

**PAMUKTA (*Gossypium hirsutum* L.) BAZI KANTİTATİF
KARAKTERLERİN KALITIMI**

Emine KARADEMİR

Çetin KARADEMİR

**Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Diyarbakır/TURKEY**

İrfan ÖZBERK

Remzi EKİNCİ

**Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Şanlıurfa/TURKEY**

**Güneydoğu Anadolu Tarımsal
Araştırma Enstitüsü
Diyarbakır/TURKEY**

ÖZ: Bu çalışma, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin standart pamuk çeşitlerinden biri olan Maraş 92 (P_1) ile erkenci bir Bulgaristan çeşidi olan Chirpan 603 (P_2) pamuk çeşitlerinin melezlenmesi sonucunda oluşturulan F_1 , F_2 , $B_C P_1$ ve $B_C P_2$ generasyonlarında bazı kantitatif özelliklerin kalıtımını incelemek ve bu karakterlerdeki genetik varyasyonu araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada aileler üzerinden yapılan varyans analizleri genellikle anaya bağlı (maternal) etkilerden ziyade çevresel etkilerin daha önemli olduğunu göstermiştir. Basit eklemeli dominant model (m , $[d]$, $[h]$) yetersiz kalmış, allelik olmayan interaksiyonların varlığı kabul edilmiştir. Generasyon ortalamaları üzerindeki genetik etkiler tamamlayıcı tip allelik olmayan interaksiyonların (epistasi) varlığını gösteren iki genli interaksiyon modelleri ile açıklanabilmektedir. Çalışmada D (eklemeli), H (dominant) ve E (çevresel) gibi ikinci derece (varyans) istatistikler tahmin edilmiş, dar anlamda kalıtım derecesi (h^2_n), F_2 gerilemesi, F_2 sapması, heterosis ve heterobeltiosis değerleri belirlenmiştir. Dar anlamda kalıtım derecesi koza sayısı özelliği için erken generasyonlarda seleksiyonun yapılabileceğini, incelenen diğer özelliklerde ise seleksiyonun geciktirilmesinin daha doğru olacağını göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.), Kantitatif Karakterler, Kalıtım Derecesi, Heterosis, Heterobeltiosis.

**INHERITANCE OF SOME QUANTITATIVE TRAITS
IN COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)**

ABSTRACT: This study aimed to investigate genetic variations and inheritance of some quantitative characteristics through basic generations (F_1 , F_2 , $B_C P_1$ and $B_C P_2$) which have been derived from crosses between Maraş 92 and Chirpan 603. The family wise analysis of variance indicated that environmental effects were found to be more significant than maternal effect. Simple additive dominance model (m , $[d]$, $[h]$) seemed to be insufficient to describe generations means, suggesting presence of non-allelic interactions. Second degree statistics such as D (additive), H (dominans) and E (environmental variance) were estimated and narrow heritability, F_2 deviations, F_2 depressions, heterosis and

heterobeltiosis were further estimated. Narrow heritability showed that selection in early generation would be suitable for number of boll plant¹ and delayed selection is recommended for other characteristics under investigation

Keywords: Cotton, (*Gossypium hirsutum* L.) quantitative traits, heritability degree, heterosis, heterobeltiosis.

GİRİŞ

Pamuk, ülkemizde hem tarım hem de tekstil sektörünü ilgilendiren önemli bir üründür. Geniş tüketim alanlarına hitap etmesi nedeniyle yarattığı yaygın etkisi de oldukça yüksektir. Türkiye’de 667.000 ha’lık bir alanda pamuk tarımı yapılmakta, bu alanlardan ortalama 847.000 tonluk bir lif üretimi gerçekleştirilmekte olup, lif verimi ise ortalama 1.271 kg/ha’dır (Anonymous, 2006).

Pamuk tarımı ile ilgilenen tüm ülkelerde yeni pamuk çeşitlerini geliştirmek üzerine yoğun ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Islah çalışmalarında amaç, verimi ve kaliteyi arttırmakla birlikte, erkenci pamuk çeşitlerini geliştirmek, hastalık ve zararlılara dayanıklılığı arttırmak ve hatta spesifik çevresel koşullara, örneğin yüksek sıcaklık, kuraklık, tuzluluk, soğuğa tolerans gibi dayanıklılığı arttırmak üzerine de yoğunlaşabilir.

Amaç ne olursa olsun ıslah çalışmalarında elde edilecek başarı geniş bir genetik değişkenliğin oluşturulması ve izlenebilecek seleksiyon yönteminin erken generasyonlarda belirlenmesi ile mümkündür. Bir karakteri yöneten genler, eklemeli, dominant veya epistatik etki gösterebilirler. Eklemeli gen etkilerinin bulunduğu karakterlerde erken generasyonlarda (F₂ ve F₃ gibi) seleksiyon başarılı olurken, dominant veya epistatik gen etkilerinin önemli bulunduğu karakterlerde ise ileri generasyonlarda (F₅, F₆ gibi) seleksiyon daha başarılı sonuçlar vermektedir.

Bu konuda yapılan çalışmalarda koza sayısının yönetiminde eklemeli gen etkilerinin önemli olduğu (Gad ve ark., 1974; Pathak ve Kumar, 1975; Khan ve ark., 1981; Baloch, 1995; Bhardwaj ve Kapoor, 1998; Leidi, 2003), koza sayısı ve bitki boyunun üstün dominant gen etkileri ile yönetildiği (Kalsy ve Vithal, 1982; Waldia ve ark, 1984), ilk meyve dalı boğum sayısı ve odun dalı sayısı yönünden epistatik, meyve dalı sayısı yönünden eklemeli gen etkisinin önemli olduğu (Silva ve Alves, 1983; Baloch, 1995; Iqbal ve Nadeem, 2003), ilk meyve dalı boğum sayısının en önemli ve en güvenilir bir erkencilik kriteri olduğu (Low ve ark., 1969, Munro, 1971, Iqbal ve ark., 2003), ilk meyve dalı boğum sayısı yönünden hem eklemeli hem de çevresel varyansın önemli olduğu (Ray ve Richmond, 1966) belirlenmiştir.

Heterosis veya diğerk bir ifade ile melez azmanlığını belirlemeye yönelik yürütülen çalışmalarda koza sayısı yönünden yüksek ve pozitif (Kandhro, 1982, Gargy ve Kalsy, 1988, Ashwathama ve ark, 2003), odun dalı sayısı için olumsuz, (Baloch, 1995; Kaynak, 1996, Yılmaz, 1997) meyve dalı sayısı için olumlu (Yılmaz, 1997), bitki boyu için pozitif (Kaynak, 1996; Karademir ve ark. 2003) heterosis olduğu bildirilmektedir.

İki saf hattın melezlenmesi ile oluşturulan F_1 , F_2 ve geriye melezlerin ($B_C P_1$ ve $B_C P_2$) yer aldığı temel generasyonlar oluşturulan materyalin analizlerini mümkün kılarak, ışlahılara detaylı geniş bilgiler sunmaktadır (Mather ve Jinks, 1982).

Bu alışma, Maraş 92 (P_1) ve Chirpan 603 (P_2) pamuk çeşitlerinin melezlenmesi ile elde edilen F_1 , F_2 ve geri melez dl kuşaklarında ($B_C P_1$ ve $B_C P_2$), birinci ve ikinci derece istatistikler yardımıyla bazı kantitatif karakterlerin incelenmesi ve elde edilen bilgilerin pamuk ışlah çalışmalarında kullanılması amacıyla yrtlmştir.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Araştırma, Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında 2002 ve 2004 yılları arasında üç yıl süre ile yrtlmştir. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanının toprakları killi-tnli olup, pH değerı 7.6'dır. Organik madde miktarı % 1.53, fosfor kapsamı % 4.00, kireç miktarı % 9.5, yararlı potasyum miktarı % 1.53 olup, toplam tuz oranı % 0.092'dir (Anonim, 2004a).

Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ili yazları sıcak ve kurak, kışları ise ılıman bir iklime sahiptir. Bu ilde uzun yıllar iklim verileri dikkate alındığında yıllık ortalama yağışın 491 mm olduğu, bu yağış miktarının büyük bir kısmının kış ve erken ilkbaharda yağdığı bilinmektedir. Yıllık maksimum sıcaklık 22.5 °C, ortalama sıcaklık 15.8 °C, minimum sıcaklık ise 8.8 °C'dir (Anonim, 2004b).

Çalışmada materyal olarak *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Güneydoğu Anadolu Bölgesinin standart pamuk çeşitlerinden biri olan Maraş 92 (P_1) ile erkencilik yn ile bilinen ve Bulgaristan eşidi olan Chirpan 603 (P_2) pamuk çeşidi ve bu çeşitlerin melezlenmesi ile elde edilen F_1 , F_2 , $B_C P_1$ (Maraş 92 ile geriye melez) ve $B_C P_2$ (Chirpan 603 ile geriye melez) generasyonları materyal olarak kullanılmıştır. 2002 ve 2003 ekim yıllarında temel generasyonlar üretilmiş ve 2004 yılında tüm aileler tarla denemesinde denenmiştir.

Metot

Denemede yer alan çeşitler, 2002 yılında 12 m uzunluğundaki 4 sıralı parsellere ekilmiş, melezlemelerde Maraş 92 çeşidi ana, Chirpan 603 çeşidi ise baba ebeveyn olarak kullanılmıştır. 2003 yılında F₁ melezleri ebeveynleri ile birlikte ekilerek bunlardan geri melez ve F₂ generasyonu tohumluğu elde edilmiştir. 2004 yılında anaçlar, F₁, F₂, B_CP₁ ve B_CP₂ döl kuşakları tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak ekilmiştir.

Ekim 14 Mayıs 2004 tarihinde elle yapılmıştır. Ekimde anaçlar, ve F₂'ler 4 sıra, F₁ ve geri melezler 2 sıralı olarak, 12 m uzunluğundaki parsellere ekilmiştir. Sıra arası uzaklığı 0.7 m, sıra üzeri uzaklığı ise 0.25 m olarak düzenlenmiştir. Denemede ekim öncesi 7 kg/da saf azot ve 7 kg/da saf fosfor 20-20-0 formunda, üst gübre olarak ise 7 kg/da saf azot ilk sulama öncesi amonyum nitrat formunda boğaz doldurma işlemi ile birlikte makina ile uygulanmıştır. Deneme süresince 3 kez el, 4 kez makine ile çapalama yapılmış ve toplam 6 kez sulama yapılmıştır. Hasat elle yapılarak iki defada tamamlanmıştır.

Denemede 5 farklı karakter incelenmiştir. Bu karakterlerde incelemeler, her parselde belirlenen 10 tek bitki üzerinde yapılmıştır. Çalışmada bitki boyu, koza sayısı, odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ve ilk meyve dalı boğum sayısı incelenmiş ve bu özellikleri belirleme yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Bitki Boyu (cm): Kotiledon yapraklarından üst büyüme konisine kadar olan uzaklık cm olarak ölçülmüş, daha sonra bu değerlerin ortalaması alınmıştır.

Koza Sayısı (adet/bitki): Her tek bitkide hasat zamanında açmış veya toplanabilecek durumda olan kozalar adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

Odun Dalı Sayısı (adet/bitki): Bitkinin ana gövdesi üzerinde oluşan birincil (primer) odun dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki): Bitkinin ana gövdesi üzerinde oluşan birincil (primer) meyve dalları adet olarak sayılmış ve ortalaması alınmıştır.

İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı (adet/bitki): Kotiledon yapraklarının bulunduğu boğum sıfır kabul edilerek ilk tarağın olduğu meyve dalı boğumu sayılarak ortalaması alınmıştır.

İstatistik- genetik metotlar

İncelenen her karakter yönünden tesadüf blokları deneme desenine göre, her bir generasyon için JMP 5.0.1 istatistik programı yardımı ile varyans analizleri yapılmıştır (Singh ve Chaudhary, 1985). Yapılan generasyon ortalamaları analizleri ile generasyonlar arasındaki genetik farklılıklar ve çevresel etkiler araştırılmıştır. Denemede elde edilen veriler Meanfit istatistik programına uygulanmış, ortalama komponentler tahmin edilerek eklemeli - dominans model yeterliliği test edilmiştir.

Önce mükemmel uyumlu model denenmiş, m, [d], [h], [i], [j], [l] istatistiki önemde bulunmayan parametreler modelden sırasıyla çıkarılarak en iyi uyumlu model (best fit) elde edilmiştir. Bu modelde tüm parametrelerin istatistiki önemde olması ($C \geq 2$) ve khi kare (X^2)_(n-p) değerinin istatistiksel önemde olmayan en yüksek değer olması dikkate alınmıştır. Varfit (Anonymous, 1991) bilgisayar programı ile D, H, F (İ, J ve L'yi ifade eder) ve E' den oluşan mükemmel uyumlu model test edilmiştir. En yüksek istatistiksel önemsiz "Khi kare" değeri veren modelin varyans parametrelerini ($C \geq 2$) en iyi tahmin ettiğine karar verilmiştir.

Çalışmada heterosis ve heterobeltiosis değerleri Hallauer ve Miranda (1981)'e göre belirlenmiş, F₁ generasyonunun anaç ortalamalarından ayrılışının (%) olarak ifade edilişi heterosis (F₁-AO/AO x 100); F₁ generasyonunun üstün anaç ortalamalarından ayrılışının (%) olarak ifade edilişi ise heterobeltiosis (F₁-ÜAO/ÜAO x 100) olarak tanımlanmıştır. F₂ gerilemesi F₁-F₂/F₂ x 100 formülü yardımı ile (Miller ve Marani, 1963), F₂ sapması ise $[1/2 (F_1+AO)-F_2]/ 1/2 (F_1+AO) \times 100$ formülü yardımı ile (Marani, 1968)'e göre hesaplanmıştır. Kalıtım derecesi $h^2(n) = [2VF_2 - (VB_C P_1 + VB_C P_2)] / VF_2$ formülü yardımı ile (Warner, 1952)'ye göre belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada incelenen özelliklere ilişkin generasyon ortalamaları ve tüm karakterler için bulunan sonuçlar ayrı başlıklar halinde değerlendirilmiştir.

Ortalama komponentlerinin tahminlerinde kullanılan veriler Çizelge 1'de, generasyon ortalamaları üzerinde etkili genetik parametrelerin tahminleri Çizelge 2'de, varyans komponentleri değerleri ile kalıtım derecesi Çizelge 3'te, heterosis, heterobeltiosis değerleri ile F₂ gerilemesi ve F₂ sapmasına ait değerler ise Çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 1. Ortalama komponentlerinin tahmininde kullanılan veriler.

Table 1. Data used in Meanfit analysis.

Generasyon adı Name of generation	Generasyon simgesi Symbol of generation	Bitki boyu (Plant height)/(cm)					Ağırlık Weight W=1/Vx ort
		Ortalama Means (m)	Aile içi varyans Within family variance (Vx)	Gözlem sayısı No of obser. (ni)	Ortalama varyans Average variance Vxort: Vx/ni		
Ana	P ₁	98,80	93,67	30	3,12	0,320	
Baba	P ₂	87,30	52,58	30	1,75	0,571	
1. Açılan melez	F ₁	95,83	41,66	30	1,39	0,720	
2. Açılan melez	F ₂	95,36	51,32	30	1,71	0,585	
1. Geri melez	BC ₁	96,03	52,85	30	1,76	0,568	
2. Geri melez	BC ₂	91,93	69,81	30	2,33	0,430	
Koza sayısı (Number of boll per plant)							
Ana	P ₁	13,83	32,24	30	1,08	0,928	
Baba	P ₂	13,33	17,08	30	0,57	1,756	
1. Açılan melez	F ₁	15,80	22,86	30	0,76	1,312	
2. Açılan melez	F ₂	14,63	35,46	30	1,18	0,848	
1. Geri melez	BC ₁	14,80	29,84	30	0,99	1,012	
2. Geri melez	BC ₂	15,43	16,03	30	0,53	1,871	
Odun dalı sayısı (Number of monopodial branches)							
Ana	P ₁	3,30	2,54	30	0,08	11,790	
Baba	P ₂	2,00	1,50	30	0,05	20,050	
1. Açılan melez	F ₁	2,80	1,59	30	0,05	18,837	
2. Açılan melez	F ₂	2,06	1,73	30	0,06	17,308	
1. Geri melez	BC ₁	2,80	1,86	30	0,06	16,135	
2. Geri melez	BC ₂	2,26	2,42	30	0,08	12,385	
Meyve dalı sayısı (Number of sympodial branches)							
Ana	P ₁	11,20	2,10	30	0,07	14,311	
Baba	P ₂	11,16	1,67	30	0,06	17,960	
1. Açılan melez	F ₁	11,16	1,51	30	0,05	19,804	
2. Açılan melez	F ₂	12,06	1,96	30	0,07	15,283	
1. Geri melez	BC ₁	11,66	2,44	30	0,08	12,310	
2. Geri melez	BC ₂	11,60	2,00	30	0,07	15,000	
İlk meyve dalı boğum sayısı (Number of node first fruiting branch)							
Ana	P ₁	5,86	1,06	30	0,04	28,322	
Baba	P ₂	4,56	1,33	30	0,04	22,563	
1. Açılan melez	F ₁	5,60	1,30	30	0,04	23,143	
2. Açılan melez	F ₂	4,90	1,37	30	0,05	21,951	
1. Geri melez	BC ₁	5,16	1,99	30	0,07	15,084	
2. Geri melez	BC ₂	5,20	1,41	30	0,05	21,204	

Ana (Female parent), Baba (Male parent), 1. Açılan melez (First generation), 2. Açılan melez (Second generation), 1. Geri melez (First backcross), 2. Geri melez (Second backcross).

Çizelge 2. Çeşitli kantitatif karakterler için generasyon ortalamaları üzerinde etkili genetik parametrelerin ağırlıklı en küçük kareler metoduyla tahmini değerleri.

Table 2. Estimated genetic components of means by weighted least squares method.

		İncelenen karakterler (Investigated characters)				
		Bitki boyu Plant height (cm)	Koza sayısı Number of boll per plant	Odun dalı sayısı Number of monopodial branches	Meyve dalı sayısı Number of sympodial branches	İlk meyve dalı boğum sayısı Number of node first fruiting branch
m	Değer	94,351	13,646	1,427	11,446	4,259
	Standart hata	0,563	0,557	0,498	0,102	0,444
	C değeri	167,454	24,465	2,863	111,363	9,587
[d]	Değer	5,655		0,637		0,543
	Standart hata	0,942		0,164		0,129
	C değeri	6,003		3,879		4,188
[h]	Değer		2,447	1,404		1,358
	Standart hata		1,034	0,652		0,584
	C değeri		2,367	2,152		2,324
[i]	Değer			1,238		0,970
	Standart hata			0,542		0,474
	C değeri			2,282		2,047
[j]	Değer					
	Standart hata					
	C değeri					
[L]	Değer					
	Standart hata					
	C değeri					
En yüksek ist.önemsiz Khi kare		4,551	0,958	0,388	10,634	3,696
P*		Öd.	Öd.	Öd.	Öd.	Öd.

* Öd [Önemli değil (Non-significant)]

Çizelge 3. Ölçülen karakterler üzerinde etkili varyans parametrelerinin ağırlıklı en küçük kareler metoduyla tahmini değerleri.
Table 3. Estimates of variance parameters by weight least squares method.

		İncelenen karakterler (Investigated Characters)				
		Bitki boyu Plant height (cm)	Koza sayısı Number of boll per plant (adet/bitki)	Odun dalı sayısı Number of monopodial branches (adet/bitki)	Meyve dalı sayısı Number of sympodial branches (adet/bitki)	İlk mey dalı boğum say Number of node first fruiting branch (adet/bitki)
D	Değer					
	Standart hata					
	C değeri					
H	Değer					
	Standart hata					
	C değeri					
F	Değer					
	Standart hata					
	C değeri					
E	Değer	60,31	25,57	1,94	1,94	1,41
	Standart hata	6,35	2,69	2,20	0,20	0,14
	C değeri	9,48	9,48	9,48	9,48	9,48
Khi kare		1,00	4,86	1,16	1,38	3,28
P*		Öd.	Öd.	Öd.	Öd.	Öd.
Barlett testi		5,2315	2,9332	2,5267	0,8430	0,4416

* Öd (Non-significant)

Çizelge 4. İncelenen özelliklerde heterosis, heterobeltiosis, F₂ gerilemesi ve F₂ sapması değerleri ile kalıtım dereceleri.
Table 4. Heterosis, heterobeltiosis, F₂ depression, F₂ deviation and heritability degree in investigated characters.

İncelenen karakterler Investigated characters	HS Heterosis (%)	HB Heterobeltiosis (%)	F ₂ gerilemesi F ₂ depression (%)	F ₂ sapması F ₂ deviation (%)	Dar anlamda kalıtım derecesi Narrow sense heritability (h ² n)
Bitki boyu Plant height	2.98	-3.00	0.48	-0.97	Tespit edilemedi
Koza sayısı Number of boll	16.34	14.24	7.99	0.41	0.706
Odun dalı sayısı Number of monopodial branches	5.66	-15.15	35.92	24.40	Tespit edilemedi
Meyve dalı sayısı Number of sympodial branches	-0.18	-0.35	-7.45	-7.97	Tespit edilemedi
İlk mey dalı boğum sayısı Number of node first fruiting branches	7.48	-4.43	14.28	9.34	Tespit edilemedi

Bitki Boyu

Generasyon ortalamaları incelendiğinde F_1 generasyonunun bitki boyu değerinin (95.83 cm) olduğunu ve % 2.98 oranında düşük de olsa bir heterosisin sözü konusu olduğunu, B_cP_1 generasyonunun (96.03 cm) değerinde olması uzun boyluluğun Maraş 92 (P_1)'den geldiğine işaret etmektedir. Bu karakter için generasyon ortalamaları üzerinde etkili genetik parametreler m , $[d]$ olarak belirlenmiş ve eklemeli gen etkisi belirlenmiştir.

Bitki boyunu kontrol eden ikinci derece istatistiklerin tahminlerinde E önemli bulunmuştur. Bu da eklemeli gen etkisinin tespit edilemediğini, bu özellik üzerinde çevresel etkilerin daha önemli bulunduğunu göstermektedir. Normalde bitki boyu özelliğinde yüksek kalıtım derecesi beklenmesine rağmen, bu melezde kalıtım derecesi saptanamamıştır, bu da çevresel etkilerden kaynaklanmaktadır.

Tespit edilemeyen dar anlamda kalıtım derecesi seleksiyonun hangi açılan materyal kademesinde yapılması gerektiği konusunda fikir vermemekte, bu durum seleksiyonun geciktirilmesinin daha uygun olacağını göstermektedir.

Koza Sayısı

Koza sayısı yönünden generasyon ortalamaları incelendiğinde oldukça önemli bir heterosisin (% 16.34) ve heterobeltiosisin (% 14.24) bulunduğu belirlenmiştir. Generasyon ortalamaları üzerinde etkili genetik parametreler m ve $[h]$ ' den oluşan modeldir. Burada dominant etkinin etkili olduğu saptanmıştır.

Koza sayısını kontrol eden ikinci derece istatistiklerin tahminlerinde E önemli bulunmuştur. Bu da koza sayısı yönünden çevresel etkilerin önemli olduğunu göstermektedir. Bulgularımız Kalsy ve Vithal (1982); Kapoor (1998) ile paralellik göstermekte iken, eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildiren Bhardwaj ve Kapoor (1998) ile uyum göstermemektedir. Bu durumun kullanılan materyal ve çevre koşulları farklılığından kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır.

Bu özellik yönünden dar anlamda kalıtım derecesi 0.706 olarak belirlenmiş, bu durum seleksiyonun erken generasyonlarda yapılmasının başarılı sonuçlar verebileceğini ve erken generasyonlarda seleksiyonun daha uygun olabileceğini göstermektedir. Heterosis ve heterobeltiosis değerlerinin bu özellik için yüksek bulunmuş olması bunu doğrular niteliktedir.

Odun Dalı Sayısı

Odun dalı sayısı yönünden generasyon ortalamaları incelendiğinde % 5.66 düzeyinde bir heterosisin bulunduğu görülmektedir. Generasyon ortalamaları üzerinde genetik etkileri en iyi ifade eden model m, [d], [h] ve [i]'den oluşan modeldir. Burada [i] tip epistasi söz konusudur.

Bu karakteri varyans düzeyinde kontrol eden etkili genetik parametrelerden E önemli bulunmuştur. Eklemeli gen etkisinin istatistiki önemde olmaması dolayısıyla tespit edilemeyen kalıtım derecesi bu karakter için yapılacak seleksiyonun hangi açılan materyal kademesinde yapılması gerektiği konusunda fikir vermemektedir. F₂ gerilemesi ve F₂ sapması değerlerinin de bu özellik için oldukça yüksek bulunması bu bulguları destekler niteliktedir. Odun dalı sayısının yönetiminde epistatik etkinin önemli olduğu yönündeki bulgular Silva ve Alves (1983)'in bulguları ile paralellik göstermektedir.

Meyve Dalı Sayısı

Meyve dalı sayısı yönünden generasyon ortalamaları incelendiğinde heterosisin bulunmadığı, tam dominantlığın olduğu görülmektedir. ($P_1 > F_1=P_2$) Generasyon ortalamaları üzerinde etkili parametreleri m'den oluşan model vermiştir.

Meyve dalı sayısını kontrol eden ikinci derece istatistiklerin tahminlerinde E önemli bulunmuştur. Bu da meyve dalı sayısı yönünden çevresel etkilerin önemli olduğunu göstermektedir. Eklemeli gen etkisinin istatistiki önemde bulunmaması ve dolayısıyla tespit edilemeyen kalıtım dereceleri yapılacak seleksiyonun hangi açılan materyal kademesinde yapılması gerektiği konusunda fikir vermemektedir.

Meyve dalı sayısı yönünden eklemeli gen etkisinin önemli olduğunu bildiren Silva ve Alves (1983), Baloch (1995), Iqbal ve Nadeem (2003)'ün bulguları ile çalışmamız paralellik göstermemiş, bu durumun kullanılan materyal ve çevre koşulları farklılığından kaynaklanmış olabileceği varsayılmıştır.

Meyve dalı sayısı yönünden yapılacak seleksiyonun ileri generasyonlara aktarılmasının daha başarılı sonuçlar verebileceği sanılmaktadır.

İlk Meyve Dalı Boğum Sayısı

İlk meyve dalı boğum sayısı yönünden generasyon ortalamaları incelendiğinde (% 7.48) oranında bir heterosisin bulunduğu belirlenmiştir.

Generasyon ortalamaları üzerinde genetik etkileri en iyi ifade eden model m , $[d]$, $[h]$ ve $[i]$ ' den oluşan modeldir. Burada $[i]$ tip epistasi söz konusudur.

Varyans düzeyinde etkili genetik parametrelerden E önemli bulunmuştur. Bu da çevresel etkilerin bu özellik yönünden etkili olduğunu göstermektedir. Bu özellik yönünden kalıtım derecesinin de tespit edilemeyişi, seleksiyonun hangi açılan materyal kademesinde yapılması gerektiği konusunda fikir vermemektedir. Benzer bulgular Silva ve Alves (1983) tarafından da bildirilmiştir.

SONUÇ

Çalışmada incelenen hemen tüm karakterlerde basit eklemeli dominans model (m , d , h) yetersiz kalmış ve allelik olmayan interaksyonların varlığı kabul edilmiştir. Bazı karakterlerde heterosis tespit edilmiştir. Geri melezlerden özellikle uzun boyluluğun P_1 den geldiği anlaşılmıştır.

İkinci derece istatistiklerden eklemeli varyans (D) genellikle çok düşük bulunmuş veya negatif değer vermiş bu tür varyans yok sayılmıştır. Düşük eklemeli varyans (D) değerleri, düşük kalıtım derecesi (h^2n) değerlerinin elde edilmesine neden olmuş, bu da seleksiyonun birçok karakter için ne zaman yapılması gerektiği konusunda fikir vermemiştir.

Dar anlamda kalıtım derecesi, heterosis ve heterobeltiosis değerleri koza sayısı özelliği için erken generasyonlarda seleksiyonun yapılabileceğini, incelenen diğer özelliklerde ise seleksiyonun geciktirilmesinin daha doğru olacağını göstermiştir.

Çalışmada çevresel varyasyonun önemli olması deneme hataları veya mikro çevresel varyasyonlara (toprak heterojenitesi) bağlı olabilir. Bu da tespit edilemeyen eklemeli varyansın (D) olabileceğini göstermektedir. Temel generasyonlar metodunun ikinci derece istatistikler için yüksek standart hata verdiği dikkate alınır, ikinci derece istatistiklerin tespiti için North Carolina modelleri tercih edilebilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

Anonymous. 1991. Genetics Simulations for Small Size Populations. GENSIM Statistical Package. Univ. of Birmingham. UK.

Anonim. 2004a. Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Laboratuar Analiz Sonuçları, Diyarbakır.

- Anonim. 2004b. Diyarbakır İli Meteoroloji Müdürlüğü Raporları, Diyarbakır.
- Anonymous. 2006. Cotton Review of the World Situation. 2006/2007 Supply & Use of Cotton By Country. 59 (3): 23.
- Ashwathama, V. H., B. C. Patil, S. R. Kareekatti and T. S. Adarsha. 2003. Studies on Heterosis for Biophysical Traits and Yield Attributes in Cotton Hybrids. World Cotton Research Conference 3, Abstracts of Paper and Poster Presentations. P.S. 15.9. Cape Town South Africa.
- Baloch, M. J. 1995. Combining Ability Estimates in 5 x 5 Diallel Intra Hirsutum Crosses. Pakistan J. Bot., 27 (1): 121-126.
- Bhardwaj, R. P., and C. J. Kapoor. 1998. Genetics of Yield and its Contributing Traits in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). World Cotton Research Conference 2, September 6-12, Vol:1, pp 214-216. Athens, Greece.
- Gad, A. M., M. A. EL-Fawal, M. A. Bishr., and A. A. El Khishen. 1974. Studies on Gene Action In An Interspecific Cross of Cotton. I. Manifestation of Types on Gene Effect. Egypt Journal of Genetic and Cyto. 3 (1): 117-124.
- Gargy, H. R., and H. S. Kalsy. 1988. Inheritance and Association of Some Quantitative Traits in a Diallel Set of Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Indian Journal of Agricultural Sciences 58 (4): 306-308.
- Hallauer, A. R., and J. B. Miranda. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State Uni. Press Ames. U.S.A.
- Iqbal, M., M. A. Chang., A. Jabbar, and M. Z. Iqbal. 2003. Inheritance of Earliness and Other Characters in Upland Cotton. OnLine Journal of Biological Sciences 3 (6): 585-590.
- Iqbal, M. Z., and M. A. Nadeem. 2003. Generation Mean Analysis for Seed Cotton Yield and Number of Sympodial Branches per Plant in Cotton. (*Gossypium hirsutum* L.) Asian Journal of Plant Sciences 2 (4): 395-399.
- Karademir, Ç., E. Karademir, ve O. Gençer. 2003. Kuraklık Stresine Dayanıklı Pamuk İslahında Bazı Karakterlere İlişkin Heterotik Etkiler. Türkiye 5.Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, 89-94.

- Kaynak, M. A. 1996. Farklı Morfolojik ve Fizyolojik Özelliklere Sahip Bazı Pamuk (*G. hirsutum* L.) Çeşitlerinin Genetik Analizi. TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi. Cilt: 20.
- Kalsy, H. S., and B. M. Vithal. 1982. Inheritance of Some Quantitative Characters In Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Cotton Trop. Fib. Abst. 7 (10): 155.
- Kandhro, M. M. 1982. Caroline Queen ile G.B.602 Çeşitlerinin F₁, F₂ ve Geri Melez Döl Kuşaklarında Önemli Tarımsal Karakterlerin Kalıtımı Üzerine Araştırmalar (Doktora Tezi) Adana.
- Kapoor, A. 1998. Inheritance Studies of Quantitative Characters in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Word Cotton Research Conference 2, September 6-12, Vol:1, pp 211-213, Athens, Greece.
- Khan, I. A., IF. A. Khan, and M. Ahmad. 1981. Study of Gene Action and Combining Ability In Various Characters of Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). Cotton and Trop. Fib. Abst.6-9: 1117.
- Leidi, E. O. 2003. Combining Ability of Yield and Yield Components In Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Under Drought Stress Conditions. Word Cotton Research Conference 3, Abstracts of Paper and Poster Presentations.S.33.7. Cape Town. South Africa.
- Low, A., J. Hesketh, and H. Muramoto. 1969. Some Environmental Effects on the Varietal Node Number of the First Fruiting Branch. Cotton Grow Rev 40: 181-188.
- Miller, P.A., and A. Marani. 1963. Heterosis and combining ability in diallel crosses of upland cotton. Crop Science: 3: 441-444.
- Marani, A. 1968. Heterosis and Inheritance of Quantitative Characters in Interspecific Crosses of Cotton. Crop Science: 8: 299-303.
- Munro, J. M. 1971. An Analysis of Earliness in Cotton (*G. hirsutum* L.) Growing Rev. 48: 28-41
- Mather, K., and J. L. Jinks. 1982. Biometrical Genetics. Chapman and Hall. London.
- Pathak, R. S., and P. Kumar. 1975. Combining Ability Studies in Upland Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Journal of Plant Breeding 75 (4): 297-304

- Ray, L. L., and T. R. Richmond. 1966. Morphological Measures of Earliness of Crop Maturity in Cotton. *Crop Sci.* 6: 527-531.
- Silva, F. D., and J. F. Alves. 1983. Estimation of Epistasis, Additive and Dominance Variation In Cotton (*Gossypium hirsutum* L.) race *latifolium* Hutch. *Rev. Brazil Genetic* VI, 3: 491-504.
- Singh, R.K., and B. D. Chaudhary. 1985. Line x Tester Analysis. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers New Delhi, India.
- Waldia, R.S., B. R. Mor, and J. S. Yadava. 1984. Combining Ability for Yield and Its Component In Desi Cotton (*G. arboreum* L.) *Theoretical and Applied Genetics*. 14 (2): 487-491.
- Warner, J. N. 1952. A Method for Estimating Heritability. *Argon. Journal*, 44: 427-430.
- Yılmaz, H. A. 1997. Türler Arası Melezleme ile Elde Edilen Hibrit Pamuklarda Erkencilik, Verim ve Verim Karakterlerinde Melez Azmanlığı. II. Ulusal Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun.