

## Farklı Bitki Sıklıklarının Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Meyvelenme Bölgelerindeki Verim Dağılışı ve Lif Kalite Özelliklerine Etkisi

Vedat BEYYAŞ\*, Hasan HALİLOĞLU

Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Şanlıurfa

\*Corresponding author: vbeyyavas@harran.edu.tr

**Geliş (Received):** 02.12.2019

**Kabul (Accepted):** 10.12.2019

### ÖZET

Bu çalışma, farklı bitki sıklıklarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) meyvelenme bölgelerindeki kozaların verim dağılışı ve lif kalite özelliklerine etkisi belirlemek amacıyla Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında yürütülmüştür. Stoneville-453 pamuk çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Denemeler, 2006 ve 2007 yıllarında normal ekim zamanında (15 Mayıs), tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Bitki Sıklığı (BS) BS<sub>1</sub>: 70x5 cm, BS<sub>2</sub>: 70x20 cm, BS<sub>3</sub>: 35x5 cm olacak şekilde dizayn edilmiştir. Hasat döneminde her parselden alınan bitkilerin meyve dalları 3 bölgeye ayrılarak incelenmiştir (B<sub>1</sub>:1-5 meyve dalı, B<sub>2</sub>: 6-10 meyve dalı, B<sub>3</sub>:11 ve üzeri meyve dalı).

Araştırma sonucunda; her iki yılda da bölgelere göre en yüksek kütlü pamuk verimi ve lif verimi B<sub>2</sub> meyvelenme bölgesi ve BS<sub>3</sub>\*B<sub>2</sub> interaksiyonundan, en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı B<sub>2</sub> meyvelenme bölgesinden, en yüksek çırçır randımanı BS<sub>2</sub> bitki sıklığından, en yüksek lif mukavemeti BS<sub>1</sub> sıklığından ve BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> interaksiyonundan, en ince lifler ise BS<sub>3</sub> bitki sıklığından elde edilmiştir. Bitki sıklığı ve bitki sıklığı\*bölge interaksiyonlarının koza ağırlığı ve koza kütlü pamuk ağırlığına; bölgelerin ise çırçır randımanına herhangi bir etkisi bulunamamıştır. Bölgelere göre lif mukavemeti ve lif uzunluğu değerleri yıllara göre farklılık göstermiştir. Yapılacak olan ıslah çalışmalarında kütlü pamuk ve lif verimi bakımından bitkinin orta kısımlarındaki (6-10. meyve dalları) kozaların seçilip üzerinde çalışılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Meyvelenme bölgesi, verim dağılışı, bitki sıklığı, meyve dalları, lif özellikleri

### The Effect of Different Plant Densities on Yield Distribution and Fiber Quality Characteristics of Fruiting Positions on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of different plant densities on yield distribution and fiber quality characteristics of bolls in the fruiting positions of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) at the trial site of Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Harran University. Stoneville-453 cotton cultivar was used as plant material. Experiments were established in randomized complete block design at normal planting time (May 15) in 2006 and 2007 years. Plant Densities (PD) was designed as PD<sub>1</sub>: 70x5 cm, PD<sub>2</sub>: 70x20 cm, PD<sub>3</sub>: 35x5

cm. During the harvest period, the sympodial branches of the plants taken from each plot were divided into 3 position (FP<sub>1</sub>: 1-5 branches, FP<sub>2</sub>: 6-10 branches, FP<sub>3</sub>: 11 and above branches).

As a result of the research; the highest seed cotton yield and lint yield of the region in both years from the P<sub>2</sub> position and PD<sub>3</sub>\*FP<sub>2</sub> interaction, the highest boll seed cotton weight from the B<sub>2</sub> region, the highest ginning outturn from the PD<sub>2</sub> plant density, the highest fiber strength PD<sub>1</sub> density and PD<sub>3</sub>\*FP<sub>1</sub> interaction and the fiber fineness were obtained from PD<sub>3</sub> plant density.

Plant densities and plant densities\*position interaction had no effect on boll weight and boll seed cotton weight. Fiber strength and fiber length values differed according to fruiting positions. In the breeding studies, it was concluded that the bolls in the middle parts of the plant (6-10<sup>th</sup> sympodial branches) should be selected and studied on in terms of seed cotton yield and lint yield.

**Keywords:** Fruiting positions, yield distribution, plant density, sympodial branches, fiber properties

## GİRİŞ

Pamuk; lif, gıda ve yem ürünlerinin üretimi için yetiştirilen en önemli endüstri bitkilerinden birisidir. Pamukta verim; kullanılan çeşidin genetik yapısına, çeşidin sahip olduğu genetik verim potansiyeline ve bu potansiyelin ortaya çıkmasında etkili olan üreticilerin uyguladığı bakım işlerine ve yetiştirildiği bölgenin çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir (Kıllı, 2005).

Çeşit seçimi (Braunack, 2013) ve birim alandaki bitki yoğunluğu (Mao ve ark., 2015; Zhi ve ark., 2016) birçok ülkede en etkili tarımsal uygulama olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Birim alandaki bitki sayısının pamuk verim bileşenleri (Feng ve ark., 2010) ve lif kalite özelliklerine etkileri üzerine çok sayıda çalışma yapılmıştır (Feng ve ark., 2011). Bazı araştırmacılar bitki sıklığındaki değişimler nedeniyle toplam kütlü pamuk veriminde önemli farklılıklar oluşmadığını belirtirken (Jones ve Wells, 1997; Bednarz ve ark., 2000); bazıları ise aşırı ya da noksan bitki sıklıklarında verim azalmaları olduğunu belirtmişlerdir (Smith ve ark., 1979). Bazı çalışmalar göstermiştir ki birim alanda bitki yoğunluğunun artmasıyla lif veriminin arttığı (Mao ve ark., 2015), bitki sıklığının verim artışına (% 40.7) olumlu etki yaptığı (Zhi ve ark., 2016), bazı çalışmalarda (Ren ve ark., 2013) ise bitki sıklığının verime etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Rasyonel bir bitki sıklığı, yüksek verim için önemlidir. Çünkü bitkinin büyüme ve gelişmesi ile birlikte yüksek verim oluşumunda bitki kanopisi için faydalı bir mikro ortam (kanopi sıcaklığı, bağıl nem ve ışık geçirgenliği) sağlayabilir (Yang ve ark., 2014).

Uygun bir bitki yoğunluğu ile belirli bir ekim çeşidi için sadece pamuk verimini ve lif kalitesini en üst düzeye çıkarmanın yanında, aynı zamanda verimi azaltmadan tohum kullanımını en aza indirerek maliyet girdilerinin azaltılabileceği belirtilmiştir (Zhi ve ark., 2016). Pamukta verim, temel olarak meyve dallarının 1. ve 2. boğumlarında oluşan kozalardan alınmaktadır (Anjum ve ark., 2001). Koza bölgelerinin ve koza tutumlarının bitki gelişmesine ve ekilen çeşide göre koza iriliği ve kaliteli lif üretiminde etkili olduğu, pamuk verimleri ile bitki yoğunluğu arasında interaksiyon olduğu, düşük veya yüksek bitki yoğunluğunun verimi etkilediği belirtilmiştir (Yang ve ark., 2014). Özdemir (2007), bitkideki koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, çırçır randımanı, lif uzunluğu ve lif inceliğinin dar sıra ekim yönteminden (35x20 cm)

etkilenmediğini, ancak en yüksek kütlü pamuk veriminin dar sıra ekiminden alındığını bildirmiştir.

Meyve dalları üzerindeki kozaların konumlarına göre verim ve lif kalite özellikleri farklılık gösterir (Ma ve ark., 2014). Pamuk bitkisi belirgin bir ana gövdeye ve düzensiz bir büyüme özelliğine sahiptir (Jenkins ve ark., 1990b). Farklı konumdaki kozalardan farklı verim ve lif özelliklerinin alınabileceği bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Anjum ve ark., 2001; Davidonis ve ark., 2004). Bazı çalışmalarda aynı meyve dalı üzerindeki ilk boğumda oluşan kozaların daha sonraki boğumlarda oluşanlardan daha fazla verime katkı sağladıkları, toplam verimin %60'nun 1. boğumdaki, % 30'nun 2. boğumdaki kozalardan elde edildiği saptanmıştır (Oosterhuis, 1990; Heitholt, 1993; Anjum ve ark., 2001; Davidonis ve ark., 2004).

Özkan ve Kaynak (2009), meyve dallarındaki kütlü pamuk verimi, koza kütlü pamuk ağırlığı, lif uzunluğu ve lif mukavemeti özelliklerinin 7. meyve dalına kadar; çırçır randımanın ve lif inceliğinin ise 6. ve 10. meyve dallarında üstün olduğunu bildirmişlerdir. Lif uzunluğu, lif dayanıklılığı ve lif inceliği meyvelenme bölgelerinden önemli ölçüde etkilenmekte, üçüncü meyvelenme bölgelerinden elde edilen liflerin özellikleri birinci meyvelenme bölgelerinden elde edilen liflere göre daha düşük olmaktadır (Ma ve ark., 2014). Bradow ve ark. (1997), meyvelenme bölgeleri arasında lif uzunluğunun değişkenlik gösterdiğini bildirmişlerdir. Snowden ve ark. (2013), koza dağılım özelliklerinin verim ve lif kalitesini belirleyebilen pamuk olgunluğu ile ilişkili olduğunu; Zhi ve ark. (2016), bitki yoğunluğu ve koza sayısı arasında ters bir ilişki bulunduğunu, artan bitki yoğunluğuyla üst boğumlarda daha az sayıda koza oluştuğunu belirtmişlerdir.

Bradow ve ark. (1997), pamuğun lif kalitesinin, ortalama lif uzunluğu, lif üniformitesi, lif inceliği ve lif mukavemeti gibi lif özelliklerine bağlı olduğunu; Bednarz ve ark. (2000), bitki başına koza sayısının bitki yoğunluğundan etkilendiğini; Jones ve Wells (1998), koza ağırlığı ve lif inceliğinin genellikle düşük bitki yoğunluğunda daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Bu araştırma; farklı bitki sıklıklarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) meyvelenme bölgelerindeki kozaların verim dağılışı ve lif kalite özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Araştırma, 2006 ve 2007 yıllarında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Stoneville-453 pamuk çeşidi (*Gossypium hirsutum* L.) bitki materyali olarak kullanılmıştır. Stoneville-453 pamuk çeşidi Stoneville Tohumculuk Şirketi tarafından geliştirilmiş olup 1988 yılında tescil edilmiştir (Calhoun ve ark., 1997). Bölgemizde ise 1995 yılında sertifikalandırılmış olup o zamandan beri ekilmektedir. Özellikle orta erkenci olması ve çırçır randımanın % 42 düzeylerinde olması nedeniyle çiftçiler tarafından tercih edilmektedir (Harem, 2010).

Araştırma, normal ekim (15 Mayıs) zamanında yürütülmüştür. Çalışmada, bitki sıklıkları 70x5 cm (28 bitki/m<sup>2</sup>), 70x20 cm (7 bitki/m<sup>2</sup>) ve 35x5 cm (57 bitki/m<sup>2</sup>) olarak düzenlenmiştir. Her parsel 10 metre uzunluğundaki 4'er sıradan oluşturulmuştur. Çalışmada her iki yılda da dekara 16 kg saf azot (N) ve 8 kg saf fosfor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) esas alınarak gübreleme yapılmıştır. Azotun yarısı ile fosforun tamamı ekimle birlikte 20.20.0 gübresi, azotun diğer yarısı ise çiçeklenme başlangıcında % 33'lük amonyum nitrat gübresi olarak uygulanmıştır. Parsellerde yeterli çıkış sağlandıktan sonra, parsellerde istenen bitki sıklıkları göz önüne alınarak sıra üzeri mesafeleri

70x5 cm (BS<sub>1</sub>) (28 bitki/m<sup>2</sup>), 70x20 cm (BS<sub>2</sub>) (7 bitki/m<sup>2</sup>) ve 35x5 cm (BS<sub>3</sub>) (57 bitki/m<sup>2</sup>) olacak şekilde tekleme yapılmıştır.

Deneme alanının toprağı allüviyal, derin profilli, kireç ve potasyum oranı yüksek, buna karşılık fosforca fakirdir. 2006 ve 2007 yıllarında olmak üzere her iki sezonda da ekimden önce denemenin kurulacağı araziden verimlilik ilkeleri çerçevesinde 0-20 cm derinlikten toprak örnekleri alınmış, kil oranı % 56.50 ve 59.04, pH 7.76 ve 7.66, organik madde % 1.59 ve 1.45 ve kireç % 25.4 ve 23.7 oranında çıkmıştır (Anonim, 2007a).

Pamuğun gelişme süresince (Nisan-Kasım Ayları) ortalama sıcaklık 2006 yılında, 11.4 ile 33.4 °C; 2007 yılında, 12.6 ile 34.0 °C; toplam yağış miktarı 2006 yılında, 0 ile 81.1 mm; 2007 yılında ise, 0 ile 49.2 mm arasında değişim göstermiştir (Anonim, 2007b). Yetiştirme sezonları boyunca 2006 yılında 9 defa karık sulama yapılarak toplam 900 mm, 2007 yılında ise toplam 9 defa karık sulama yapılarak toplam 900 mm su verilmiştir. Yetiştirme dönemleri boyunca tüm bakım işlemleri geleneksel olarak yapılmıştır. 2006 ve 2007 yıllarında denemede görülmüş olan yaprak biti (*Aphis gossypii*), yaprak piresi (*Empoasca ssp*), beyaz sinek (*Bemisia tabaci* Genn) ve yeşilkurt'a (*Heliothis armigera* Hübn.) karşı ekonomik zarar eşikleri dikkate alınarak ilaçlama yapılmıştır. İncelenen özellikler için her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitkinin meyve dalları 3 bölgeye ayrılmış [1.Bölge (B<sub>1</sub>):1-5 meyve dalı, 2.Bölge (B<sub>2</sub>): 6-10 meyve dalı, 3.Bölge (B<sub>3</sub>):11 ve üzeri meyve dalı] ve elde edilen kozaların üzerinde çalışılarak gerekli ölçümler yapılmıştır (Haliloğlu, 1999).

Çalışmada, bölgelerin bitki başına kütlü pamuk verimi ve lif verimine katkısı, bitki sıklığı, bölgelere göre ve bitki sıklığı\*bölge interaksyonlarına göre çırçır randımanı, koza ağırlığı, koza kütlü pamuk ağırlığı, lif mukavemeti, lif uzunluğu ve lif inceliği özelliklerine etkileri incelenmiştir.

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Ancak incelenen özellikler meyvelenme bölgelerine göre değerlendirildiğinden, verilerin analizi tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre JMP 13.2 istatistik programında varyans analizleri yapılmış, ortalamalar ise Tukey-HSD testine göre gruplandırılmıştır.

## ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### Bölgelerin Bitki Başına Kütlü Pamuk Verimine Katkısı (%)

Bitkinin meyvelenme bölgelerinden her iki yılda da (% 48.77 ve 47.17) B<sub>2</sub> bölgesi en fazla bitki başına kütlü pamuk verimine katkı yapmıştır. Jenkins ve ark., (1990a) 4-9. meyve dalları arasında, Constable (1991), Kerby ve Hake (1996) 3-7 meyve dalları arasında en yüksek verimleri alması, çalışmamızla uyumlu; Özkan ve Kaynak (2009), 1-6. meyve dalları arasında en yüksek verimleri alması çalışmamızla çelişmektedir. Bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksyonuna göre 2006 ve 2007 yıllarında BS<sub>3</sub>\*B<sub>2</sub> interaksyonu (% 60.00 ve % 51.96) en fazla bitki başına kütlü pamuk verimine katkıyı sağlamıştır (Tablo 1).

Bazı araştırmacıların bitki sıklığındaki değişimler nedeniyle toplam kütlü pamuk veriminde önemli farklılıklar oluşmadığını belirtmesi (Jones ve Wells, 1997; Bednarz ve ark., 2000; Ren ve ark., 2013) çalışmamızla uyum içerisindedir. Smith ark. (1979)'nın aşırı ya da noksan bitki sıklıklarında verim azalmaları olduğunu belirtmesi çalışmamızla çelişir niteliktedir. Bu durum,

farklı iklim koşulları ve denemelerde kullanılan çeşitlerin farklı olgunlaşma gruplarına ait olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### Bölgelerin Bitki Başına Lif Verimine Katkısı (g)

Bitkinin meyvelenme bölgelerinden B<sub>2</sub> (6-10 meyve dalı) bölgesi her iki yılda da (% 49.33 ve 48.70) en fazla bitki başına lif verimine katkı yapmıştır. Jenkins ve ark., (1990a) 4-9. meyve dalları arasında, Constable (1991), Kerby ve Hake (1996) 3-7. meyve dalları arasındaki bölgeden en yüksek verimleri alması çalışmamızla uyumlu; Özkan ve Kaynak (2009)'ın 1-6. meyve dalları arasında bölgeden en yüksek verimleri alması çalışmamızla çelişir niteliktedir. Tablo 1'den, bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksyonunda yıllara göre değişkenlik gözlemlenmiştir. 2006 ve 2007 yıllarında BS<sub>3</sub>\*B<sub>2</sub> interaksyonu (% 61.15 ve 48.16) en fazla bitki başına lif verimine katkıda bulunmuştur. Bu sonuçlara göre bitkinin B<sub>2</sub> bölgesi ve BS<sub>3</sub>\*B<sub>2</sub> interaksyonunun en iyi sonucu verdiği söylenebilir.

Tablo 1. Meyvelenme bölgeleri ve bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksyonuna göre elde edilen ortalama bitki başına kütlü pamuk verimine katkısı ve bitki başına lif verimine katkısı (%) ile Tukey testine göre oluşan gruplar.

Uygulamalar		Bitki Başına Kütlü Pamuk Verimine Katkısı (%)		Bitki Başına Lif Pamuk Verimine Katkısı (%)	
		2006	2007	2006	2007
Bölgeler	B <sub>1</sub>	21.41 c	27.15 b	21.13 c	29.10 b
	B <sub>2</sub>	48.77 a	47.17 a	49.33 a	48.70 a
	B <sub>3</sub>	30.26 b	25.75 b	29.99 b	22.30 c
Bitki Sıklığı* Bölge İnteraksyonları	BS <sub>1</sub> *B <sub>1</sub>	33.80 c	29.67 c	33.00 c	34.77 b
	BS <sub>1</sub> *B <sub>2</sub>	42.84 b	43.14 b	43.33 b	51.73 a
	BS <sub>1</sub> *B <sub>3</sub>	23.37 d	27.20 cd	23.67 d	13.50 d
	BS <sub>2</sub> *B <sub>1</sub>	15.87 e	29.33 c	16.23 e	29.80 bc
	BS <sub>2</sub> *B <sub>2</sub>	42.80 b	46.30 b	42.74 b	46.17 a
	BS <sub>2</sub> *B <sub>3</sub>	41.37 b	24.37 cd	41.00 b	24.03 c
	BS <sub>3</sub> *B <sub>1</sub>	14.27 e	22.40 d	13.90 e	22.60 c
	BS <sub>3</sub> *B <sub>2</sub>	60.00 a	51.96 a	61.15 a	48.16 a
	BS <sub>3</sub> *B <sub>3</sub>	25.70 d	25.67 cd	24.97 d	29.22 bc
C.V. %	3.44	6.10	5.20	7.19	

\*Her bir sütunda aynı harfle gösterilenler arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık yoktur (p<0.05) BS<sub>1</sub>: 70x5 cm, BS<sub>2</sub>: 70x20 cm, BS<sub>3</sub>: 35x5 cm, B<sub>1</sub>: 1-5. Meyve Dalları, B<sub>2</sub>: 6-10. Meyve Dalları, B<sub>3</sub>: 11 ve Üzeri Meyve Dalları

### Koza Ağırlığı (g)

Tablo 2'den koza ağırlığı üzerine denemenin her iki yılında da bitki sıklığının önemli bir etkisinin olmadığı görülebilmektedir. Bitkinin meyvelenme bölgelerinden 2006 yılında B<sub>3</sub> (5.69 g) en fazla koza ağırlığı değerini verirken, 2007 yılında ise, sıklıklar arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Haliloğlu (1999)'nun bitki başına koza ağırlığının meyve dallarının en üst bölgelerinde (11.-15. meyve dalı) daha yüksek sonuç bulması çalışmamızın ilk yılının sonucuyla uyum göstermektedir. Zhao ve ark. (2012), koza ağırlığını 1. bölgede en yüksek değerde bulması sonuçlarımız ile uyum göstermemektedir. Bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksyonlarında 2006 ve 2007 yıllarında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık elde edilememiştir (Tablo 2). Genel olarak sonuçlara değerlendirildiğinde bitki sıklığının koza ağırlığına istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır.

**Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g)**

Koza kütlü pamuk ağırlığı üzerine denemenin iki yılında da bitki sıklığının istatistiki olarak önemli düzeyde herhangi bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 2). Bitkinin meyvelenme bölgeleri denemenin her iki yılı birlikte değerlendirildiğinde; B<sub>2</sub> bölgesi (4.41 g - 3.77 g) en fazla koza kütlü pamuk ağırlığı değerini vermiştir. Haliloğlu (1999)'nun bitki başına koza kütlü pamuk ağırlığının meyve dallarının en üst bölgelerinde (11.- 15. meyve dalı) daha yüksek sonuç bulması çalışmamızın ilk yılını, Özkan ve Kaynak (2009), 1-6. meyve dalları arasında en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığını bulması çalışmamızın ikinci yılını desteklemektedir. Tablo 2'den, sıklık\*meyvelenme bölgesi interaksiyonunda 2006 ve 2007 yılları istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Bu sonuçlara göre, bitki sıklığı ve bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksiyonlarının koza kütlü pamuk ağırlığına istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı, ancak meyvelenme bölgelerinde her iki yılın sonuçları değerlendirildiğinde; B<sub>2</sub> (6-10. meyve dalları) bölgesindeki kozların diğer bölgelere göre daha yüksek kütlü pamuk ağırlığını oluşturduğu söylenebilir.

Tablo 2. Bitki sıklığı, meyvelenme bölgeleri ve bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama koza ağırlığı (g), koza kütlü pamuk ağırlığı (g) ve 100 tohum ağırlığı (g) ile Tukey testine göre oluşan gruplar.

Uygulamalar		Koza Ağırlığı (g)		Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g)		Çırcır Randımanı (%)	
		2006	2007	2006	2007	2006	2007
Bitki Sıklığı	BS <sub>1</sub>	5.46 <sup>ö.d.</sup>	5.09 <sup>ö.d.</sup>	4.08 <sup>ö.d.</sup>	3.85 <sup>ö.d.</sup>	38.52 ab	38.48 b
	BS <sub>2</sub>	5.48	4.80	4.13	3.76	39.24 a	40.53 ab
	BS <sub>3</sub>	5.38	4.99	4.00	3.82	37.08 b	42.81 a
Bölgeler	B <sub>1</sub>	5.16 b	5.04 <sup>ö.d.</sup>	3.84 b	3.94 a	38.05 <sup>ö.d.</sup>	40.77 <sup>ö.d.</sup>
	B <sub>2</sub>	5.47 ab	4.84	4.14 a	3.77 ab	38.73	39.68
	B <sub>3</sub>	5.69 a	4.99	4.22 a	3.71 b	38.06	41.37
Bitki Sıklığı* Bölge İnteraksiyonları	BS <sub>1</sub> *B <sub>1</sub>	5.20 <sup>ö.d.</sup>	5.17 <sup>ö.d.</sup>	3.83 <sup>ö.d.</sup>	4.06 <sup>ö.d.</sup>	37.56 <sup>ö.d.</sup>	38.97 b
	BS <sub>1</sub> *B <sub>2</sub>	5.57	5.00	4.23	3.87	39.00	39.90 b
	BS <sub>1</sub> *B <sub>3</sub>	5.60	5.10	4.17	3.63	39.00	36.56 b
	BS <sub>2</sub> *B <sub>1</sub>	5.27	4.70	3.97	3.70	40.03	41.23 b
	BS <sub>2</sub> *B <sub>2</sub>	5.53	4.77	4.23	3.73	39.00	40.43 b
	BS <sub>2</sub> *B <sub>3</sub>	5.63	4.93	4.20	3.83	38.70	39.93 b
	BS <sub>3</sub> *B <sub>1</sub>	5.00	5.27	3.73	4.07	36.56	42.10 ab
	BS <sub>3</sub> *B <sub>2</sub>	5.30	4.77	3.97	3.73	38.20	38.70 b
	BS <sub>3</sub> *B <sub>3</sub>	5.83	4.93	4.30	3.67	36.50	47.63 a
C.V. %	5.59	4.78	4.94	3.81	4.19	4.97	

\*Her bir sütunda aynı harfle gösterilenler arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık yoktur (p<0.05) ö.d: önemli değil. BS<sub>1</sub>: 70x5 cm, BS<sub>2</sub>: 70x20 cm, BS<sub>3</sub>: 35x5 cm, B<sub>1</sub>: 1-5. Meyve Dalları, B<sub>2</sub>: 6-10. Meyve Dalları, B<sub>3</sub>: 11 ve Üzeri Meyve Dalları

**Çırcır Randımanı (%)**

2006 yılında BS<sub>2</sub> (% 39.24) sıklığı, 2007 yılındaki ise BS<sub>3</sub> (% 42.81) bitki sıklığı en yüksek çırcır randımanı değerini oluşturmuştur (Tablo 2). Ancak, iki yıllık sonuçlar birlikte

değerlendirildiğinde BS<sub>2</sub> (70\*20 cm) bitki sıklığının daha stabil ve ilk grupta yer aldığı görülebilmektedir. Bitkinin meyvelenme bölgelerine göre her iki yılda da istatistiki olarak herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Çırçır randımının meyve dalları konumundan etkilendiği (Özkan ve Kaynak 2009), orta ve yukarıdaki meyve dallarına sahip kozaların çırçır randımının yüksek olduğunu (Çopur, 1999; Haliloğlu, 1999) belirtmesi çalışmamızla uyum göstermemektedir. Tablo 2’den, bitki sıklığı\*meyvelenme pozisyonu interaksiyonunda yıllara göre değişkenlik gözlemlenmiştir. 2006 yılında interaksiyonlar arasında herhangi bir farklılık bulunmamış, 2007 yılında ise, BS<sub>3</sub>\*B<sub>3</sub> interaksiyonu (% 47.63) en yüksek çırçır randımını değerini oluşturmuştur. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde BS<sub>2</sub> (70\*20 cm) bitki sıklığından en yüksek çırçır randımının elde edildiği söylenebilir. Yıllar arasındaki farklılıklar deneme yıllarındaki iklim ve toprak koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

### Lif Mukavemeti (g/tex)

Lif mukavemeti üzerine denemenin 2006 yılında BS<sub>1</sub> (30.12 g/tex) sıklığı, 2007 yılında ise, BS<sub>1</sub> ve BS<sub>3</sub> (30.26 ve 30.11 g/tex) sıklıklarının en dayanıklı lifleri oluşturduğu Tablo 3’den izlenebilmektedir. Meyvelenme bölgelerinde, 2006 yılında farklı gruplar oluşmadığı, 2007 yılında ise önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı ancak, en yüksek değer B<sub>1</sub> (30.46 g/tex) bölgesinden elde edilmiştir. Özkan ve Kaynak (2009) lif mukavemeti özelliklerinin 7. meyve dalına kadar üstün olduğunu belirtmeleri çalışmamızla uyum göstermektedir.

Tablo 3. Bitki sıklığı, meyvelenme bölgeleri ve bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksiyonuna göre elde edilen ortalama lif mukavemeti (g/tex), lif uzunluğu (mm) ve lif inceliği (micronaire) ile Tukey testine göre oluşan gruplar.

Uygulamalar		Lif mukavemeti (g/tex)		Lif uzunluğu (mm)		Lif inceliği (micronaire)	
		2006	2007	2006	2007	2006	2007
Bitki Sıklığı	BS <sub>1</sub>	30.12 a	30.26 a	30.23 <sup>ö.d.</sup>	29.88 b	4.60 a	4.83 a
	BS <sub>2</sub>	29.02 b	29.32 b	30.36	29.62 b	3.96 b	4.88 a
	BS <sub>3</sub>	29.21 ab	30.11 a	30.28	30.50 a	3.96 b	4.24 b
Bölgeler	B <sub>1</sub>	29.78 <sup>ö.d.</sup>	30.46 a	30.60 <sup>ö.d.</sup>	30.56 a	3.87 b	4.65 <sup>ö.d.</sup>
	B <sub>2</sub>	29.44	29.33 b	30.29	29.33 b	4.27 a	4.68
	B <sub>3</sub>	29.13	29.90 ab	29.98	30.11 a	4.37 a	4.62
Bitki Sıklığı* Bölge İnteraksiyon	BS <sub>1</sub> *B <sub>1</sub>	31.03 a	30.66 ab	30.83 <sup>ö.d.</sup>	30.60 ab	4.33 abc	4.87 <sup>ö.d.</sup>
	BS <sub>1</sub> *B <sub>2</sub>	30.27 ab	30.30 ab	30.33	29.43 bc	4.67 ab	4.80
	BS <sub>1</sub> *B <sub>3</sub>	29.07 ab	29.80 abc	29.53	29.60 abc	4.80 a	4.83
	BS <sub>2</sub> *B <sub>1</sub>	28.00 b	29.57 bc	29.93	30.17 ab	3.67 cd	4.80
	BS <sub>2</sub> *B <sub>2</sub>	29.27 ab	28.33 c	30.67	28.53 c	4.03 bcd	5.03
	BS <sub>2</sub> *B <sub>3</sub>	29.80 ab	30.07 ab	30.47	30.17 ab	4.17 abcd	4.80
	BS <sub>3</sub> *B <sub>1</sub>	30.30 ab	31.13 a	31.03	30.90 a	3.63 d	4.30
	BS <sub>3</sub> *B <sub>2</sub>	28.80 ab	29.37 bc	29.87	30.03 ab	4.10 bcd	4.20
	BS <sub>3</sub> *B <sub>3</sub>	28.53 ab	29.83 abc	29.93	30.57 ab	4.13 abcd	4.23
	CV %	2.92	1.65	2.01	1.54	5.28	6.13

\*Her bir sütunda aynı harfle gösterilenler arasında istatistiki olarak herhangi bir farklılık yoktur (p<0.05) ö.d: önemli değil. BS<sub>1</sub>: 70x5 cm, BS<sub>2</sub>: 70x20 cm, BS<sub>3</sub>: 35x5 cm, B<sub>1</sub>: 1-5. Meyve Dalları, B<sub>2</sub>: 6-10. Meyve Dalları, B<sub>3</sub>: 11 ve Üzeri Meyve Dalları

Bitki sıklığı\*meyvelenme bölgesi interaksiyonunda yıllara göre değişkenlik gözlemlenmiştir. 2006 yılında BS<sub>1</sub>\*B<sub>1</sub> (31.03 g/tex) interaksiyonu, 2007 yılında ise BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> (31.13 g/tex) interaksiyonu en yüksek değerleri vermiştir. Ancak, iki yıllık sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> interaksiyonundan en dayanıklı liflerin oluştuğu söylenebilir.

### Lif Uzunluğu (mm)

Lif uzunluğu üzerine denemenin birinci yılında bitki sıklığının istatistiki olarak herhangi bir etkisi bulunamamış, ancak ikinci yılında ise farklı gruplar oluşturularak en yüksek lif uzunluğu değerini dar sıra ekiminin BS<sub>3</sub> (30.50 mm) verdiği Tablo 3'den izlenebilmektedir. Meyvelenme bölgeleri bakımından 2006 yılında herhangi bir farklılık bulunamamış, 2007 yılında ise B<sub>1</sub> ve B<sub>3</sub> bölgeleri en yüksek değerleri (30.56 mm ve 30.11 mm) vermiştir (Tablo 3). İlk meyve dallarının daha uzun liflere sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından (Kerby ve Ruppenicker, 1989; Özkan ve Kaynak, 2009) bildirilmiştir. Bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksiyonunda yıllara göre değişkenlik gözlemlenmiştir. 2006 yılında tüm interaksiyonlar arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık bulunamamış, 2007 yılında ise BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> (30.90 cm) interaksiyonu en yüksek değeri vermiştir. Yıllar arasındaki farklılıklar bitkilerin toprak ve iklim koşullarının farklılığına vermiş oldukları tepkilerden kaynaklanmış olabilir.

### Lif İnceliği (micronaire)

Denemenin iki yılında da BS<sub>3</sub> (3.96 – 4.24 mic.) bitki sıklığından en ince lifler elde edilmiştir (Tablo 3). 2006 yılında BS<sub>1</sub> (4.60 mic.) sıklığı, 2007 yılında ise BS<sub>1</sub> ve BS<sub>2</sub> (4.83 ve 4.88 mic.) sıklıkları en kaba lifleri oluşturmuştur. Snowden ve ark. (2013), koza dağılım özelliklerinin verim ve lif kalitesini belirleyebilen pamuk olgunluğu ile ilişkili olduğunu; Jones ve Wells 1998, lif inceliğinin (microner) genellikle düşük bitki yoğunluğunda daha yüksek olduğunu belirtmeleri sonuçlarımızla örtüşmektedir.

Meyvelenme bölgeleri yönünden 2006 yılında B<sub>1</sub> (3.87 mic.) bölgesi en ince lifleri oluşturmuştur. 2007 yılında ise meyvelenme bölgeleri arasında herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Özkan ve Kaynak (2009), alttaki meyve dallarından elde edilen liflerin daha ince liflere sahip olduğunu belirtmesi çalışmamızla uyum içerisindedir. Bitki sıklığı\*meyvelenme bölgeleri interaksiyonunda yıllara göre değişkenlik izlenmiştir. 2006 yılında BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> (3.63 mic.) interaksiyonundan en ince lifler elde edilirken, 2007 yılında ise herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Bu durum, yıllara göre değişen sıcaklık ve güneşlenme sürelerine bağlı olarak liflerin gelişimi için gerekli olan karbon birikiminin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

### SONUÇ

Bitkinin meyvelenme bölgelerinden B<sub>2</sub> (6-10. meyve dalları) bölgesi ve BS<sub>3</sub>\*B<sub>2</sub> interaksiyonu iki yılda da en fazla bitki başına kütlü pamuk (%48.77 ve %47.17) ve lif verimine (%49.33 ve %48.70) katkı yapmıştır. En yüksek koza kütlü pamuk ağırlığı B<sub>2</sub> (6-10. meyve dalları) bölgesinden, en yüksek çırçır randımanı BS<sub>2</sub> (70\*20 cm) sıklığından, en yüksek lif mukavemeti BS<sub>1</sub> (70\*5) sıklığından ve BS<sub>3</sub>\*B<sub>1</sub> interaksiyonundan, en ince lifler ise BS<sub>3</sub> (35\*5 cm) bitki sıklığından elde edilmiştir. Bitki sıklığı ve bitki sıklığı\*bölge interaksiyonlarının koza ağırlığı ve koza kütlü pamuk ağırlığına; meyvelenme bölgelerinin ise çırçır randımanına herhangi bir etkisi bulunamamıştır. Bölgelere göre lif mukavemeti ve lif uzunluğu değerleri yıllara göre farklılık göstermiştir. Kütlü pamuk ve lif verimi bakımından yapılacak ıslah çalışmalarında, özellikle tek koza seleksiyonu ve denemelerde koza örnekleri seçiminde bitkinin orta



kısımlarındaki (6-10. meyve dalları) kozaların seçilip üzerinde çalışılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Anjum R., Soomro A., Chang M., 2001, Effect of fruiting positions on yield in American cotton, Pak. J. Biol. Sci. 4: 960- 962, 2001.
- Anonim, 2007a, GAP Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvar Kayıtları, Şanlıurfa.
- Anonim, 2007b, Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, Şanlıurfa.
- Bednarz, C.W., Bridges., D. C., Brown., S. M., 2000, Analysis of cotton yield stability across population densities, Agronomy Journal, 92: 128-135.
- Bradow, J. M., Bauer, P. J., Hinojosa, O., Sassenrath-Cole, G. 1997, Quantitation of cotton fibre-quality variations arising from boll and plant growth environments, Europe Journal Agronomy, 6: 191-204.
- Braunack, M. V., 2013, Cotton farming systems in Australia: Factors contributing to changed yield and fibre quality. Crop and Pasture Science: 64 (8): 834-844.
- Caulhoun, D. S., Bowman, D. T., May, O. L., 1997, Pedigress of upland and pima cotton cultivars released between 1970 and 1995. Division of Agriculture, Forestry and Veterinary, Medicine Communications, Mississippi State University. U.S.A.
- Constable, G. A., 1991, Mapping the production and survival of fruit on field-grown cotton. Agron. J. 83: 374-378.
- Çopur, O., 1999, Harran ovası koşullarında farklı ekim zamanlarının, pamukta (*G. hirsutum* L.) çiçeklenme, verim, verim unsurları ve erkencilik kriterlerine etkisi üzerinde bir araştırma, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Davidonis, G.H., Johnson, A.S., Landivar, J.A., Fernandez, C.J., 2004, Cotton fiber quality is related to boll location and planting date, Crop Science, 96: 42-47.
- Feng, L., Bufon, V. B., Mills, C. I., Hequet, E., Bordovsky, J. P., Keeling, W., Boman, R., Bednarz, C. W., 2010, Effects of irrigation and plant density on cotton within-boll yield components, Agronomy Journal, 102: 1032-1036.
- Feng, L., Bufon, V. B., Mills, C. I., Hequet, E., Bordovsky, J. P., Keeling, W., Boman, R., Bednarz, C. W., 2011, Effects of irrigation, cultivar, and plant density on cotton within-boll fiber quality, Agronomy Journal, 103: 297-303.
- Haliloğlu, H., 1999, Harran ovası koşullarında farklı azot dozlarının, pamukta (*G. hirsutum* L.) çiçeklenme, meyvelenme düzenine, verim, verim unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Harem, E., 2010, Türkiye’de Tescil edilen pamuk çeşitleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü GAP Toprak-Su Kaynakları ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:165. Şanlıurfa, Türkiye.
- Heitholt, J. J., 1993, Cotton boll retention and its relationship to lint yield, Crop Science, 33 (3): 486-490.
- Jenkins, J. N., McCarty J., Parrott, W., 1990a, Effectiveness of fruiting sites in cotton: Yield. Crop Science, 30 (2): 365-369.

- Jenkins, J. N., McCarty J., Parrott, W., 1990b, Fruiting efficiency in cotton: Boll size and boll set percentage, *Crop Science*, 30 (4): 857-860.
- Jones, M.A., Wells, R., 1997, Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations, *Crop Science*, 37 (3): 797-802.
- Jones, M. A., Wells, R., 1998, Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent population densities, *Crop Science*, 38 (5): 1190-1195.
- Kerby, T. A., Hake, K., 1996, Cotton production manual. Publication 3352. University of California, Division of Agricultural and Natural Resources, Pp: 335-341.
- Kerby, T. A., Ruppenicker., 1989, Node and fruiting branch position effects on fiber and seed quality characteristics, In J.M. Brown (ed.), *Proc. Beltwide Cotton Prod. Res.Conf.*, Nashville, Tenn., Jan.2-7, 1989 pp.98-100. Memphis, Tenn.: National Cotton Council of America.
- Kılıç, F., 2005, Effect of early, normal and late planting dates on yield components of two cotton cultivars under irrigated conditions of Turkey, *Innovative Scientific Information & Services Network Bioscience Research*, 2 (1): 38-42.
- Ma, Y., Wang, Y., Liu J., Lv, F., Chen, J., Zhou, Z., 2014, The effects of fruiting positions on cellulose synthesis and sucrose metabolism during cotton (*Gossypium hirsutum* L.) fiber development, *PLoS ONE* 9 (2): e89476. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089476>
- Mao, L., Zhang, L., Evers, J.B., Werf, W., Liu, S., Zhang, S., Wang, B., Li, Z., 2015, Yield components and quality of intercropped cotton in response to mepiquat chloride and plant density, *Field Crops Research*, 179 (2015): 63-71.
- Oosterhuis, D. M., 1990, Growth and development of a cotton plant. In: Miley W.N., Oosterhuis D. M. (ed.): *Nitrogen Nutrition of Cotton: Practical Issues*. Pp. 1-24. ASA, Madison 1990.
- Özdemir, M., 2007, Buğday sonrası ikinci ürün pamuk (*G. hirsutum* L.) üretiminde ekim sıklığının verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi, *KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi*, Kahramanmaraş, 45s.
- Özkan, İ., Kaynak, M. A., 2009, Farklı pamuk (*G. hirsutum* L.) çeşitlerinde meyve dallarının, verim, verim unsurlarının ve lif kalite özelliklerine etkisinin saptanması, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6 (2): 47-55.
- Ren, X., Zhang, L., Du, M., Evers, J. B., Werf, W., Tian, X., Li, Z., 2013, Managing mepiquat chloride and plant density for optimal yield and quality of cotton, *Field Crops Research*, 149 (2013): 1-10

- Smith, C. W., Waddle, B. A., Ramey, H. H. Jr., 1979, Plant spacings with irrigated cotton, *Agronomy Journal*, 71: 858-860. doi:10.2134/agronj1979.00021962007100050035x
- Snowden, C., Ritchie, G., Cave, J., Keeling, W., Rajan, N., 2013, Multiple irrigation levels affect boll distribution, yield, and fiber micronaire in cotton, *Agronomy Journal*, 105 (6): 1536-1544. doi:10.2134/agronj2013.0084
- Yang, G. Z., Luo, X. J., Nie, Y. C, Zhang, X. L., 2014, Effects of plant density on yield and canopy micro environment in hybrid cotton, *Journal of Integrative Agriculture*, 13 (10): 2154-2163.
- Zhao, W., Wang, Y., Shu, H., Li, J., Zhou, Z., 2012, Sowing date and boll position affected boll weight, fiber quality and fiber physiological parameters in two cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars, *African Journal of Agricultural Research*. 7 (45): 6073-6081.
- Zhi, X., Han, Y., Li, Y., Wang, G., Du, W., Li, X., Mao, S., Feng, Lu., 2016, Effect of plant density on cotton yield components and quality, *Journal of Integrative Agriculture*. 15 (7):1469-1479.