

Araştırma Makalesi/Research Article (Original Paper)

## Pamuk Bitkisinin F<sub>1</sub> Döl Kuşağında Birinci El Kütlü Pamuk Oranı Özelliğinin Genetik Analizi

Remzi EKİNCİ<sup>1\*</sup>, Sema BAŞBAĞ<sup>1</sup>, Oktay GENÇER<sup>2</sup>

<sup>1</sup>:Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır - TÜRKİYE

<sup>2</sup>:Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Böl. Emekli Öğretim Üyesi-ADANA

\*email: remzi.ekinci@dicle.edu.tr

**Özet:** Bu araştırma, altı pamuk genotipi ve bunların yarım diallel melezlerinden oluşan populasyonun birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin genetik yapısını araştırmak amacı ile yürütülmüştür. Çalışmada, Paum-15, Stoneville-453, Fantom, Nazilli-84S, Delcerro ve Giza-45 genotipleri ebeveyn olarak kullanılmıştır. Araştırma GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü deneme alanlarında 2010 ve 2011 yıllarında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada verilerin analizi, Jinks-Hayman tipi diallel analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Jinks-Hayman diallel analiz yöntemi ile incelenen birinci el kütlü pamuk oranı özelliği üzerine hem eklemeli hem de dominant genlerin etkili olduğu; dominantlığın, eksik dominantlık düzeyinde olduğu; özelliği artırıcı allellerin, dominant olduğu; genlerin genellikle aynı yönde etkili; incelenen birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin yönetiminde resesif allel gen frekansının, dominant allel gen frekansından daha fazla ve eklemeli gen varyansının, dominant gen varyansından daha etkin olduğu; dar ve geniş anlamda kalıtım derecesinin yüksek olduğu ( $h^2d=0.514$ ,  $h^2g=0.915$ ); özelliğin geliştirilebilmesi için erken döl kuşaklarında yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Pamuk, Birinci el kütlü pamuk oranı, Diallel, Jinks-Hayman, Genetik yapı

### Genetic Analysis of the Percentage of the First Hand Harvested Cotton Yield in F<sub>1</sub> Hybrids of Diallel Crosses

**Abstract:** This research was conducted in order to investigate the genetical structure of a population of six cotton genotypes and their half diallel crosses. In this study, Paum-15, Stoneville-453, Fantom, Nazilli-84S, Delcerro and Giza-45 cotton genotypes were used as parents. This study was carried out at GAP International Agricultural Research and Training Center's experiment area in 2010-2011. The experimental set up was randomized complete block design with three replications. Data were examined by Jinks-Hayman diallel analysis method. According to the results of Jinks-Hayman diallel analysis additive and dominant gene variance were found significant for the percentage of the first hand harvest trait. Presence of partial dominance in the percentage of the first harvest was occurred. Alleles enhancing the trait are dominant. Dominant genes are usually effective in the same direction. The percentage of the first harvest trait management, the frequency of recessive gene alleles is greater than the dominant allele gene frequency and variance of additive gene is more effective than variance of the dominant gene. The highest heritability for both heritability types was recorded for the percentage of the first harvest ( $h^2n=0.514$ ,  $h^2b=0.915$ ). In improving the trait selection in early generations will be more successful.

**Keywords:** Cotton, The percentage of the first hand harvest, Diallel, Jinks-Hayman, Genetic structure

### Giriş

Pamuk üretimini artırmak için ya üretim alanını arttırmak ya da birim alandan daha fazla ürün elde etmekle mümkündür. Mevcut ana ürün üretim alanları, ikinci ürün üretim alanları ve bu alanlara uygun genotiplerin ortaya konulması üretime büyük katkı sağlayacaktır.

Pamukta erkencilik, birinci el hasadın verimde yüksek bir paya sahip olması (Ray ve Richmond 1966) veya ekimden itibaren kısa zamanda verim elde edilmesi (Munro 1971) olarak tanımlanabilmekte ve

erkencilik ıslahı çalışmalarında birinci el kütlü pamuk oranı, güvenilir bir şekilde kullanılabilir (Turan ve ark. 1981; Kaynak ve ark. 2000; Bölek ve ark. 2007).

Erkenci pamuk genotiplerinin üretim alanlarında kullanılması, ikinci ürün pamuk üretimini arttırmak ve pamuk üretiminde erken hasat olanağını artırma yönünden büyük önem taşımaktadır. Erkenci pamuk genotiplerinin yetiştirilmesi ile lif kalite özellikleri olumlu yönde etkilenmektedir (Braden ve Smith 2004). Geç ekim veya geçici pamuk çeşitlerinin yetiştirilmesi durumunda özellikle sonbahardaki hava sıcaklıklarının azalması, gece-gündüz arasındaki sıcaklık farklarının artması, erken yağışların gelmesi, bitki fizyolojik ve generatif gelişimini tamamlamak için yeterli süreyi bulamayı verim (Lakkineni ve Bhardwaj 1994) ve lif kalite (Bozhinov 1997) parametrelerinin olumsuzluklar oluşmaktadır. Pamukta erkencilik özelliklerinin kalıtımı ve genetik yapısının bilinmesi, pamuk ıslah programlarının hazırlanmasında büyük önem taşımaktadır. Erkencilik ıslahı çalışmalarında, birinci el kütlü pamuk miktarının, toplam kütlü pamuk miktarına oranının, en güvenilir kriterlerden birisi olduğu belirlenmiş ve erken genotiplerin seçiminde bu kriterin kullanılabilirliği bildirilmiştir (Tiffany ve Malm 1981).

Bu araştırmada, 6 pamuk genotipinin Jinks-Hayman diallel yöntemi uyarınca  $F_1$  döl kuşakları oluşturularak, birinci el kütlü pamuk oranı özelliği yönünden genetik yapısı incelenmiştir.

### Materyal ve Metot

GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAPUTAEM) deneme alanında yürütülen bu çalışmada, erkencilik özelliği yönünden, Fantom (*Gossypium hirsutum* L.) ve Paum-15 (*Gossypium hirsutum* L.); verim özelliği yönünden Stoneville-453 (STV-453) (*Gossypium hirsutum* L.); lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı yönünden Giza-45 (*Gossypium barbadense* L.) ve Delcerro (*Gossypium spp.*); çırcır randımanı yönünden ise Nazilli-84S (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitleri anaç olarak alınmıştır.

Çalışma kapsamında, 6 adet ebeveyn genotip ile 6x6 yarım diallel (resiproksuz) melezleme yapılmıştır. Melezlemeler Poehlman (1978)'e göre gerçekleştirilmiştir. Bu melezlemelerden 15 adet deneysel  $F_1$  döl kuşağı ve 6 adet genotip çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

2010 yılında elde edilen 15 adet deneysel  $F_1$  melezi 6 adet ebeveyn ile tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak, 2 sıralı parsellere, 05 Mayıs 2011 tarihinde, elle, ocak yöntemi uyarınca, her ocağa 4 adet tohum bırakılarak ekilmiştir.

Çıkiştan sonra bitkiler 10-15 cm boylandığında seyreltme yapılmış ve ocaklarda tek bitkinin kalması sağlanmıştır. Denemede, her parsel 12 m uzunluğunda oluşturulmuştur. Sıra arası uzaklık 70 cm, sıra üzeri uzaklık 25 cm tutulmuştur. Bloklar arasında, çeşitli bakım işlemlerine kolaylık sağlaması için 2 m boşluk bırakılmıştır.

Denemede tüm bakım işlemleri zamanında uygulanmıştır. Deneme, ekimde, 7 kg.da<sup>-1</sup> saf azot ve 7 kg.da<sup>-1</sup> saf fosfor gelecek şekilde gübrelenmiştir. Deneme, 3 kez el, 4 kez makine ile çapalanmış; son çapalama ile birlikte boğaz doldurma işlemi de yapılmıştır. Deneme, toplam 10 kez (1110 mm.) damla sulama yöntemi ile sulanmıştır. Kozaların %10 açtığı dönemde, 15 Eylül 2011 tarihinde son sulama yapılmıştır. Deneme süresince yapılan gözlemler sonucunda, ekonomik zarar eşiği düzeyinde herhangi bir zararlıya rastlanmadığından kimyasal mücadele yapılmamıştır. Hasat, el ile yapılarak, iki defada tamamlanmıştır. Birinci el hasat, 8 Ekim 2011; ikinci el hasat, 3 Kasım 2011 tarihinde yapılmıştır. 6 adet ebeveyn ve 15  $F_1$  melezlerinden oluşan 21 adet genotipin ilk el pamuk oranı ilişkin parsel ortalama değerleri kullanarak varyans analizi yapılmıştır (Turan 1995).

Parsel ortalamasına göre saptanan veriler, tesadüf blokları deneme desenine göre ön varyans analizi yapılarak, anaçlar ve bunlara ait melezlerin oluşturduğu genotipler arası farklılığın önem kontrolü yapılmıştır. Ebeveynler ve melezler arasında önemli düzeyde istatistiksel farklılığın bulunduğu tespit edildikten sonra diallel melez analizlerinde önceden kabul edilen varsayımların geçerliliği kontrol edilmiştir (Hayman 1954a). İlk el kütlü pamuk oranı özelliği yönünden populasyonda genetik varyans öğelerine ilişkin parametreler ve bunların arasındaki oranların tahminleri ile ebeveynlerin  $W_r$  ve  $V_r$  değerleri arasındaki regresyon grafik analizleri Jinks ve Hayman (1953), Hayman (1954b, 1957, 1960), Lee ve Kaltsike (1971), Mather ve Jinks (1971) tarafından açıklanan diallel analiz yöntemine göre yapılmıştır.

Genel uyuşma ve özel uyuşma yetenekleri analizleri, Griffing (1956) tarafından uygulanan Yöntem-II, Model-I'e göre, Zhang&Kang (2003)'in geliştirdiği Diallel-SAS istatistik program komutlarının SAS istatistik paket programında kullanılması; genetik unsurlar, Jinks-Hayman (1953) ve Hayman (1954b) tarafından önerilen metoda göre DIAL-98 paket programının kullanılması; anaçlar ve bunlara ait melezlerin oluşturduğu genotipler arası farklılığın önem kontrolü ile EGF testi JMP 5.1 (Copyright © 1989-2002 SAS Institute Inc.) istatistik paket programı kullanılarak saptanmıştır.

### Bulgular ve Tartışma

Diallel analizlere ilişkin bulgular ve bu bulgulara yönelik tartışma, çalışmada incelenen birinci el kütlü pamuk oranı özelliği için toplu bir şekilde ön varyans analizlerinin, dizi kovaryansları ( $W_r$ ) ile dizi varyansları ( $V_r$ ) arasındaki farkın ( $W_r - V_r$ ), varyans analizlerinin, genel ve özel uyuşma yeteneklerine ilişkin varyansın, regresyon katsayıları ( $b_{W_r, W_r}$ ) ve  $b=1$  hipotezi için saptanan t değerlerine ilişkin bulguların değerlendirilmesi; incelenen özellik yönünden materyal olarak kullanılan anaç ve melezlerin genetik yapılarının irdelenmesi ile belirlenmiştir.

Çalışmada, anaç olarak kullanılan pamuk genotiplerinin yarım diallel melezlenmesi ile oluşturulan  $F_1$  döl kuşağında, kalıtımı incelenen özellik yönünden genotipik varyasyonun bulunup bulunmadığını incelemek amacıyla yapılan ön varyans analizinde 94.80 F değeri ile %1 düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır. Bu durum, oluşturulan populasyonda incelenen özellik yönünden, genotipik varyasyonun önemli olduğu kanısını ortaya koymuştur.

Diallel analizinin uygulanabilirliğinin ön koşulu olan varsayımların geçerliliklerini kontrol etmek amacıyla, incelenen özellik için, her bir blokta saptanmış olan dizi kovaryansları ( $W_r$ ) ile dizi varyansları ( $V_r$ ) arasındaki farkın ( $W_r - V_r$ ), varyans analizinde 1.991 F değeri ile istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır. Bu durum, incelenen özellik için diallel analizinin uygulanabilirliğinin ön koşulu olan varsayımların, geçerli olduğunu ortaya koymaktadır.

Yarım diallel melez  $F_1$  döl kuşağında incelenen özelliğe ilişkin Griffing (1956)'ya göre saptanan genel uyuşma yeteneği (GUY) etkisinin, 753.40\*\*; özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkisinin 24.78\*\* ve GUY/ÖUY oranının ise 30.40 olduğu saptanmıştır. Saptanan GUY ve ÖUY etkileri kareler ortalamasının önemli olduğu; GUY etkilerinin, ÖUY etkilerine oranının 1'den büyük olduğu dikkati çekmektedir. GUY etkileri ve ÖUY etkilerinin önemli bulunması, oluşturulan populasyonda, hem eklemeli, hem de dominant varyansın önemli olduğunu göstermektedir (Griffing, 1956, Yıldırım, 1974). GUY etkisinin, ÖUY etkisinden büyük olması, populasyonda eklemeli gen etkisinin, dominant gen etkisinden daha yüksek olduğunu belirtmektedir.

Diallel melez analizinin doğru bir şekilde irdelenebilmesi için kabul edilen varsayımların geçerliliğini kontrol etmek amacıyla, her blokta saptanan regresyon katsayılarının ( $b_{W_r, W_r}$ ), 1'den önemli sapma gösterdiği yapılan t testi ile anlaşılmıştır. Bu durum, diallel melez analizinin doğru bir şekilde irdelenebilmesi için kabul edilen varsayımların geçerli olduğu kanısını ortaya koymaktadır (Hayman 1954a; Aksel ve ark. 1982).

Materyal olarak kullanılan anaçlar ile bu anaçlara ilişkin melez  $F_1$  dölllerinin birinci el kütlü pamuk oranı (%) özelliğine ilişkin ortalama fenotipik değerleri ve oluşan gruplar, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Anaçlar ve melez  $F_1$  dölllerinin birinci el kütlü pamuk oranına (%) ilişkin ortalama fenotipik değerleri ve oluşan gruplar

Anaçlar	Paum-15	STV-453	Nazilli-84S	Fantom	Delcerro	Giza-45
Paum-15	<b>77.05 b</b>	78.10 c	72.44 de	86.57 a	77.49 c	72.78 d
STV-453		<b>72.10 c</b>	69.99 f	83.46 b	70.07 ef	65.33 g
Nazilli-84S			<b>65.95 d</b>	78.02 c	64.40 g	61.46 h
Fantom				<b>83.04 a</b>	78.75 c	77.50 c
Delcerro					<b>66.99 d</b>	58.40 ı
Giza-45						<b>56.46 e</b>

EÖF Anaç: %3.80; EÖF  $F_1$ : %2.40

Çizelge 1'den, anaçlar arasında saptanan birinci el kütlü pamuk oranı ortalama fenotipik değerlerinin, %83.04 (Fantom) ile %56.46 (Giza-45) arasında değişim gösterdiği; Fantom anacının, en yüksek, Giza-45 anacının ise en düşük birinci el kütlü pamuk oranı değerlerinin elde edildiği grubu oluşturduğu

görülmektedir. Aynı çizelgeden melezler arasında birinci el kütlü pamuk oranı ortalama fenotipik değerlerinin, %86.57 (Paum-15xFantom) ile %58.40 (DelceroxGiza-45) arasında değişim gösterdiği; Paum-15xFantom melezlerinin en yüksek; DelcerroxGiza-45 ve Nazilli-84SxGiza-45 melezlerinin en düşük birinci el kütlü pamuk oranı değerlerine sahip olduğu izlenebilmektedir.

Özelliğe ilişkin materyali oluşturan anaçlara ait genel uyuşma yeteneği (GUY) etkileri, melez kombinasyonlarına ait özel uyuşma yeteneği (ÖUY) etkileri ve önemlilik düzeyleri, Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin anaçların GUY etkileri ile melez kombinasyonların ÖUY etkileri ile önemlilik düzeyleri

Anaçlar	Paum-15	STV-453	Nazilli-84S	Fantom	Delcerro	Giza-45
<b>Paum-15</b>	<b>4.50**</b>	0.68	-0.86	1.74*	3.57**	3.20
<b>STV-453</b>		<b>0.71*</b>	0.47	2.42**	-0.06	-0.46*
<b>Nazilli-84S</b>			<b>-3.40**</b>	1.10	-1.60	-0.20
<b>Fantom</b>				<b>8.12**</b>	1.21	4.30
<b>Delcerro</b>					<b>-2.79**</b>	-3.88**
<b>Giza-45</b>						<b>-7.13**</b>

SH (gi): 0.307; SH (sii): 0.844; \*p<0.05, \*\*p<0.01

Çizelge 2'den, birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin GUY etkilerinin, 8.12 (Fantom) ile -7.13 (Giza-45) arasında değişim gösterdiği; Paum-15, STV-453 ve Fantom anaçlarının GUY etkilerinin, olumlu ve önemli; Nazilli-84S, Delcerro ve Giza-45 anaçlarının, GUY etkilerinin ise olumsuz ve önemli düzeyde olduğu; melezlere ilişkin ÖUY etkilerinin, 4.30 (FantomxGiza-45) ile -3.88 (DelcerroxGiza-45) arasında değişim gösterdiği; PAUM-15xFantom, Paum-15xDelcerro ve STV-453xFantom melezlerin, ÖUY etkilerinin, olumlu ve önemli; STV-453xGiza-45 ve DelcerroxGiza-45 melezlerin, ÖUY etkilerinin ise olumsuz ve önemli düzeyde olduğu izlenebilmektedir.

Bu durum, özelliğin geliştirilmesi yönünden, Paum-15, STV-453 ve Fantom anaçlarının, uygun olduğu ve anılan özelliğin iyileştirilmesi yönünden, Paum-15xFantom, Paum-15xDelcerro ve STV-453xFantom melezlerinin ümitvar olduğu kanısını oluşturmuştur.

Çalışma kapsamında, F<sub>1</sub> döl kuşaklarının oluşturduğu populasyondaki birinci el kütlü pamuk oranı özelliğine ilişkin yarım diallel varyans analiz (Jones, 1965) sonuçları, Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. Melez F<sub>1</sub> döl kuşaklarının oluşturduğu populasyonun birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin yarım diallel varyans analiz sonuçları.

Varyasyon Kaynakları	S.D.	K.T.	K.O.	F Değeri	
<b>a</b>	5	3767.02	753.4	276.95	**
<b>b</b>	15	371.81	24.79	9.11	**
<b>b<sub>1</sub></b>	1	94.92	94.92	34.89	**
<b>b<sub>2</sub></b>	5	173.04	34.61	12.72	**
<b>b<sub>3</sub></b>	9	103.85	11.54	4.24	**
<b>Hata</b>	40	108.81	2.72		

Ö.D. p>0.05, \*p<0.05, \*\*p<0.01

Çizelge 3'den, a, b, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub>, b<sub>3</sub> parametrelerinin %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Bu durum, oluşturulan populasyonda, anılan özelliğin yönetiminde, eklemeli gen etkilerinin, dolayısıyla, GUY etkilerinin (a) ve dominant gen etkilerinin (b) önemli olduğu; dominant genlerin çoklukla aynı yönde etkili (b<sub>1</sub>) olduğu, bazı anaçların diğer anaçlara oranla daha fazla dominant genlere sahip (b<sub>2</sub>) olduğu; bazı anaçların diğer anaçlara oranla birbirleri ile daha fazla özel uyum içinde (b<sub>3</sub>) olduğu izlenimini vermektedir.

Oluşturulan populasyonda anılan özelliğin genetik yapısını belirleyebilmek amacıyla Hayman (1954b)'a göre yapılan yarım diallel analiz aracılığı ile tahmin edilen genetik parametrelere ilişkin değerler ile standart hataları, Çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4. Yarıml diallel analiz aracılığı ile tahmin edilen genetik parametrelere ilişkin değerler ile standart hataları

Genetik Parametreler	Tahmin Edilen Genetik Parametrelere İlişkin Değerler ile Standart Hataları
D	85.736 ±7.4272**
H <sub>1</sub>	32.522 ±4.8469**
H <sub>2</sub>	22.845 ±3.2127**
F	-45.418 ±4.9257**
h <sup>2</sup>	20.100 ±6.0564*
E	0.800 ±0.1382**
(H <sub>1</sub> /D) <sup>1/2</sup>	0.616
KD/KR	0.399
K=h <sup>2</sup> /H <sub>2</sub>	0.880
H <sub>2</sub> /(4(H <sub>1</sub> )) uv	0.176
D-H <sub>1</sub>	53.214
h <sup>2</sup> d	0.514
h <sup>2</sup> g	0.915
r (Yr,(Wr+Vr))	-0.909

\*p<0.05; t<sub>0.01</sub>: 4.604; \*\*p<0.01; t<sub>0.05</sub>: 2.776; \*p<0.05; r<sub>0.01</sub>: 0.917; \*\*p<0.01; r<sub>0.05</sub>: 0.811

Çizelge 4'den, eklemeli (D), dominantlık (H<sub>1</sub>), gen dağılımına göre düzeltilmiş dominantlık varyanslarının (H<sub>2</sub>), genlerin dominant ya da resesif yönünden dağılımlarının (F) ve çevre varyansının (E) %1, dominantlık etkisinin (h<sup>2</sup>) ise %5 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir.

D, H<sub>1</sub> ve H<sub>2</sub> parametrelerinin istatistiki olarak önemli olması, oluşturulan populasyonda, anılan özelliğin yönetiminde, hem eklemeli, hem de dominant gen etkilerinin etkin; ancak, ortalama dominantlık derecesinin, 1 değerinden küçük olması (H<sub>1</sub>/D)<sup>1/2</sup>=0.616), dominantlığın, eksik dominantlık düzeyinde olduğunu; h<sup>2</sup> parametresinin istatistiki olarak önemli bulunması, dominant gen etkilerinin farklı yönde olmadığını; ÖUY etkilerinin de istatistiki olarak önemli bulunması, anaçların, bu özellik yönünden ayrıcalıklı bir genetik yapılanmaya sahip olduğunu göstermektedir.

Bulgularımız, oluşturulan populasyonda, birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin yönetiminde hem eklemeli, hem de dominant gen etkilerinin etkin olduğunu bildiren Başbağ ve ark. (2007) ve El-Mansy ve ark. (2010)'nın bulguları ile uyum içinde olmasına karşın; anılan özelliğin yönetiminde eklemeli genlerin etkili olduğunu bildiren Yelin (1985) ve Iqbal ve ark. (2003) ile özelliğin yönetiminde yalnızca dominant genlerin etkili olduğunu bildiren Ünay (1993), Godoy ve Palomo (1999), Başal (2001) ve Çiçek (2007)'nin bulguları ile farklı bir yapılanma içinde olması, anılan özelliğin yönetiminde etkin olan genetik yapının, kullanılan materyal ve içinde bulunduğu çevre koşullarına göre değişebileceği kanısını oluşturmuştur.

Anılan özelliğin yönetiminde etkili gen çifti sayısını belirleyen (K) parametresinin, 0.880 olarak bulunması, çalışmada kullanılan Hayman (1954b) yönteminin, söz konusu özellik yönünden gen çifti sayılarını belirlemekten uzak olduğunu göstermektedir. Nitekim bazı araştırmacıların, bu yöntem ile saptadıkları gen çifti sayılarının aslında var olandan daha az olarak ortaya çıktığını belirtmesi, bu kanıyı güçlendirmektedir (Demir ve Forkman 1975).

Dominant ve resesif allellerin frekanslarının oranının [H<sub>2</sub>/(4(H<sub>1</sub>))], 0.176 olarak saptanması, resesif ve dominant allel gen frekanslarının birbiri ile farklı olduğunu; F değerinin (-45.418) negatif olarak saptanması, anaçlarda dominantlık allel gen frekansının, resesif allel gen frekansından daha az olduğunu; dominant allellerin, resesif allellere oranının (KD/KR), 0.399 olarak saptanması, özelliği yöneten genler içerisinde resesif allel gen frekansının, dominant allel gen frekansından daha fazla olduğunu aynı zamanda eklemeli ve dominant etki varyansları farkının (D-H<sub>1</sub>), 53.214 olarak saptanması, anılan özelliğin yönetiminde, eklemeli gen varyansının, dominant gen varyansından daha etkin olduğunu göstermektedir. Çizelge 3'ten, söz konusu özelliğe ait GUY/ÖUY oranının, 30.40 bulunması da oluşturulan populasyonda anılan özelliğin yönetiminde, eklemeli gen varyansının, dominant gen varyansından daha etkin olduğunu desteklemektedir.

Aynı çizelgeden, dar anlamda kalıtım derecesinin (h<sup>2</sup>d) Crumpacker ve Allard (1962)'a göre, 0.514 gibi yüksek bir düzeyde bulunması, anılan özelliğin geliştirilebilmesi için erken döl kuşaklarında yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olabileceği izlenimini vermektedir.

Dar anlamda kalıtım derecesinin yüksek bulunmasının yanında, geniş anlamda kalıtım derecesinin ( $h^2g$ ) Mather ve Jinks (1971) göre (Çizelge 4), 0.915 gibi yüksek bir düzeyde bulunması, eklemeli gen varyansının, eklemeli olmayan gen varyansından daha etkin olduğunu ortaya koymaktadır.

Anaçlara ait ortalama birinci el kütlü pamuk oranı (%), dizi varyans ( $V_r$ ), dizi kovaryans ( $W_r$ ), dizi varyans ve kovaryansının toplamı ( $W_r+V_r$ ), dominantlık oranı (D.O.) ve orjin noktasından uzaklık (OU) değerleri, Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Anaçlara ait ortalama birinci el kütlü pamuk oranı,  $V_r$ ,  $W_r$ ,  $W_r+V_r$ , D.O. ve OU değerleri

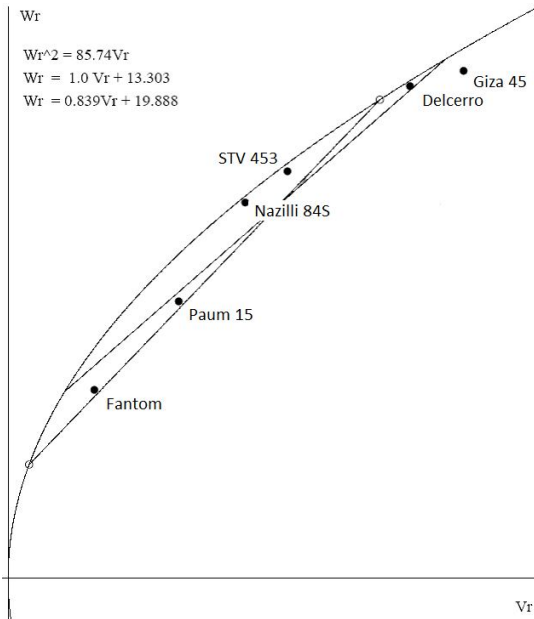
Anaç	Ort. Birinci El Kütlü Pamuk Oranı (%)	$V_r$	$W_r$	$W_r+V_r$	D.O.	OU
<b>Paum-15</b>	<b>77.05</b>	25.68	40.08	<b>65.77</b>	<b>0.56</b>	<b>47.61</b>
<b>STV-453</b>	72.10	42.07	58.91	100.97	0.23	72.38
<b>Nazilli-84S</b>	65.95	35.70	54.39	90.10	0.33	65.06
<b>Fantom</b>	<b>83.04</b>	12.98	27.28	<b>40.26</b>	<b>0.81</b>	<b>30.21</b>
<b>Delcerro</b>	66.99	60.51	71.23	131.74	-0.06	93.46
<b>Giza-45</b>	56.46	68.58	73.45	142.02	-0.16	100.48
<b>Ort.</b>	<b>70.27</b>	<b>40.92</b>	<b>54.22</b>	<b>95.14</b>	<b>0.29</b>	<b>68.20</b>

$V_r$ : Dizi Varyans Değeri;  $W_r$ : Dizi Kovaryans Değeri; D.O.: Dominanslık Oranı;

$W_r+V_r$ : Dizi Varyans ve Kovaryansının Toplam Değeri; OU: Orjin Noktasından Uzaklık Değeri

Çizelge 5’den, en yüksek dominantlık oranının, en düşük orijinden uzaklık değerinin ve dizi varyans ile kovaryansının toplam değerinin, Paum-15 ve Fantom anaçlarda var olduğu dikkati çekmektedir.

Bu durum, oluşturulan populasyonda en yüksek birinci el kütlü pamuk oranı değerine sahip olan Paum-15 (%77.05) ve Fantom (%83.04) anaçların, diğer anaçlara göre en fazla dominant genleri taşıdığı düşüncesini ortaya koymaktadır. İlk el kütlü pamuk oranı özelliğine ilişkin anaçların saptanan dizi varyans ( $V_r$ ) ve dizi kovaryans ( $W_r$ ) değerlerini içeren grafik, Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. İlk el kütlü pamuk oranı özelliğine ilişkin anaçların saptanan dizi varyans ( $V_r$ ) ve dizi kovaryans ( $W_r$ ) değerlerini içeren  $V_r$ ,  $W_r$  grafiği.

Şekil 1’den,  $V_r$ ,  $W_r$  grafiğinde oluşan regresyon doğrusunun, Y eksenini pozitif ( $(D-H_1)/4=+13.303$ ) tarafta kestiği dikkati çekmektedir. Bu durum, oluşturulan populasyonda, birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin yönetimi yönünden, **eksik dominantlık** bulunduğunu göstermektedir.

İncelenen populasyonda dominantlığın yönünü belirleyen kuramsal dominantlık katsayısının ( $r=-0.909$ ) negatif ve önemli çıkması (Çizelge 4), anılan özelliği arttırıcı allellerin, dominant olduğunu; başka bir deyişle, yüksek birinci el kütlü oranı değerine sahip anaçların dominant gen taşıdığını göstermektedir.

Bulgularımız, birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin yönetiminde, eksik dominantlığın saptadığını bildiren, Çiçek (2007)'in bulgularına benzer nitelikte olmasına karşın, anılan özelliğin yönetiminde, üstün dominantlığın varlığını belirleyen, Başal (2001)'in bulgularından farklı olması, yine anılan özelliğin kullanılan materyal, çalışmanın yapıldığı çevre koşulları ve yöntemin farklılığından kaynaklanabileceği düşüncesini kuvvetlendirmektedir.

## Sonuçlar

Birinci el kütlü pamuk oranı özelliği ile ilgili yapılabilecek pamuk ıslah programlarında Paum-15 ve Fantom anaçlarının, uygun anaç olabileceği ve anılan özelliğin arttırılması yönünden ebeveyn olarak seçilebileceği belirlenmiştir. Paum-15xFantom, Paum-15xDelcerro ve STV-453xFantom melezlerin birinci el kütlü pamuk oranı özelliği yönünden ümitvar olduğu; ilk el pamuk oranı özelliği üzerine hem eklemeli hem de dominant genlerin etkili olduğu; dominantlığın, eksik dominantlık düzeyinde olduğu; özelliği artırıcı allellerin, dominant olduğu; dominant genlerin çoklukla aynı yönde etkili olduğu saptanmıştır. İncelenen özelliğin yönetiminde resesif allel gen frekansının, dominant allel gen frekansından daha fazla ve eklemeli gen varyansının, dominant gen varyansından daha etkin olduğu belirlenmiştir. Böylece birinci el kütlü pamuk oranı özelliğinin geliştirilebilmesi için erken döl kuşaklarında yapılacak seleksiyonun başarı şansının yüksek olabileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Aksel R, Kırçaliolu A, Korkut KZ (1982). Kantitatif Genetiğe Giriş. Ege Zirai Arş. Enst. Yay. No:20, Menemen/İzmir.
- Başal H (2001). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Diallel Analiz Yöntemi ile Verim, Verim Öğeleri ve Lif Kalite Özelliklerinin Genetik Analizi. Doktora Tezi, Aydın.
- Başbağ S, İkinci R, Gençer O (2007). Combining ability and heterosis for earliness characters in line×tester population of *Gossypium hirsutum* L. Hereditas 144 (5): 185-190.
- Bölek Y, Oğlakçı M, Kılılı F (2007). Pamukta (*Gossypium spp.*) Erkenciliği Belirleyen Faktörler ve Üretim Planlaması. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 10(1), 2007, s:116-125. (sayfa sayısı yok)
- Bozhinov M (1997). Earliness in Cotton and Methods of Improvement, Cotton Research Institute, Chirpan
- Braden CA, Smith CW (2004). Fiber length development in near-long staple upland cotton. Crop Sci. 44:1553-1559
- Çiçek S (2007). Farklı Pamuk Türlerine Ait Çeşitlerin Diallel Melezlerinde Önemli Agronomik ve Teknolojik Özelliklerin Kalıtımının Saptanması, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) Sayfa: 9. Aydın.
- Crumpacker DW, Allard RW (1962). A diallel cross analysis of heading date in wheat. Hilgardia, (326) 275-318.
- Demir İ, Forkman G (1975). *Mathiola İncana* Bitkisinde Çiçek Renginin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi yayınları. No: 281. Bornova – İZMİR. S. 49.
- El-Mansy YM, Rokia MH, Abdel-Salam ME (2010). Estimation of Genetic Components and Genetic Divergence in Diallel Hybrids of Cotton. J. Agric. Res. Kafer El-Sheikh Univ., 36 (1): 2010.
- Godoy AS, Palomo GA (1999). Genetic Analysis of Earliness in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) I. Morphological and Phenological Variables. Euphytica 105: 155-160.
- Griffing LB (1956). Generalized Treatment of The Use of Diallel Crosses in Quantitative Inheritance. Heredity. 10: 31-50.
- Hayman BI (1954a). The Theory and Analysis of Diallel Crosses. Genetics, 39:789-809.
- Hayman BI (1954b). The Analysis of Variance of Diallel Tables. Biometrics, 10:234-244.
- Hayman BI (1957). Interaction, Heterosis and Diallel Crosses. Genetics, 42: 336- 355.
- Hayman BI (1960). The Theory and Analysis of Diallel Crosses III. Genetics, 45:155-171.
- Iqbal M, Chang MA, Jabbar A, Iqbal MZ (2003). Inheritance of Earliness and Other Characters in Upland Cotton. Online Journal of Biological Sciences 3 (6): 585-590.
- Jinks JL, Hayman BI (1953). The Analysis of Diallel Crosses. Maize Genetics Cooperation Newsletter, 27: 48-54.
- Jones RM (1965). Analysis of variance of the half diallel table. Heredity 20: 117-121.
- Kaynak MA, Ünay A, Özkan İ, Başal H (2000). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Erkencilik Kriterleri ile Önemli Tarımsal ve Kalite Özelliklerinde Heterotik Etkilerin ve Fenotipik İlişkilerin Saptanması. Turkish Journal of Agriculture&Forestry, 24(2000), s:105-111.

- Lakkineni KC, Bhardwaj SN (1994). Effect of temperature on early growth and seed-cotton yield in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Indian Journal of Agricultural Sciences 64(9): 653-654. {a} Div. Plant Physiol., Indian Agric. Res. Inst., New Delhi 110 012, India
- Lee L, Kaltsike PJ (1971). News and Views. Crop Science, 11:314.
- Mather K, Jinks JL (1971). Biometrical Genetics. Second Edition Chapman and Hall Ltd., London. 463 p.
- Munro JM (1971). An Analysis of Earliness in Cotton. Growing Rev. 48: 28- 41. 1971.
- Poehlman MJ (1978). Breeding Corn. Breeding Field Crops, U.S.A., p.241-277.
- Ray LL, Richmond TR (1966). Morphological Measures of Earliness of Crop Maturity in Cotton. Crop Sci. 6: 527-531. 1966.
- Tiffany D, Malm NR (1981). A Comparison of Twelve Methods of Measuring Earliness in Upland Cotton. Beltwide Cotton Prod. Res. Conf. 101-103. 1981.
- Turan ZM.(1995). Araştırma ve Deneme Metotları. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.
- Turan ZM, Tosun GM, Şimşek M, Can A (1981). Altı Erkencilik Analiz Yönteminin Değişik Pamuk Çeşitlerinde Uygulanması ve Yöntemlerin Karşılaştırılması. Pamuk Araştırma Dergisi.45-47. 1981.
- Ünay A (1993). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Erkencilik ve Bazı Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi) Edirne.
- Yelin D (1985). *Gossypium hirsutum* L. Türü İçinden Beş Pamuk Çeşidinin Yarım Diallel Melez Populasyonlarında. Verim ve Makinalı Hasada İlişkin Tarımsal Özelliklerin Kalıtımı Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Adana.
- Yıldırım MB (1974). Beş Ekmeklik Buğday Çeşidinin Diallel Melez Döllerinde Bazı Tarımsal Karakterlerin Populasyon Analizleri (Doçentlik Tezi) E.Ü. Ziraat Fakültesi Argon. Gen. Kürsüsü. Bornova – İzmir.
- Zhang Y, Kang MS (2003). Diallel-SAS: A Program for Griffing's Diallel Methods. M.S. Kang, Handbook of Formulas and Software for Plant Geneticists and Breeders, The Haworth Press, Inc., NY 13904-1580, USA, p: 1-19.