ve 2; ÇR özelliği yönünden 2 ve 3; LV özelliği yönünden 1, 2 ve 3 ebeveyn genotiplerinin, anılan özelliğin geliştirilebilmesi yönünde yapılacak çalışmalarda anaç olarak kullanılmasının daha ümitvar olabileceği izlenimini vermektedir.

KS özelliği yönünden 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44 ve 45 nolu düzenli ikili hatların (Çizelge 5 ve Çizelge

6); (57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 89, 94, 98, 99, 100, 102, 104, 106, 107, 110 ve 111 nolu düzenli üçlü hatların (Çizelge 7); TKKA özelliği yönünden 54, 55, 56, 57, 60, 61, 65, 67, 70, 71, 73, 76, 77, 80, 85, 86, 87, 90, 91, 93, 95, 96, 100, 101, 110 ve 111 nolu düzenli üçlü hatların (Çizelge 7); PKV özelliği yönünden 7, 9, 10, 12, 13, 14 ve 15 nolu özel ikili hatların (Çizelge 4); 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 ve 51 nolu düzenli ikili hatların (Çizelge 5 ve Çizelge 6); 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 107, 109, 110 ve 111 nolu düzenli üçlü hatların (Çizelge 7); ÇR özelliği yönünden, 8, 12, 13, 16, 17 ve 18 nolu özel ikili hatların (Çizelge 4); 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 23, 25, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 44, 45, 46, 47 ve 22 nolu düzenli ikili hatların (Çizelge 5 ve Çizelge 6); 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 107, 109, 110 ve 111 nolu düzenli üçlü hatların (Çizelge 7); 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 127, 128, 131, 132, 133, 135, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154 ve 156 nolu düzenli dördü hatların (Çizelge 8); LV özelliği yönünden 7, 8, 9, 10, 12, 13 ve 14 nolu özel ikili hatların (Çizelge 4); 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45 ve 51 nolu düzenli ikili hatların (Çizelge 5 ve Çizelge 6); 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 109, 110 ve 111 nolu düzenli üçlü hatların (Çizelge 7); 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 128, 132, 140, 141, 142, 147, 148, 149, 152, 153 ve 156 nolu düzenli dördü hatların (Çizelge 8) genel ortalamadan yüksek değerler ve pozitif İED'ne sahip olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum, bu melez kombinasyonlarının anılan özelliklerin geliştirilebilmesi yönünde ümitvar kombinasyonlar oldukları belirlenmiştir.

Sonuç

Çift-melez genetik-istatistik analiz yönteminin, üzerinde çalışılan özelliklerin genetik yapılanması hakkında daha detaylı bilgi verebilmekte olup, diğer birçok bitkide kullanılabilir. İncelenen KS, TKKA, PKV, ÇR ve LV özelliklerinde epistatik varyansın varlığından dolayı, bu özellikleri geliştirmek amacıyla yapılacak ıslah çalışmalarında ileri döl kuşaklarında seleksiyon yapmak daha uygun olacaktır. KS özelliği yönünden 1 ve 2 nolu; TKKA özelliği yönünden 3, 4, 5 ve 6 nolu; PKV özelliği yönünden 1 ve 2 nolu; ÇR özelliği yönünden 2 ve 3 nolu; LV özelliği yönünden 1, 2 ve 3 nolu ebeveyn genotiplerinin pamuk ıslah çalışmalarında anaç olarak kullanılması önerilmektedir. **KS özelliği yönünden** 22, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 72, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, , 83, 84, 89, 94, 98, 99, 100, 102, 104, 106, 107, 110 ve 111 nolu; **TKKA özelliği yönünden** 54, 55, 56, 57, 60, 61, 65, 67, 70, 71, 73, 76, 77, 80, 85, 86, 87, 90, 91, 93, 95, 96, 100, 101, 110 ve 111 nolu; **PKV özelliği yönünden** 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, , 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 107, 109, 110 ve 111 nolu; **ÇR özelliği yönünden** 8, 12, 13, 16, 17, 18, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 22, 23, 25, 27, 28, 33, 34, 35, 36, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 70, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 107, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 122, 124, 125, 127, 128, 131, 132, 133, 135, 138, 140, 141, 142, 144, 145, 147, 148, 149, 151, 152, 153, 154 ve 156 nolu; **LV özelliği yönünden** 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 22, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 72, , 73, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 90, 91, 94, 96, 99, 100, 106, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 119, 120, 121, 124, 125, 127, 128, 132, , 140, 141, 142, 147, 148, 149, 152, 153 ve 156 nolu melez kombinasyonlarının ümitvar kombinasyonlar olarak seçilmesi önerilmektedir.

Çizelge 7. Çift-melez F₁ döl kuşağında düzenli üçlü hat ortalamaları ve İED.

Table 7. The mean values and IED of 3—line arrangement for investigated traits in double-cross

Kombinasyonlar (Combinations)	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
52 [(1x2)(3x.)]	25.69	-0.34	5.16	-0.04	487.19	-10.77	40.49	0.28	197.29	-2.64
53 [(1x2)(4x.)]	26.26	-0.05	5.19	-0.13	501.38	-12.25	38.57	0.17	193.38	-4.07
54 [(1x2)(5x.)]	25.24	-0.32	5.42	0.05	504.16	-2.20	37.99	-0.18	191.78	-1.82
55 [(1x2)(6x.)]	22.25	-1.05	5.34	0.07	471.22	-12.52	37.70	-0.28	177.63	-6.17
56 [(1x3)(2x.)]	22.87	-0.27	5.08	0.18	428.33	6.05	40.43	-0.30	173.23	0.98
57 [(1x3)(4x.)]	20.43	0.03	5.49	0.08	410.45	2.79	39.53	0.01	162.48	1.29
58 [(1x3)(5x.)]	19.62	0.03	5.58	0.00	400.64	2.14	39.11	-0.14	156.89	0.44
59 [(1x3)(6x.)]	18.35	0.38	5.41	-0.10	390.51	1.72	38.90	0.08	152.08	1.03
60 [(1x4)(2x.)]	23.06	0.28	5.26	0.05	447.93	10.12	37.98	0.14	170.27	4.31
61 [(1x4)(3x.)]	19.88	0.11	5.65	0.05	410.06	2.54	38.26	-0.18	157.55	0.18
62 [(1x4)(5x.)]	19.57	0.10	5.75	-0.05	410.90	-0.34	37.03	0.41	152.26	1.46
63 [(1x4)(6x.)]	17.81	0.12	5.62	-0.02	392.17	0.49	35.96	0.00	141.06	0.33
64 [(1x5)(2x.)]	22.17	0.35	5.29	-0.20	433.12	-6.40	38.83	-0.03	168.14	-2.38
65 [(1x5)(3x.)]	18.83	0.09	6.04	0.03	413.40	6.06	39.42	0.00	163.13	2.08
66 [(1x5)(4x.)]	19.16	-0.12	6.03	-0.01	419.78	-0.44	37.47	-0.41	157.39	-1.82
67 [(1x5)(6x.)]	17.29	0.42	6.10	0.05	413.39	7.60	37.15	-0.04	153.51	2.80
68 [(1x6)(2x.)]	20.81	0.52	5.19	0.00	428.13	9.10	37.42	0.20	160.15	4.45
69 [(1x6)(3x.)]	17.91	0.05	5.61	-0.12	395.56	-4.18	37.62	0.08	149.14	-1.48
70 [(1x6)(4x.)]	18.07	-0.16	5.73	0.05	406.27	3.50	35.82	0.05	145.57	1.46
71 [(1x6)(5x.)]	17.43	-0.17	5.90	0.07	404.89	-3.01	35.89	0.15	145.27	-0.41
72 [(2x3)(1x.)]	22.56	0.60	5.23	-0.14	435.89	4.72	40.73	0.03	177.56	1.67
73 [(2x3)(4x.)]	20.67	-0.05	5.62	0.08	426.28	0.99	41.32	-0.14	176.08	0.03
74 [(2x3)(5x.)]	19.99	0.16	5.66	-0.07	415.36	-1.01	41.54	-0.01	172.59	-0.36
75 [(2x3)(6x.)]	18.66	0.25	5.55	-0.03	408.16	2.09	40.75	-0.22	166.29	-0.02
76 [(2x4)(1x.)]	22.80	-0.22	5.16	0.08	433.66	2.13	38.47	-0.30	166.86	-0.23
77 [(2x4)(3x.)]	21.51	0.02	5.24	0.11	413.96	3.97	41.16	-0.18	170.37	0.64
78 [(2x4)(5x.)]	21.07	0.15	5.36	-0.07	415.92	0.45	39.16	0.00	162.85	0.28
79 [(2x4)(6x.)]	19.82	0.49	5.16	-0.01	405.76	10.44	38.56	0.22	156.12	4.84
80 [(2x5)(1x.)]	22.38	-0.03	5.35	0.15	442.11	8.60	37.72	0.21	166.73	4.20
81 [(2x5)(3x.)]	20.81	0.06	5.38	-0.02	412.92	2.60	40.31	-0.09	166.42	0.50
82 [(2x5)(4x.)]	21.07	0.01	5.48	-0.02	425.92	1.20	38.25	0.12	162.75	0.88
83 [(2x5)(6x.)]	19.10	0.30	5.39	-0.05	408.37	-1.58	37.83	0.18	154.21	0.42
84 [(2x6)(1x.)]	21.17	0.52	5.08	-0.07	425.85	3.42	37.74	0.07	160.64	1.72
85 [(2x6)(3x.)]	19.61	-0.22	5.32	0.03	412.35	0.80	40.33	0.16	166.32	0.85
86 [(2x6)(4x.)]	19.84	-0.13	5.32	0.02	417.67	1.57	37.64	-0.02	157.16	0.40
87 [(2x6)(5x.)]	19.13	-0.16	5.53	0.05	418.82	-2.65	37.96	-0.03	158.89	-1.09
88 [(3x4)(1x.)]	21.29	-0.13	5.64	-0.13	430.96	-5.33	38.40	0.17	166.29	-1.47
89 [(3x4)(2x.)]	22.93	0.03	5.25	-0.18	440.07	-4.96	40.52	0.32	178.31	-0.67
90 [(3x4)(5x.)]	17.62	-0.16	6.13	0.13	393.29	3.55	38.70	-0.14	152.55	0.76
91 [(3x4)(6x.)]	16.60	-0.24	5.88	0.09	382.85	0.37	37.94	0.15	145.63	0.74
92 [(3x5)(1x.)]	20.64	-0.12	5.69	-0.03	426.16	-8.20	38.42	0.14	164.56	-2.52
93 [(3x5)(2x.)]	21.97	-0.21	5.48	0.09	441.76	-1.59	40.71	0.10	179.80	-0.13
94 [(3x5)(4x.)]	18.04	0.10	5.75	-0.02	398.79	1.81	39.16	0.01	156.37	0.52
95 [(3x5)(6x.)]	15.88	-0.38	5.87	0.02	389.98	-3.22	38.43	0.03	150.06	-1.22
96 [(3x6)(1x.)]	17.82	-0.44	5.91	0.22	413.20	2.46	38.24	-0.15	158.70	0.45
97 [(3x6)(2x.)]	19.86	-0.03	5.28	0.00	416.26	-2.89	40.63	0.06	169.06	-0.82
98 [(3x6)(4x.)]	16.29	0.17	5.51	-0.09	373.41	-2.41	38.53	-0.13	143.99	-1.53
99 [(3x6)(5x.)]	15.66	0.27	5.81	-0.09	380.21	0.91	39.09	0.15	148.69	0.84
100 [(4x5)(1x.)]	20.98	0.02	5.88	0.07	448.67	0.79	37.34	0.00	167.83	0.36
101 [(4x5)(2x.)]	21.99	-0.16	5.66	0.09	456.75	-1.64	38.81	-0.13	176.96	-1.16
102 [(4x5)(3x.)]	17.66	0.05	5.73	-0.11	392.24	-5.37	39.89	0.13	156.79	-1.28
103 [(4x5)(6x.)]	16.01	-0.30	5.83	-0.02	390.21	-5.40	36.64	-0.12	142.67	-2.75
104 [(4x6)(1x.)]	18.85	0.04	5.75	-0.03	424.59	-3.99	37.19	-0.05	157.85	-1.80
105 [(4x6)(2x.)]	19.86	-0.36	5.43	-0.01	426.51	-12.01	38.48	-0.20	163.84	-5.24
106 [(4x6)(3x.)]	16.38	0.07	5.74	0.00	392.67	2.04	39.24	-0.02	154.21	0.78
107 [(4x6)(5x.)]	16.06	0.10	5.95	-0.02	398.03	2.16	37.10	-0.22	147.59	-0.08
108 [(5x6)(1x.)]	17.86	-0.24	5.73	-0.12	403.65	-4.59	36.54	-0.12	147.09	-2.38
109 [(5x6)(2x.)]	19.30	-0.14	5.53	0.00	422.63	4.23	38.30	-0.16	161.21	0.67
110 [(5x6)(3x.)]	15.58	0.11	6.03	0.07	370.93	2.30	38.83	-0.18	144.39	0.38
111 [(5x6)(4x.)]	16.04	0.19	5.94	0.05	373.65	3.25	37.11	0.34	138.75	2.83
Ort. (means)	19.73		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza Sayısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırcır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Çizelge 8. Çift-melez F₁ döl kuşağında düzenli dördü hat ortalamaları ve İED.

Table. 8. The mean values and IED of 4—line arrangement for investigated traits in double-cross

Kombinasyonlar (Combinations)	KS (NB)		TKKA (SBW)		PKV (SCY)		ÇR (GP)		LV (LY)	
	(adet/bitki) (Number/Plant)	İED	(gr/koza) (gr/boll)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED	(%) (%)	İED	(kg/da) (kg/da)	İED
112 [(1x2)(3x4)]	28.60	0.22	4.82	0.03	492.89	-4.07	40.57	-0.40	199.94	-3.32
113 [(1x2)(3x5)]	26.47	-0.20	5.29	0.02	500.54	1.14	40.50	0.14	202.76	1.11
114 [(1x2)(3x6)]	22.00	-0.02	5.36	-0.04	468.13	2.93	40.40	0.26	189.16	2.22
115 [(1x2)(4x5)]	27.35	-0.02	5.52	-0.04	538.83	2.93	37.96	0.26	204.53	2.22
116 [(1x2)(4x6)]	22.84	-0.20	5.21	0.02	472.41	1.14	37.17	0.14	175.68	1.11
117 [(1x2)(5x6)]	21.90	0.22	5.45	0.03	473.12	-4.07	35.51	-0.40	168.05	-3.32
118 [(1x3)(4x5)]	19.58	-0.01	5.78	0.02	404.04	-1.98	39.00	-0.34	157.57	-2.16
119 [(1x3)(4x6)]	17.72	0.13	5.57	0.01	392.17	1.34	38.43	0.10	150.74	0.90
120 [(1x3)(5x6)]	16.00	-0.13	5.73	-0.03	363.69	0.64	38.23	0.25	139.03	1.27
121 [(1x4)(5x6)]	15.67	-0.09	6.03	0.00	374.13	3.43	35.87	0.15	134.18	2.06
122 [(2x3)(4x5)]	20.00	0.02	5.86	0.02	418.31	-0.94	42.13	0.09	176.25	-0.05
123 [(2x3)(4x6)]	18.00	0.07	5.67	-0.03	404.02	-2.48	41.10	-0.24	166.04	-2.00
124 [(2x3)(5x6)]	17.13	-0.09	5.87	0.00	398.54	3.43	41.10	0.15	163.81	2.06
125 [(2x4)(5x6)]	18.87	-0.13	5.29	-0.03	396.24	0.64	38.30	0.25	151.76	1.27
126 [(3x4)(5x6)]	13.60	0.22	6.50	0.03	350.57	-4.07	37.16	-0.40	130.31	-3.32
127 [(1x3)(2x4)]	24.00	-0.13	5.10	-0.03	435.14	0.64	41.17	0.25	179.14	1.27
128 [(1x3)(2x5)]	23.26	0.13	5.22	0.01	434.19	1.34	40.10	0.10	174.08	0.90
129 [(1x3)(2x6)]	21.33	-0.01	4.91	0.02	415.67	-1.98	40.03	-0.34	166.46	-2.16
130 [(1x4)(2x5)]	23.55	-0.06	5.49	0.06	461.64	0.35	37.07	-0.28	171.11	-1.01
131 [(1x4)(2x6)]	21.63	0.15	4.96	-0.06	425.64	-3.78	36.13	0.13	153.76	-1.05
132 [(1x5)(2x6)]	20.53	-0.14	5.36	0.04	436.24	5.76	37.07	0.22	161.70	3.21
133 [(1x4)(3x5)]	19.49	0.15	5.75	-0.06	396.92	-3.78	38.16	0.13	151.48	-1.05
134 [(1x4)(3x6)]	16.13	-0.06	5.89	0.06	376.74	0.35	35.88	-0.28	135.24	-1.01
135 [(1x5)(3x6)]	15.33	0.07	6.49	-0.01	394.74	-3.28	38.43	0.02	151.70	-1.21
136 [(1x5)(4x6)]	16.00	0.07	6.45	-0.03	409.20	-2.48	35.95	-0.24	147.14	-2.00
137 [(2x4)(3x5)]	21.20	0.05	5.52	0.04	417.62	2.64	41.13	-0.27	171.78	-0.06
138 [(2x4)(3x6)]	19.33	0.07	5.09	-0.01	389.11	-3.28	41.17	0.02	160.19	-1.21
139 [(2x5)(3x6)]	18.23	-0.06	5.40	0.06	391.52	0.35	40.32	-0.28	157.83	-1.01
140 [(2x5)(4x6)]	18.73	0.13	5.42	0.01	403.08	1.34	37.16	0.10	149.79	0.90
141 [(3x5)(4x6)]	13.43	-0.20	5.97	0.02	381.82	1.14	38.20	0.14	145.84	1.11
142 [(1x4)(2x3)]	24.00	-0.09	5.32	0.00	456.51	3.43	40.73	0.15	185.94	2.06
143 [(1x5)(2x3)]	22.83	0.07	5.26	-0.03	429.23	-2.48	41.40	-0.24	177.70	-2.00
144 [(1x6)(2x3)]	20.83	0.02	5.11	0.02	421.92	-0.94	40.06	0.09	169.03	-0.05
145 [(1x5)(2x4)]	23.13	0.07	5.26	-0.01	433.90	-3.28	38.03	0.02	165.03	-1.21
146 [(1x6)(2x4)]	21.27	0.05	5.11	0.04	431.94	2.64	36.21	-0.27	156.41	-0.06
147 [(1x6)(2x5)]	20.33	-0.08	5.34	-0.07	430.51	-1.69	36.00	0.18	155.00	0.11
148 [(1x5)(3x4)]	18.33	-0.14	6.38	0.04	416.24	5.76	38.43	0.22	160.00	3.21
149 [(1x6)(3x4)]	16.93	-0.08	5.71	-0.07	383.74	-1.69	36.20	0.18	138.94	0.11
150 [(1x6)(3x5)]	15.97	0.05	6.02	0.04	381.02	2.64	36.60	-0.27	139.45	-0.06
151 [(1x6)(4x5)]	16.00	0.02	6.35	0.02	403.14	-0.94	35.07	0.09	141.37	-0.05
152 [(2x5)(3x4)]	20.93	-0.08	5.52	-0.07	413.05	-1.69	40.52	0.18	167.35	0.11
153 [(2x6)(3x4)]	19.27	-0.14	5.42	0.04	414.26	5.76	40.47	0.22	167.63	3.21
154 [(2x6)(3x5)]	18.23	0.15	5.63	-0.06	407.11	-3.78	40.50	0.13	164.88	-1.05
155 [(2x6)(4x5)]	18.63	-0.01	5.59	0.02	413.11	-1.98	36.32	-0.34	150.08	-2.16
156 [(3x6)(4x5)]	13.40	-0.02	5.55	-0.04	354.38	2.93	38.53	0.26	136.54	2.22
Ort. (means)	19.73		5.57		417.93		38.59		161.39	

1: Paum-15; 2: STV-468; 3: Nazilli 84S; 4: Fantom; 5: Delcerro; 6: Giza-75;

KS (NB): Koza SAYısı (Number of Boll); TKKA (SBW): Tek Koza Ağırlığı (Single Boll Weight); PKV (SCY): Pamuk Kütlü Verimi (Seed Cotton Yield); ÇR(GP): Çırçır Randımanı (Ginning Percentage); LV (LY): Lif Verimi (Lint Yield)

Teşekkür

Bu çalışmaya Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) ile Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar

Koordinatörlüğü (ZF2009D38) tarafından mali olarak desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abd El-Bary, A.M.R., 2008. Quadriallel analysis for yield components and fiber traits in *Gossypium barbadense* L. PhD. Thesis, Fac. of Agric. Mansoura Univ. Egypt
- Anonim, 2014. Pamuk Dünya İstatistikleri, www.icac.org.tr
- Ashraf, M., ve Ahmad, S., 2000. Genetic Effects for Yield Components and Fibre Characteristics in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Cultivated Under Salinized (NaCl) Conditions. *Agronomie* 20, 917-926
- Bhardwaj, R.P., ve Kapoor, C.J., 2000. Genetics of Yield and Its Contributing Traits in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Proceedings of The World Cotton Research Conference 2. p: 214-216. Athens, Greece.
- Cheatham, C. L., Jenkins, J.N., McCarty, C., Watson, C.E., Wu, J., 2003. Genetic Variances and Combining Ability of Crosses of American Cultivars, Australian Cultivars and Wilt Cottons. *Journal of Cotton Science* 7: 16-22.
- Ekinci, R., 2011. Pamuk Bitkisinde, Tür İçi ve Türler Arası (*G. hirsutum* L. x *G. barbadense* L. ve *G. hirsutum* L. x *G. hirsutum* L.) Çift Melezlerin F₁ Döl Kuşağında Bazı Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerin Genetik Yapısının Belirlenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- El-Hashash, E.F., 2013. Heterosis and Gene Action among Single and Double-Cross Hybrids Performances in Cotton. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 13 (4): 505-516, 2013.
- El-Mansy, Y.M., Rokia, M.H., Abdel-Salam, M.E., 2010. Estimation of genetic components and genetic divergence in diallel hybrids of cotton. *J. Agric. Res. Kafer El-Sheikh Univ.*, 36 (1) 2010.
- Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel system. *Aust. J. Biol. Sci.*, 9: 483-493.
- Ilyas, M., Naveed, M., Khan T.M., and Khan I.A., 2007. Combining Ability Studies in Some Quantitative and Qualitative Traits of *Gossypium hirsutum* L. *Journal of Agriculture&Social Sciences*. Vol.03, No.2, Page: 39-42.
- Karatopak, G., 1987. Orso ve (İnia/Cno/Cal) Ekmeklik Buğday (*T aestivum* L. em Thell) Çeşitlerinin F₁, F₂ ve Geri Melez Döl Kuşaklarında Önemli Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.
- Kiani, G., Nematzadeh, G. A., Kazemtabar, S. K., and Alishah, O., 2007. Combining Ability in Cotton Cultivars for Agronomic Traits. *International Journal of Agriculture and Biology* 9(3):521-522.
- Mohamed, G.I.A., Abd-El-Halem, S.H.M. and Ibrahim, E.M.A., 2009. A Genetic Analysis of Yield and its Components of Egyptian Cotton (*Gossypium barbadense* L.) Under Divergent Environments. *American-Eurasian J. Agric.&Environ. Sci.*, Vol.5(1), Page: 05-13.
- Poehlman, M.J., 1959. *Breeding Field Crops*. Holt Rine Hart and Winston, Inc., New York.
- Ramezani-Moghaddam, M.R., 2003. Investigation of General and Specific Combining Ability in Cotton Using Line x Tester Analysis. World Cotton Research Conference 3, Abstracts of Paper and Poster Presentations. P.S. 31.9. Cape Town South Africa.
- Rauf, S., Munir, H., Basra, S.M.A., and Abdullojon, E., 2006. Combining Ability Analysis in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *International Journal of Agriculture&Biology*. Vol.8, No.3, Page: 341-343.
- Said, S.E.R.N., 2011. Genetical studies on double crosses in cotton. PhD. Thesis, Fac. Agric. Tanta Univ. Egypt.
- Singh, P., 2010. Estimation of gene effects for yield and fibre quality characters in inter-varietal crosses of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *J. Cotton Res. Dev.* 24 (1) 13-16 (January 2010)
- Singh, R. K. and Chaudhary, B. D., 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Published by Kalyani Publishers, New Delhi. Revised Edition 1985. pp:186-204.
- Sohu, R. S., Tejinder Kumar, M. S. Gill and B. S. Gill, 2010. Genetic analysis for yield and earliness complex in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Cotton Research and Development* 24(1) 1-4 (January, 2010).