



Pamukta Bazı Karakterlere İlişkin Heterotik Etkiler ve Korelasyon Analizleri*

Sema BAŞBAĞ¹

Remzi EKİNCİ²

Oktay GENCER³

Geliş Tarihi: 03.12.2007

Kabul Tarihi: 10.06.2008

Öz: Pamukta, erkencilik ile bazı verim ve lif teknolojik özelliklerinin F_1 ve F_2 döl kuşaklarında heterotik etkileri incelemek amacı ile yürütülen bu araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Deneme Alanında yürütülmüştür. 2003 yılında F_1 , 2004 yılında F_2 döllerinde elde edilmiş, 2005 yılında ise F_1 ve F_2 döllerini anaçları ile birlikte tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak ekilmiştir. İncelenen özelliklerde heterosis, heterobeltiosis, F_2 sapması ve F_2 gerilemesi değerleri tespit edilmiş ve bu özelliklerin kendi aralarındaki korelasyon katsayıları ve önemlilik testleri yapılmıştır. Çalışmada, en yüksek heterosis oranlarının, odun dalı (% -58.33), ilk meyve dalı boğum sayısı (% -30.85), ilk meyve dalı uzunluğu (% -13.87), ilk çiçek açma süresi (% -13.87) özelliklerinde saptandığı; heterosis oranları yüksek olan bu özelliklerde F_2 sapması ve F_2 gerilemesi değerlerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, kalıtım, verim, kalite, heterosis

Heterotic Effects and Analyses of Correlation Relating to Some Characters on Cotton

Abstract: This research was conducted at the Dicle University Faculty of Agriculture Experimental Area of Field Crops. The objectives of the study were to investigate the heterotic effects of earliness and agronomical and quality characters on F_1 and F_2 generations of cotton plant. In 2003, F_1 generation, and in 2004 F_2 generation were obtained, and in 2005, F_1 and F_2 generations were grown with parents in randomized block design with three replications. The highest heterosis was observed in the monopodial branch (-58.33%), and number of first sympodial branch (-30.85%), height of first sympodial branch (-13.87%), date of first square (-13.87%). However, the highest F_2 depression and F_2 deviations were determined the same characters.

Key Words : Cotton, heritability, yield, quality, heterosis

Giriş

Pamukta çeşit geliştirmeye yönelik yapılan ıslah çalışmalarının en önemli hedefleri verimli, kaliteli, erkenci ve adaptasyon yeteneği yüksek genotipler elde etmektir. Ancak erkencilik özelliklerine göre yapılacak seleksiyonlarda erkenci genotiplerin verim ve lif kalite özelliklerinde bir miktar azalmalar olabilmektedir (Kaynak ve ark. 2000; Basbag ve Temiz 2007). Bu nedenle ıslahçının başarıya ulaşabilmesinde ıslah gayesini iyi belirleyerek ebeveyn seçiminde dikkatli olmasının yanında geniş bir varyabilite oluşturarak izlenebilecek ıslah yöntemlerini erken kuşaklarda belirlemesi önem arz etmektedir (Gencer 1978).

Pamukta yüksek heterosisten kaynaklanan verim artışı ile ilgili çalışmalar birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Loden ve Richmond 1951, Davis 1978,

Meredith 1984, Baru 1995, Meyer 1975, Sheetz ve Quisenbery 1986, Tang ve ark. 1993, Iqbal ve ark., 2003). Falconer (1989), melezleme çalışmaları neticesinde F_1 generasyonunda hibrit gücünün yüksek olduğunu; Shull (1908) ise F_2 generasyonunda bu oranın F_2 depresyonundan dolayı % 50 düzeyinde azaldığını; Gunasealen ve Krishna Swami (1988), Vhaalkar ve ark. (1984) ve Bhatade (1984) yüksek heterosisin yüksek F_2 depresyonu ile birlikte oluştuğunu; Bununla birlikte Soomro ve ark. (2000), pamuk gibi poliploid türlerin genetiği karmaşık olan kantitatif özelliklerinde daha az F_2 depresyonu olabileceğini bildirmişlerdir.

Heterosis ıslahı, tarla tarımında verimi %30-400'e kadar artırabilen ve istenen kalitatif - kantitatif

*2002K1120190 No'lu DPT Projesi

¹Dicle Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü-Diyarbakır.

²Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Diyarbakır.

³Çukurova Üniv. Pamuk Araştırma ve Uygulama Merkezi-Adana

özelliklerin iyileştirilmesine yardımcı olan önemli bir genetik araçtır (Srivastava 2000).

Bu araştırma, pamukta, erkencilik ile bazı verim ve lif teknolojik özelliklerinin F_1 ve F_2 döl kuşaklarında kalıtımını incelemek ve gelecekte yapılacak çeşit geliştirme çalışmalarına ışık tutmak amacı ile yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin standart çeşitlerinden orta erkenci olan Maraş 92 ve erkenciliği daha önceki çalışmalarda tespit edilmiş olan Chirpan 632 pamuk çeşitleri ve bu çeşitlerin melezlenmesi ile elde edilen F_1 ve F_2 döl kuşakları çalışmanın genetik materyalini oluşturmuştur.

2003 yılında ve Maraş 92 (ana) ile Chirpan 632 (baba) pamuk çeşitleri melezlenerek oluşturulan kombinasyonun F_1 tohumluğu ile ebeveyn çeşitlerin kendilenmiş tohumları elde edilmiştir. 2004 yılında elde edilen F_1 tohumluğunun bir kısmı ekilerek F_2 tohumluğu elde edilmiş, 2005 yılında anaç çeşitlerin kendilenmiş tohumları ile F_1 ve F_2 tohumlukları, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak, sıra uzunluğu 10 m, sıra arası 70 cm, olacak şekilde 4 sıralı parsellere hassas deneme mibzeri ile ekilmiştir. Sıra üzeri mesafesi 15 cm olacak şekilde bitkiler 8-10 yapraklı iken seyreltme yapılmıştır. Ekimden önce, dekara saf olarak, 7 kg azot ve 7 kg fosforlu gübre, birinci suyla birlikte tekrar dekara saf olarak, 7 kg azotlu gübre uygulanmıştır. Deneme, iki kez elle, üç kez traktörle çapalanmış, 7 kez sulanmıştır. Hasat 2 kez elle yapılmıştır. Heterosis ve heterobeltiosis, Hallaur ve Miranda (1981)'nin, F_2 depresyonu, Miller ve Marani (1963)'nin, F_2 sapması

ise Marani (1968)'nin yöntemlerine göre hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Ebeveynler ile F_1 ve F_2 generasyonlarında incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar ve oluşan gruplar Çizelge 1'de, bu özelliklere ait heterosis, heterobeltiosis, F_2 sapması ve F_2 gerilemesi değerleri Çizelge 2'de; Korelasyon analizleri ise Grafik 1'de verilmiştir.

Çizelge 1'den, ebeveynler ve döl kuşakları arasında odun dalı ve lif inceliği yönünden önemsiz, diğer özellikler yönünden önemli farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden bölgenin standart çeşitlerinden olan ve melezlemelerde ana olarak kullanılan Maraş 92 çeşidinin diğer erkenci Chirpan 632 çeşidine göre verim ve lif özellikleri yönünden daha üstün değerlere sahip olduğu izlenebilmektedir. Erkenciliği ile öne çıkan Chirpan 632 çeşidi ise ilk çiçek açma, ilk meyve dalı boğum sayısı ilk meyve dalı uzunluğu, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi gibi erkencilik özellikleri yönünden daha iyi değerler vermesine rağmen lif kalite özellikleri yönünden Maraş 92'ye göre daha düşük değerler vermiştir.

F_1 generasyonu, bitki boyu, koza sayısı, çırçır randımanı, kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi özellikleri yönünden ebeveynler arasında; meyve dalı sayısı, yönünden her iki ebeveynde de daha iyi; ilk meyve dalı boğum sayısı, ilk meyve dalı boğum uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı yönünden Chirpan 632 ebeveyni ile aynı grupta; ilk çiçek açma süresi yönünden Maraş 92 ebeveyni ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Ebeveynler, F_1 ve F_2 Generasyonlarında incelenen özelliklere ilişkin ortalamalar ve oluşan gruplar

Özellikler	Maraş 92	Chirpan 632	F_1	F_2	LSD
Verim kriterleri					
Bitki boyu (cm)	84.73 a	77.57 c	82.46 ab	81.00 b	3.87**
Odun dalı sayısı (adet/bitki)	1.06	0.53	0.33	0.87	ö.d.
Meyve dalı sayısı (adet/bitki)	12.50 ab	11.93 ab	13.03 a	11.37 b	0.21*
Koza sayısı (adet/bitki)	16.37 a	13.33 b	15.40 ab	14.73 ab	0.07*
Çırçır randımanı (%)	40.07 a	38.50 b	39.70 ab	39.07 ab	0.10*
Kütlü pamuk verimi (kg/da)	431.40 a	275.20 b	364.33 ab	338.00 b	64.57*
Erkencilik Kriterleri					
İlk çiçek açma sür. (gün)	66.00 ab	56.90 c	66.47 a	61.17 bc	4.43**
İlk Mey. Da. Boğum sayısı (adet/bitki)	6.47 a	3.37 c	3.40 c	5.44 b	2.24**
İlk Mey Dalı Boğum uzunluğu (cm)	19.33 a	12.40 b	13.66 b	14.76 b	4.17**
İlk El Kütlü oranı (%)	70.61 b	81.23 a	76.20 ab	76.52 ab	1.34*
Ortalama olgunluk süresi (gün)	158.23 a	141.33 b	151.40 ab	148.06 ab	4.43*
Lif Teknolojik Özellikleri					
Lif uzunluğu (mm)	28.90 a	27.13 c	27.97 b	27.63 bc	0.95**
Lif inceliği (micronair)	4.80	4.53	4.33	4.96	ö.d.
Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)	32.80 a	30.07 b	30.77 b	30.86 ab	0.71*

*0.05, **0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemli ,Aynı satır içerisinde benzer harf grubu ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

F₂ generasyonu koza sayısı, çırçır randımanı, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi, lif kopma dayanıklılığı yönünden ebeveynler arasında; kütlü verimi ve ilk meyve dalı uzunluğu yönünden Chirpan 632 çeşidi ile aynı grupta yer almıştır. F₂ döl kuşağı, çalışmada incelenen diğer özellikler yönünden ebeveynlerden farklı gruplarda yer almıştır. Bu durum, F₂ döl kuşağında gerçekleşen F₂ depresyonundan kaynaklanabilir (Shull, 1908).

F₁ ve F₂ populasyonları arasında koza sayısı, çırçır randımanı, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi ve ilk meyve dalı boğum uzunluğu yönünden fark bulunmaz iken; F₂ generasyonu, bitki boyu, meyve dalı, kütlü verimi, ilk çiçek açma süresi, lif uzunluğu ve lif dayanıklılığı yönünden F₁ generasyonunun gerisinde kalmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1'den, ebeveynler ve döl kuşakları arasında odun dalı ve lif inceliği yönünden önemsiz, diğer özellikler yönünden önemli farklılıkların olduğu izlenebilmektedir. Aynı çizelgeden bölgenin standart çeşitlerinden olan ve melezlemelerde ana olarak kullanılan Maraş 92 çeşidinin diğer erkenci Chirpan 632 çeşidine göre verim ve lif özellikleri yönünden daha üstün değerlere sahip olduğu izlenebilmektedir. Erkenciliği ile öne çıkan Chirpan 632 çeşidi ise ilk çiçek açma, ilk meyve dalı boğum sayısı ilk meyve dalı uzunluğu, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi gibi erkencilik özellikleri yönünden daha iyi değerler vermesine rağmen lif kalite özellikleri yönünden Maraş 92'ye göre daha düşük değerler vermiştir.

F₁ generasyonu, bitki boyu, koza sayısı, çırçır randımanı, kütlü pamuk verimi, ilk el kütlü oranı, ortalama olgunluk süresi özellikleri yönünden ebeveynler arasında; meyve dalı sayısı, yönünden her iki ebeveyninden de daha iyi; ilk meyve dalı boğum sayısı, ilk meyve dalı boğum uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı yönünden Chirpan 632 ebeveyni ile aynı grupta; ilk çiçek açma süresi yönünden Maraş 92 ebeveyni ile aynı grupta yer almıştır (Çizelge 1).

Çizelge 2'den çalışmada, en yüksek heterosis oranlarının, odun dalı (% -58.33), ilk meyve dalı boğum

sayısı (% -30.85), ilk meyve dalı uzunluğu (% -13.87), ilk çiçek açma süresi (%-13.87), özelliklerinde saptandığı görülmektedir. İlk el kütlü oranı, lif uzunluğu gibi özelliklerde ise %1'in altında oldukça düşük heterosis oranları belirlenmiştir. Aynı çizelgeden odun dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı ilk meyve dalı uzunluğu gibi erkencilik kriterlerinde negatif heterosis oranlarının saptanması F₁ döl kuşaklarında erkencilğe doğru bir eğilimin olduğunu göstermiştir. Ancak lif inceliği ve lif kopma dayanıklılığı özelliklerinde saptanan negatif değerli heterosis oranları, lif kalitesinin erkencilik ile birlikte azalabileceği kanaati oluşturmuştur. Bulgularımız, Kaynak ve ark. (2000), Başbağ ve Temiz (2007)'in bulguları ile benzerlik içerisindedir.

Çizelge 2'den oluşturulan populasyonda odun dalı sayısı (%-68.75), ilk meyve dalı boğum sayısı (%-47.42), ilk meyve dalı boğum uzunluğu (%-29.31), yönünden oldukça yüksek ve negatif yönde heterobeltiosis değerleri elde edilmiştir. Anılan özellikler yönünden negatif heterosis değerleri, bu özelliklerde erkenciliğin olumlu yönde geliştiğini göstermektedir. Srivastava (2000), heterosisin arzu edilir kalitatif ve kantitatif özelliklerin iyileştirilmesine yardımcı olan önemli bir genetik araç olduğunu bildirmiştir. Kütlü pamuk verimi yönünden %-15.55 oranında heterobeltiosis gözlenmesi, erkencilik özelliklerinin ön plana çıkması ile kütlü pamuk veriminde bir miktar azalmaların olabileceği kanaati oluşturmuştur (Kaynak ve ark. (2000); Başbağ ve Temiz (2007)) Çırçır randımanı (%-0.92) ve ilk çiçek açma (%-0.71), yönünden ise oldukça düşük heterobeltiosis oranları saptanmıştır.

İncelenen özellikler içerisinde odun dalı sayısı (%-52.94) ve ilk meyve dalı boğum sayısı (-30.66) yönünden en yüksek ve negatif; bitki boyu (%0.99), ilk el kütlü oranı (%-0.59), lif kopma dayanıklılığı (%-0.75) ve ilk meyve dalı boğum uzunluğu (% 0.00) özelliklerinde ise en düşük F₂ gerilemesi saptanmıştır. Bu durum, genetiği karmaşık olan kantitatif özelliklerde daha az F₂ depresyonu olmasından kaynaklanabilir (Soomro ve ark. 2000).

Çizelge 2. İncelenen Özelliklere ilişkin heterosis, heterobeltiosis, F₂ sapması ve F₂ gerilemesi değerleri.

Özellikler	Heterosis (%)	Heterobeltiosis (%)	F ₂ Gerilemesi (%)	F ₂ Sapması (%)
Verim Kriterleri				
Bitki Boyu (cm)	1.62	-2.68	0.99	1.81
Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)	-58.33	-68.75	-52.94	-61.54
Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)	6.68	4.27	9.97	14.66
Koza Sayısı (adet/bitki)	3.70	-5.91	2.59	4.52
Çırçır Randımanı (%)	1.06	-0.92	1.08	1.62
Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)	3.12	-15.55	5.80	7.79
Erkencilik Kriterleri				
İlk Çiçek Açma Sür. (gün)	8.16	0.71	4.36	8.66
İlk Mey. Da. Boğum Sayısı (adet/bitki)	-30.85	-47.42	-30.66	-37.42
İlk Mey Dalı Boğum Uzunluğu (cm)	-13.87	-29.31	0.00	-7.45
İlk El Kütlü Oranı (%)	0.40	-6.16	-0.59	-0.39
Ortalama Olgunluk Süresi (gün)	1.08	-4.32	1.68	2.25
Lif Teknolojik Özellikleri				
Lif Uzunluğu (mm)	-0.18	-3.23	1.28	1.21
Lif İnceliği (micronair)	-7.14	-9.72	-10.37	-12.75
Lif Kopma Dayanıklılığı (g/tex)	-2.12	-6.20	0.75	-0.32

F₂ sapması yönünden en yüksek ve negatif değerler odun dalı (%-61.54) ve ilk meyve dalı boğum sayısı (%-37.42) özelliklerinde belirlenmiştir. İlk el kütlü oranı (%-0.39) ve lif kopma dayanıklılığı (%-0.32) yönünden ise oldukça düşük ve negatif F₂ sapması tespit edilmiştir (Soomro ve ark. 2000).

Heterosis değerleri yüksek olan özelliklerde F₂ sapması ve F₂ gerilemesinin de yüksek olduğu Çizelge 3'den izlenebilmektedir. Bu durum, yüksek heterosis değerlerinin yüksek F₂ sapması ve F₂ gerilemesi ile ilişkili olduğunu ve bu ilişkinin de dominant ve üstün dominant genlerin etkisiyle olduğunu saptayan Gunaseelain ve Krishna (1988), Wang ve Pan (1991), Katageri ve ark. (1992)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen verilerin korelasyon analizi sonucu, % 0.5 ve % 0.1 önem düzeyinde

birbirleri ile ilişkili olan özelliklerin korelasyon katsayıları, önem seviyeleri ve korelasyon grafikleri Grafik 1'de verilmiştir. Grafik 1, incelendiğinde ilk el kütlü oranı ile bitki boyu, (-0.509) ilk meyve dalı boğum sayısı (-0.571), ilk meyve dalı boğum uzunluğu; ortalama olgunluk süresi ile ilk el kütlü oranı (-0.544), arasında negatif korelasyonlar tespit edilmiştir. Kütlü verimi ile bitki boyu (0.742) ve çırçır randımanı (0.777); ilk çiçek açma süresi ile kütlü verimi (0.786); ilk meyve dalı boğum uzunluğu ile bitki boyu (0.728), kütlü verimi (0.807); ilk meyve dalı boğum uzunluğu ile ilk meyve dalı boğum sayısı (0.847); ortalama olgunluk süresi ile kütlü verimi (0.928), ilk çiçek açma süresi (0.747), ilk meyve dalı boğum uzunluğu (0.671); lif uzunluğu ile bitki boyu (0.840), koza sayısı (0.652), çırçır randımanı (0.749), kütlü verimi (0.729), ilk meyve dalı boğum uzunluğu (0.793) arasında pozitif ve % 0.01 düzeyinde önemli; korelasyonlar saptanmıştır.

Grafik 1. İncelenen Özellikler Arasında Belirlenen Önemli Korelasyon Katsayıları ve Korelasyon Grafiği

Özellikler	Korel. Kat.	Korelasyon Grafiği
Koza sayısı	Bitki boyu	0,509 *
Çırçır randımanı	Bitki boyu	0,779 **
Kütlü verimi	Bitki boyu	0,742 **
Kütlü verimi	Koza sayısı	0,608 *
Kütlü verimi	Çırçır randımanı	0,777 **
İlk çiçek açma süresi	Bitki boyu	0,604 *
İlk çiçek açma süresi	Koza sayısı	0,543 *
İlk çiçek açma süresi	Çırçır randımanı	0,627 *
İlk çiçek açma süresi	Kütlü verimi	0,786 **
İlk meyve dalı boğ. say.	Bitki boyu	0,551 *
İlk meyve dalı boğ. say.	Kütlü verimi	0,642 *
İlk meyve dalı boğum uz.	Bitki boyu	0,728 **
İlk meyve dalı boğum uz.	Çırçır randımanı	0,598 *
İlk meyve dalı boğum uz.	Kütlü verimi	0,807 **
İlk meyve dalı boğum uz.	İlk çiçek açma süresi	0,609 *
İlk meyve dalı boğum uz.	İlk meyve dalı boğ. say.	0,847 **
İlk el kütlü oranı	Bitki boyu	-0,509 *
İlk el kütlü oranı	İlk meyve dalı boğ. say.	-0,571 *
İlk el kütlü oranı	İlk meyve dalı boğum uz.	-0,512 *
Ortalama olgunluk sür.	Bitki boyu	0,556 *
Ortalama olgunluk sür.	Koza sayısı	0,563 *
Ortalama olgunluk sür.	Çırçır randımanı	0,589 *
Ortalama olgunluk sür.	Kütlü verimi	0,928 **
Ortalama olgunluk sür.	İlk çiçek açma	0,747 **
Ortalama olgunluk sür.	İlk meyve dalı boğ. say.	0,579 *
Ortalama olgunluk sür.	İlk meyve dalı boğum uz.	0,671 **
Ortalama olgunluk sür.	İlk el kütlü oranı	-0,544 *
Lif uzunluğu	Bitki boyu	0,840 **
Lif uzunluğu	Koza sayısı	0,652 **
Lif uzunluğu	Çırçır randımanı	0,749 **
Lif uzunluğu	Kütlü verimi	0,729 **
Lif uzunluğu	İlk çiçek açma süresi	0,610 *
Lif uzunluğu	İlk meyve dalı boğ. say.	0,583 *
Lif uzunluğu	İlk meyve dalı boğum uz.	0,793 **
Lif uzunluğu	Ortalama olg sür	0,591 *

*0.05, **0.01 düzeyinde istatistiki olarak önemlidir. (*0.05 düzeyinde istatistikî olarak önemli olmayan korelasyonlara grafikte yer verilmemiştir)

Kütlü verimi ile bitki boyu, çırcır randımanı, koza sayısı, lif uzunluğu gibi özelliklerin birbirleri arasında önemli ve olumlu ilişkilerin olması bu özelliklerin verimli yeni çeşitlerin geliştirilmesi ıslahında başarı ile kullanılabilmesi; ancak ilk çiçek açma süresi, ilk meyve dalı boğum uzunluğu, ortalama olgunluk süresi gibi erkencilik özellikleri ile kütlü pamuk verimi arasında önemli ve olumlu ilişkilerin olması verimli çeşitlerin yetiştirme periyotlarının da uzayabileceği kanaati oluşturmuştur.

Kaynaklar

- Baru, A. K. 1995. Hybrids cotton results and prospectus. In G.A. constable and N.W. Foreter (Ed.) challenging the future. Proc. World Cotton Res. Conf-1.,Brisbane Australia. CSIRO, pp: 335-341.
- Bhatade, S.S.1984. Heterosis and inbreeding depression for some economic traits in *Gossypium arboreum* Linn. Agric. Sci. 54: 261-266.
- Başbağ, S. ve M.G. Temiz. 2007. Bazı ileri pamuk hatlarının tarımsal, erkencilik ve lif teknolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, Erzurum (Basımda).
- Davis, D.D. 1978. Hybrids Cotton: Specific problem and potential. Adv. Argon. 30: 129-157.
- Falconer, D. S. 1989. Introduction to quantitative genetics (3rd Ed.) Longman scientific and technical, U.K. pp: 248-263.
- Gencer, O. ve D. Yelin. 1983. Pamuk bitkisinde erkencilik kriterlerinin kalıtımı ve verimle ilişkileri Üzerinde bir araştırma, Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü Müd. Yayın No: 40, Adana.
- Gunasealen ve S. Krishna. 1988. Heterosis and inbreeding depression in the intra-racial crosses of *Gossypium hirsutum* L. ISCI-Jour. Indian Soci., For Cotton Improvement 13: 5-10.
- Hallaur, A.R. and J.B. Miranda. 1981. Quantitative genetics in maize breeding. Iowa State Uni. Press. Ames. USA.
- Iqbal, M., M.Z. Iqbal, M.A. Chang, and K. Hayat. 2003. Yield and fiber quality potential for second generation cotton hybrids. Pakistan J. Biol. Sci., 6 (22): 1883-1887.
- Kaynak, M. A., A. Ünay, I. Özkan ve H. Basal. 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) erkencilik kriterleri ile önemli tarımsal ve kalite özelliklerinde heterotik etkilerin ve fenotipik ilişkilerin saptanması. Turkish Journal of Agric and For. 24:105-111.
- Loden, H.D. and T.R. Richmond. 1951. Hybrid vigour in cotton. Cytogenetics aspect and Practical application. Econ. Bot., 5: 387-408.
- Marani.A. 1968. heterosis and inheritance of quantitative characters in interspecific crosses of cotton. Crop Sci. 8:299-303.
- Meredith, W.R. Jr. 1984. Quantitative genetics. In RJ. Kohel and C.F. Lewis (Ed.) cotton. Agronomy 24. USA, CSSA, Madison, WI., pp: 131-150.
- Meyer V. G. 1975. Male sterility from *Gossypium hurkenssi*. J. Herred. 66:23-27.
- Miller, P.A. and A. Marani. 1963. heterosis and combining ability in diallel crosses of upland cotton. *G. hirsutum* L. Crop Sci. 3: 646-649.
- Sheetz, R.H. and J.E. Quisenbery. 1986. Heterosis and combining ağabeylyteffects on upland cotton hybrids.In T.C. Nelson (Ed.) Beltwide cotton product. Res. Conf. Las Vegas, NV. 4-9 Jan. 1986. Natl. Cotton Council of Am., Memphis, TN, pp: 94-98.
- Shull, G. H. 1908. The Composition of a field of maize. Am. Breeders Assoc. Rep. 4: 296.
- Soomro, A.R., A.W. Soomro, A.H. Soomro, A.M. Memon, G.H. Mallah, G.N. Panhwar, A.D. Kalhor. 2000. Pakistan Jour. Of Biolog. Sci. 3(9): 1385-1388.
- Srivastava, H.K. 2000. Nuclear control and mitochondrial transcript processing with relevance to cytoplasmic male sterility in higher plants. *Curr. Sci.* 79 (2): 176-186.
- Tang ,B., J. N. Jenkins, T.C., McCarty and C.E. Valson. 1993. F₂ Hybrids of host plant germplasm and cotton cultivation. Heterosis and combining ability for lint yield and yield components. Crop Science 33:700-705.
- Vhaalkar G.R., N.L. Bhale, and L.A. Desphande. 1984. Heterosis in multiple environments and inbreeding depression for seed cotton yield and halo legth in *G. hirsutum* L. Ind. Agri. Science 54: 901-907.

İletişim Adresi:

Sema BAŞBAĞ
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü-Diyarbakır
E-posta: sbasbag@dicle.edu.tr