

Mehmet BÜNÜL^{1a}

Ramazan Şadet GÜVERCİN^{1b*}

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam
Üniversitesi, Türkoğlu Meslek
Yüksek Okulu, Kahramanmaraş

^{1a}ORCID: 0000-0002-4538-4816

^{1b}ORCID: 0000-0002-6195-5762

*Sorumlu yazar:

rguvercin@ksu.edu.tr

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv05iss1pp145-155>

Alınış (Received): 06/01/2021

Kabul Tarihi (Accepted): 08/02/2021

Anahtar Kelimeler

Pamuk, Kahramanmaraş, ekim yöntemi, bitki sıklığı

Keywords

Cotton, Kahramanmaraş, planting methods, plant density

Normal ve Ultra Dar Çift Sıra Ekim Yöntemlerinin Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Bazı Lif Özelliklerine Etkisi

Özet

Pamuk, doğal lif üretiminin yapıldığı en önemli bitkidir. Türkiye koşullarında, mekanize yöntemlerle daha çok 70 x 15 cm² (70 cm sıra arası, 15 cm sıra üzeri) ekim sıklığında yetiştirilmektedir. Bu çalışma Stoneville 468, Lima ve Candia pamuk çeşitlerinin, üç farklı ekim yöntemiyle oluşturulan bitki sıklıklarına uyum potansiyellerini saptamak amacıyla, 2019 yılında, Kahramanmaraş'ta yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışma sonucunda, kütlü pamuk verimi ve lif veriminin, farklı ekim yöntemleriyle oluşturulan bitki sıklıklarından etkilendiği, çırçır randımanı ile lif özelliklerinin etkilendiği saptanmıştır. Stoneville 468 ve Lima çeşitleri çift sıra-I, Candia çeşidi ise çift sıra-II uygulamasında en yüksek verime sahip olurken, 48 x 15 cm² ve daha dar ekim sıklığının pamuk tarımı için uygun olmadığı saptanmıştır.

Effects of Normal and Ultra-Narrow Twin Row Planting Methods on Yield and Some Fiber Properties in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.)

Abstract

Cotton is the most important plant for natural fiber production. Cotton cultivated in Turkey with mechanized methods, are plant in 70 x 15 cm² sowing. This study was conducted in Kahramanmaraş in 2019 in order to determine the adaptation of Stoneville 468, Lima and Candia cotton varieties to plant densities, which created by three different cultivation methods. The study was conducted as split plot in completely randomized block design with 3 replications. As a result of the study, it was determined that seed cotton yield and fiber yield were affected by plant densities which created by different planting methods, but ginning outturn and fiber properties were not affected. Moreover, while Stoneville 468 and Lima cultivars had the highest yield in Twin row-I and Candia in Twin row-II application, it was determined that 48 x 15 cm² and narrower plant density were not suitable for cotton cultivation.

GİRİŞ

Pamuk, ürettiği lifi ve tohumu yönünden önemli bir bitkidir. Ancak, tropik ve subtropik iklim koşullarına ihtiyaç duyması, üretim alanlarını sınırlamaktadır. Bu durum onu stratejik ürün yapmaktadır. Türkiye, pamuk üretimi ve üretimin işlenmesi konusunda uzman bir ülkedir. Ayrıca, yaklaşık 4,2 milyon dekar üretim alanının yanı sıra, lif verimi ve kalitesi yönünden önemli bir ülkedir (ICAC, 2020). Kahramanmaraş ili Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır. Kahramanmaraş ilinde 67.692 dekar alanda, pamuk tarımı yapılmaktadır (Anonim, 2019a). Bu alanlarda çoğunlukla Stoneville 468, Lima ve Candia çeşitleri ekilmektedir. Pamuk tarımı, Türkiye koşullarında mekanize olmuştur. Ancak, yüksek verim ve kaliteye ulaşılması, yetiştirilen çeşitlerin genetik potansiyeli kadar, kültürel uygulamalara da bağlıdır. Bu uygulamalardan birincisi, birim alanda, yeterli bitki sayısının oluşturulmasıdır. Birim alandaki bitki sayısı ya sıra arasını ya da aynı sıra üzerinde var olan bitki aralarını değiştirerek ayarlanmaktadır. Bu duruma bitki tipi katkı vermektedir. Odun dalı az, meyve dalları kısa ve bu nedenle ana gövdeye yakın koza tutan çeşitler (Kloster) daha sık ekilebilirken, odun dalı fazla, meyve dalları uzun olan çeşitler ise daha seyrek ekilmektedir.

Kloster çeşitlerin bazı avantajları bulunmaktadır. Bu çeşitler, sık ekim koşullarında kütlü pamuk verimini erkencilikle kombine ederek, hasadı öne alabilmektedir. Böylece, ürün, sonbahar erken yağışlarından daha az etkilenmektedir. Ayrıca, normal ekimlerde olabilecek bitki ve ürün kayıpları, sık ekimlerle telafi edilebilmektedir. Buna karşılık, sık ekimler daha fazla tohum kullanma, hastalık oranlarında yükselme, zararlı etkinliğinde artış gibi bazı olumsuzlukları da içermektedir. Yapılan çok sayıda çalışma, sıra arasının 50 ile 120

cm, sıra üzerinin ise 5 ile 40 cm arasında değişebildiğini bildirmiştir. Renck ve ark. (2000)'nın yanı sıra Beyyavaş (2009), Kayış (2018) ve Karaman (2019), dar sıra pamuk üretiminin, geleneksel pamuk üretimine alternatif olduğunu ve kütlü pamuk veriminin yükseldiğini bildirirken, Sadık (2016) ekim sıklığı arttıkça kütlü pamuk veriminin azaldığını bildirmiştir. Ayrıca Rossi ve ark. (2004), yüksek pamuk verimi için sıra arasını 75 cm, Tanrıverdi ve ark. (2013) ise 70 cm önerirken, aynı sıra üzerindeki bitkiler arası mesafenin 15 cm (Yeşilkaya, 2018) ya da 10 cm (Şeyhanlıoğlu, 2019) olması gerektiği saptanmıştır. Bu çalışma, üreticiler tarafından tercih edilen üç pamuk çeşidinin, farklı yöntemlerle oluşturulan sıklıklarına, kütlü pamuk verimi ve lif kalitesi yönünden uyumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışmada, *Gossypium hirsutum* L. türüne ait Stoneville 468, Lima ve Candia çeşitleri kullanılmıştır. Orta erkenci bir çeşit olan, Stoneville 468'in lif inceliği 4.2-4.4 micronaire, lif uzunluğu 30-31 mm, lif mukavemeti 34-36 g/tex ve çırçır randımanı ise %44-45 iken, erkenci Lima çeşidinin lif inceliği 4.3-4.8 micronaire, lif uzunluğu 29-32 mm, lif mukavemeti 32-36 g/tex, çırçır randımanı ise %45-46'dır. Ayrıca, Candia çeşidi orta-geçici bir çeşit olup, lif inceliği 4.0-4.3 micronaire, lif uzunluğu 30-31 mm, lif mukavemeti 33-35 g/tex ve çırçır randımanı ise %43-45'dir (Harem, 2014). Bu çalışma, 2019 yılında, Kahramanmaraş ilinde (37° 38' N; 36° 37' E, Yükseklik: 568) bulunan, Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü deneme alanlarında yürütülmüştür. Çizelge 1'den deneme alanına ait toprakların hafif alkali, organik madde ve fosfor yönünden çok fakir, potasyum ve bazı iz elementler yönünden (demir hariç) yeterli olduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 1. Deneme alanının toprak özellikleri(Anonim, 2019b)

Organik										
Bünye	pH	Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Killi tınlı	7.67	0.98	3.90	35.23	4580.64	273.28	2.42	1.80	2.10	0.84

Araştırmanın yürütüldüğü 2019 yılı ve uzun yıllara ilişkin iklim verileri Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde pamuk vejetasyon dönemine ait uzun yıllar en düşük sıcaklığın 9.8 °C (Nisan), en yüksek sıcaklığın 36 °C (Ağustos), aylara ait en düşük sıcaklık ortalaması ile en yüksek sıcaklık ortalamasının ise sırasıyla 16.8 °C ve 30.0 °C olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü 2019 yılı iklim

verilerinde ise aynı döneme ait en düşük sıcaklığın 5.5 °C (Nisan), en yüksek sıcaklığın 43.1 °C (Ağustos), en düşük sıcaklık ortalamasının 13.9 °C, en yüksek sıcaklık ortalamasının ise 37.5 °C olduğu izlenebilmektedir. Ayrıca, uzun yıllar ortalamasına göre vejetasyon döneminde 181.3 mm yağış alan bölge, 2019 yılında 126.7 mm yağış almıştır.

Çizelge 2. Kahramanmaraş ilinin pamuk vejetasyon dönemine ait uzun yıllar (1930-2019) ve 2019 yılı iklim verileri (Anonim, 2019c)

İklim değerleri / Aylar		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Toplam	Ortalama
Sıcaklıklar (°C)	En az	5.5	9.1	16.9	18.9	20.7	14.7	11.5	97.3	13.9
	En çok	27.1	39.3	41.9	38.9	43.1	37.9	34.9	263.1	37.5
	Ortalama	14.2	23.1	27.2	28.4	29.5	26.3	21.3	169.4	24.2
Uzun yıllar sıcaklık (°C)	En az	9.8	13.9	18.6	22.1	22.2	18.3	12.8	117.6	16.8
	En çok	21.1	26.7	31.9	35.9	36.0	32.5	25.9	210.0	30.0
	Ortalama	15.0	19.9	24.8	28.2	28.3	24.9	18.7	159.6	22.8
Yağış miktarı (mm)		78.4	4.0	6.2	0.1	0.1	1.5	36.6	126.7	18.1
Uzun yıllar yağış miktarı (mm)		73.0	38.8	8.6	2.7	2.2	11.0	45.4	181.3	25.9
Nispi Nem (%)	En az	16.0	9.0	9.0	6.0	5.0	5.0	8.0	57.4	8.2
	En çok	96.0	89.0	93.0	81.0	83.0	80.0	102.0	623.7	89.1
	Ortalama	61.8	44.0	48.0	47.2	47.7	41.2	55.1	344.4	49.2
Uzun yıllar (1970-2016) nispi nem (%)		64.1	62.1	56.9	53.4	54.0	56.2	63.8	410.2	58.6

Çalışmada, normal (geleneksel) ekim yöntemi (70 x 15 cm²) (Şekil 1), üç farklı ekim (Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4) yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülen çalışmada, ekim yöntemleri ana parselleri, çeşitler ise alt parselleri oluşturmuştur. Parsel alanları kontrol uygulamada 33.6 m² (4 sıra, sıra uzunluğu 12 m, sıra arası 0.7 m), dar sıra uygulamasında 23.04 m² (4 sıra, sıra uzunluğu: 12 m, sıra arası: 0.48 m), Çift

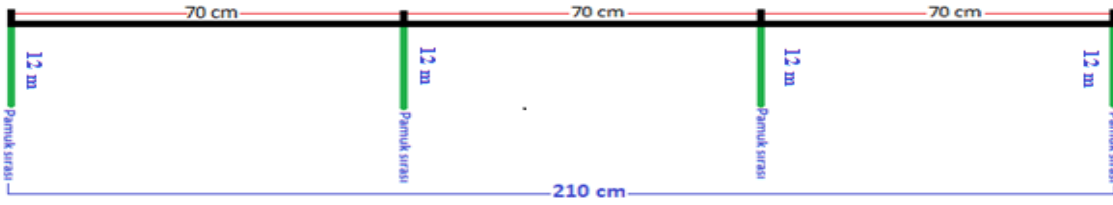
sıra-I uygulamada 26.4 m² (sıra uzunluğu: 12 m, parsel eni: 2.2 m (Şekil 3) Çift sıra-II uygulamada ise 18.48 m² (sıra uzunluğu: 12 m, parsel eni 1.54 m (Şekil 4) olarak belirlenmiştir. Deneme ekimin yapıldığı 1 Mayıs 2019 tarihinde toprakta çimlenmeye yetecek kadar tav bulunmadığından tohumlar kuru toprağa el mibzeriyle ekilmiştir. Ekimler gerçekleştirildikten sonra zaman kaybetmeden ekilen tohumların üzerine yağmurlama sistemi kurularak tohumların çimlenerek toprak

yüzeyine çıkışları sağlanmıştır. Deneme 29 Mayıs 2019, 13 Haziran 2019 ve 4 Temmuz 2019 tarihlerinde el ile çapalanmıştır. İlk çapa ile birlikte seyreltme işlemi de yapılarak sıra üzerindeki bitki aralıklarının 15 cm olması sağlanmıştır. Denemeye toplam 16 kg/da saf azot ve 6 kg/da saf fosfor verilmiştir. Fosforun tamamıyla azotun 6 kilogramı ekimle birlikte, kalanı ise ikinci sulama öncesi verilmiştir. Deneme düzenli kontrol edilerek ihtiyaç duyulan dönemlerde olmak üzere toplamda 10 kez sulama yapılmıştır. Birinci el hasat 5 Ekim 2019, ikinci el hasat ise 25 Ekim 2019 tarihlerinde elle yapılmıştır. Çalışmada kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı, lif verimi, lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti özellikleri incelenmiştir. Kütlü

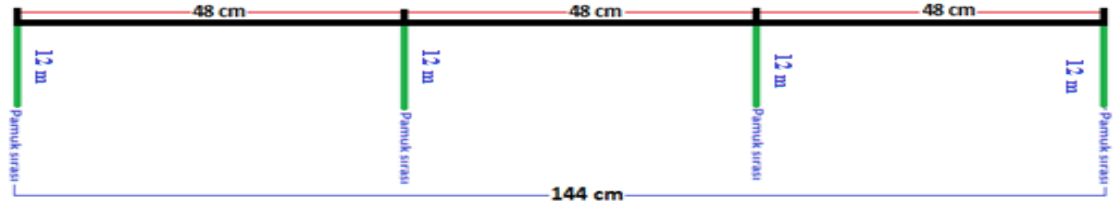
pamuk verimi (kg/da), parsel verilerinin dekara oranlanmasıyla saptanırken, çırçır randımanı aşağıdaki eşitlik yardımıyla, lif özellikleri ise HVI 1000 cihazında birinci el hasattan elde edilen liflerin analiz edilmesi sonucu belirlenmiştir

Çırçır Randımanı (%) = $\frac{\text{Toplam Lif Miktarı (g)}}{\text{Toplam Kütlü Miktarı (g)}} \times 100$ (1)

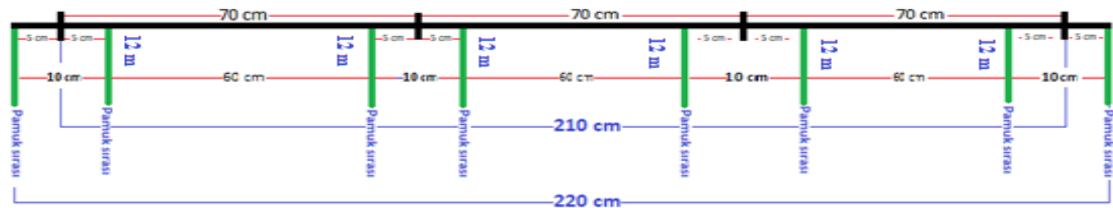
Çalışmadan üretilen verilerle, varyans analizi yapılmıştır. Varyans kaynaklarına (Ekim yöntemleri, Çeşitler, Ekim zamanı x Çeşit) ait önemli ortalamalar ise LSD (Least significant differences) ile karşılaştırılmış ve çeşitlerin uyum gösterdiği ekim yöntemleri belirlenmiştir.



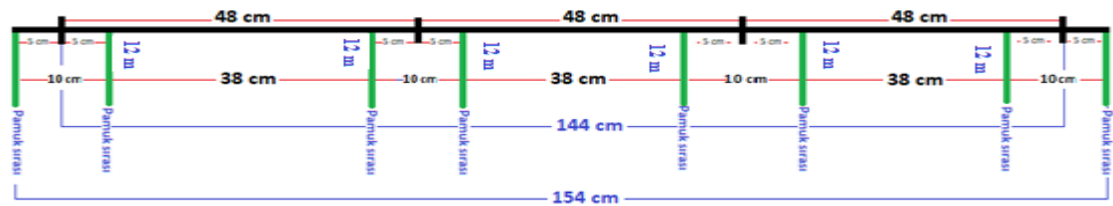
Şekil 1. Klasik (kontrol) ekim yöntemi (70 cm x 15 cm)



Şekil 2. Dar sıra ekim yöntemi (48 cm x 15 cm)



Şekil 3. Çift sıra-I yöntemi (10 cm|60 cm|10 cm x 15 cm)



Şekil 4. Çift sıra-II yöntemi (10 cm|38 cm|10 cm x 15 cm)

BULGULAR ve TARTIŞMA

İncelenen özelliklere ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelgeden kütlü pamuk ve lif verimi yönünden ekim yöntemleri, çeşitler ve çeşit x ekim yöntemleri arasında %5 önem düzeyinde farklılıklar olduğu, çırçır randımanı yönünden ise çeşitler arasında %5 önem düzeyinde farklılıkların elde

edildiği izlenebilmektedir. İncelenen teknolojik özellikler de ise hem ekim yöntemleri hem de çeşitler arasında istatistiksel olarak önemlilik elde edilmediği, ancak lif kopma dayanıklılığı bakımından ekim yöntemi x çeşit interaksiyonunun önemli olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. İncelenen özelliklere ilişkin belirlenen kareler ortalaması ve önemlilikleri

Kaynaklar	SD	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)	Çırçır randımanı (%)	Lif verimi (kg/da)	Lif		
					inceliği (mic.)	uzunluğu (mm)	mukavemeti (g/tex)
Tekerrürler	2	1727.89	7.705	226.28	0.07	0.69	0.30
Ekim yöntemi	3	25231.38 *	0.268	4690.74 *	0.02	0.65	2.89
Çeşitler	2	135045.06 *	33.255 *	20275.42 *	0.02	0.96	3.28
Çeşit x Ekim yöntemi	6	8732.21 *	3.048	1330.59 *	0.05	0.78	2.46 *
Hata	22	657.61	9.215	167.58	0.10	1.60	1.94
Genel	35	11888.59	8.68	1907.03	0.08	1.29	2.09

SD: Serbestlik derecesi *: p>0.05, **: p>0.01, p: önemlilik

Kütlü pamuk verimi

Pamuk tarımında en büyük hedef, yüksek verimin elde edilmesidir. Kütlü pamuk verimi, ekim yöntemi değerleri ve LSD_(0.05) testine göre yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelgeden pamuk çeşitlerinin farklı verim potansiyelinde olduğu ve verimlerinin ekim yöntemleriyle oluşturulan sıklıklardan etkilendiği görülmektedir. Çalışmada kullanılan pamuk

çeşitlerine uygulanan farklı ekim yöntemlerinden elde edilen ortalama kütlü pamuk verimleri 358.82 kg/da (çift sıra-I), 336.44 kg/da (kontrol), 270.79 kg/da (çift sıra-II) ve 246.97 kg/da (dar sıra) olarak elde edilmiştir. Aynı çizelgeden çeşit ortalamalarının 406.36 kg/da (Stoneville 468), 308.99 kg/da (Lima) ve 194.42 kg/da (Candia) olduğu deneme ortalamasının ise 303.26 kg/da olduğu izlenebilmektedir.

Çizelge 4. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait kütlü pamuk verimleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri					Ortalama (kg da ⁻¹)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 - 60 - 10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 - 38 - 38 cm)		
Stoneville 468	438.37 ^a	465.01 ^a	370.61 ^b	351.44 ^b	406.36 ^a	
Lima	391.49 ^b	392.49 ^b	232.73 ^c	219.25 ^{cd}	308.99 ^b	
Candia	179.47 ^{de}	218.96 ^{cd}	137.58 ^e	241.68 ^c	194.42 ^c	
Ortalama (Average)	336.44 ^a	358.82 ^a	246.97 ^b	270.79 ^b	303.26	
CV (%)					8.35	
LSD Çeşitler					21.71 *	
LSD Ekim yöntemi					25.07 *	
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					43.41 *	

CV (%): Değişim katsayısı LSD (0.05): En küçük önemli fark

Kütlü pamuk verimi yönünden ekim yöntemlerine en olumlu tepki Stoneville 468 çeşidinden elde edilirken onu Lima ve Candia çeşitleri izlemiştir. Stoneville 468

ve Lima çeşitleri en yüksek kütlü pamuk verimine çift sıra-I (465.01 kg/da ve 392.49 kg/da), Candia ise çift sıra-II (241.68 kg/da) yöntemlerinde sahip olurken, en düşük

verime Stoneville 468 ve Lima çeşitleri çift sıra-II (351.44 kg/da ve 219.25 kg/da), Candia ise dar sıra (137.58 kg/da) ekim yönteminde sahip olmuştur.

Deneme sonucunda, Stoneville 468 çeşidinin, çift sıra-I ekim yönteminde maksimum verim potansiyeline ulaştığı, ancak dar sıra ve çift sıra-II ekim yöntemlerine uyum sağlayamadığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, pamuk veriminin 75 cm sıra aralığında yükseldiğini bildirirken (Saleem ve ark., 2009), bitki sıklığı arttıkça verimin yükseldiğini bildirmiştir (Özdemir, 2007; Kayış, 2018; Karaman, 2019).

Çırcır randımanı

Çırcır randımanı üretilen lif miktarını belirleyen bir yöntemdir. Ekim yöntemlerinden elde edilen çırcır randımanı ortalamaları %43.18 (çift sıra-II), %43.13 (çift sıra-I), %42.91 (kontrol) ve %42.82 (dar sıra) olurken, çeşit ortalamaları %44.41 (Lima), %43.46 (Candia) ve %41.17 (Stoneville 468) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5).

Stoneville 468 ve Candia çeşitleri en yüksek çırcır randımanlarına çift sıra-I ekim yönteminde (%41.83, %44.28), Lima çeşidi ise çift sıra-II (%45.67) ekim yönteminde sahip olurken, en düşük çırcır randımanına Stoneville 468 çeşidi dar sıra (%40.10), Lima çeşidi çift sıra-I (%43.28), Candia çeşidi ise çift sıra-II (%42.65) ekim yöntemlerinde sahip olmuştur. Deneme ortalaması ise %43.01 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5). Lima çeşidinin çırcır randımanı bitki sıklığı arttıkça yükselmiş, ancak bu durum, diğer çeşitlerde görülmemiş, onlar varyasyon göstermiştir. Çalışma sonucunda, çırcır randımanının çevre koşulları yerine, daha çok genetik potansiyelle yönetildiği belirlenmiş ve önemsiz bulunan çeşit x ekim yöntemi etkileşimi bu kanıyı desteklemiştir. Bulgularımız Kumar ve ark. (2017) ve Kayış (2018) ile Karaman (2019)'nın aksine, Güvercin ve Gencer (2005) ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 5. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait çırcır randımanı değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 - 60 - 10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 - 38 - 38 cm)	
Stoneville 468	41.51 ^{ab}	41.83 ^{ab}	40.10 ^b	41.23 ^{ab}	41.17 ^b
Lima	43.87 ^{ab}	43.28 ^{ab}	44.80 ^{ab}	45.67 ^a	44.41 ^a
Candia	43.35 ^{ab}	44.28 ^{ab}	43.57 ^{ab}	42.65 ^{ab}	43.46 ^{ab}
Ortalama	42.91	43.13	42.82	43.18	43.01
CV (%)					7.92
LSD _{Çeşitler}					2.57*

CV (%): Değişim katsayısı

LSD (0.05) : En küçük önemli fark

Lif verimi

Lif üretimi, pamuk tarımının en önemli ögesidir. Lif verimi, ekim yöntemi değerleri ve LSD_(0,05) testine göre yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgeden, pamuk çeşitlerinin farklı lif verimi potansiyelinde olduğu ve lif verimlerinin ekim yöntemleriyle oluşturulan sıklıklardan etkilendiği görülmektedir. Uygulanan farklı ekim yöntemlerinden elde edilen ortalama lif verimleri 150.98 kg/da (çift sıra-I), 140.79 kg/da (kontrol), 113.68 kg/da (çift sıra-II) ve 102.08 kg/da (dar sıra) olarak elde

edilmiştir. Aynı çizelgeden çeşit ortalamalarının 164.24 kg/da (Stoneville 468), 133.51 kg/da (Lima) ve 82.89 kg/da (Candia) olduğu izlenebilmektedir (Çizelge 6). Stoneville 468 çeşidi, ekim yöntemlerine en olumlu tepkiyi verirken, onu Candia çeşidinin çift sıra-II ekim yöntemindeki uyumu hariç, Lima çeşidi izlemiştir (Çizelge. 6).

Çalışma sonucunda Stoneville 468 çeşidinin çift sıra-I, Lima çeşidinin kontrol, Candia çeşidinin ise çift sıra-II ekim yöntemlerine iyi uyum sağladığı belirlenirken, Stoneville 468 ve Lima

çeşitlerinin çift sıra-II, Candia çeşidinin ise dar sıra ekimde en düşük lif verimine sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, lif verimi yönünden en uygun ekim yönteminin, bitki çeşidine ve çeşidin yetiştirildiği çevre koşullarına bağlı olduğunu bildirmiştir (Çopur ve ark., 2003).

Stoneville 468 çeşidinin çift sıra-I ekim yönteminde, kontrol ekim yönteminden daha yüksek, Lima çeşidinin ise kontrol ekim yöntemi ile benzer lif verimine sahip olması önemli bulunmuştur. Çift sıra-I ekim yöntemi, lif verimi yönünden pamuk tarımında kullanılabilir bulunmuştur. Buna karşılık, pamuk bitkisi, 48x15 cm² ve ondan daha sık ekimlere uyum göstermemiştir.

Stoneville 468 çeşidinin ekim yöntemlerinin tamamında, yüksek çırçır randımanına sahip diğer çeşitlerden daha fazla lif üretmesi, kütlü pamuk verimine sahip olmanın, yalnız yüksek çırçır randımanına sahip olmadan daha önemli olduğunu göstermiştir. Ancak, kütlü pamuk verimi ile çırçır randımanını kombine eden çeşitler, lif verimi için çok önemli bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgular, artan bitki sıklıklarında lif veriminin azaldığı yönündeki bulgularla (Norton, 2005) uyum sağlarken, Nichols ve ark. (2004)'nın yanı sıra Zhi ve ark. (2016)'nın bildirdiği, artan bitki sıklıklarında lif veriminin arttığı yönündeki bulgularla uyuşmamıştır.

Çizelge 6. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif verimleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 -60 -10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 -38 -38 cm)	
Stoneville 468	178.31 ^{ab}	191.13 ^a	145.52 ^{cd}	142.13 ^d	164.24 ^a
Lima	167.94 ^{bc}	165.76 ^{bc}	102.24 ^e	98.10 ^{ef}	133.51 ^b
Candia	76.14 ^{fg}	96.05 ^{ef}	58.49 ^g	100.80 ^e	82.87 ^c
Ortalama (Avarage)	140.79 ^a	150.98 ^a	102.08 ^b	113.68 ^b	126.87
CV (%)					10.70
LSD Çeşitler					11.55 [*]
LSD Ekim yöntemi					13.34 [*]
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					23.11 [*]

CV (%): Değişim katsayısı

LSD (0.05) :En küçük önemli fark

Lif inceliği

Lif inceliği iplik yapımına tesir eden önemli bir özelliktir. Çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait ortalamaları 5.38 micronaire (Stoneville 468), 5.32 micronaire (Lima) ve 5.29 micronaire (Candia) olurken, ekim yöntemlerine ait ortalamalar 5.36 micronaire (kontrol), 5.36 micronaire (çift sıra-I), 5.25 micronaire (dar sıra) ve 5.34 micronaire (çift sıra-II), deneme ortalaması ise 5.33 micronaire olmuştur (Çizelge 7). Stoneville 468 çeşidi, istatistiksel farklılık göstermese de en kalın liflere çift sıra-II (5.57 micronaire), Lima

çeşidi kontrol (5.45 micronaire), Candia çeşidi ise çift sıra-I (5.42 micronaire) uygulamalarında sahip olurken, en ince liflere Stoneville 468 ve Lima çeşitleri dar sıra (5.29 ve 5.17 micronaire), Candia çeşidi ise çift sıra-II (5.11 micronaire) ekim yönteminde sahip olmuştur (Çizelge 7). Önceki çalışmalar, bitki sıklığının lif inceliğini etkilemediğini bildirirken (Çopur ve ark., 2003; Karataş, 2007; Stephenson ve ark., 2011; Karaman, 2019), Jones ve Wells (1998) sık ekimlerde liflerin kalınlaştığını, Darawsheh ve ark. (2009) ise inceldiğini bildirmiştir.

Çizelge 7. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif inceliği değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg/da)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 - 60 - 10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 - 38 - 38 cm)	
Stoneville 468	5.31	5.33	5.29	5.57	5.38
Lima	5.45	5.32	5.17	5.34	5.32
Candia	5.32	5.42	5.30	5.11	5.29
Ortalama	5.36	5.36	5.25	5.34	5.33
CV (%)					6.00
LSD Çeşitler					0.27
LSD Ekim yöntemi					0.31
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					0.54

CV (%): Değişim katsayısı LSD (0.05) : En küçük önemli fark

Lif uzunluğu

Lif uzunluğu kaliteli iplik üretimini pozitif etkileyen önemli bir özelliktir. Uzun lifler kumaşta tüylenmeyi azaltırken, iplik işletmesinin üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Çalışmada ekim yöntemlerinin ortalamaları 29,55 mm (dar sıra), 29.17 mm (çift sıra-II), 29.09 mm (kontrol) ve 28.58 mm (çift sıra-I) olurken, çeşit ortalamaları 29.50 mm (Lima), 29.07 mm (Stoneville 468) ve 28.72 mm (Candia), deneme ortalaması ise 29.10 mm olmuştur (Çizelge 8). Stoneville 468 ve Candia

çeşitleri, istatistiksel farklılık göstermese de en uzun liflere çift sıra-II (29.32 mm ve 29.32 mm), Lima çeşidi dar sıra (30.37 mm) uygulamada sahip olurken, en kısa liflere Stoneville 468 ve Candia çeşitleri çift sıra-I (28.56 mm ve 28.12 mm), Lima çeşidi ise çift sıra-II ekim yönteminde (28.86 mm) sahip olmuştur (Çizelge 8). Stoneville 468, ekim yöntemi farklılığından en az etkilenen çeşit olurken, çalışma Eker ve ark. (2000)'nın yanı sıra Feng ve ark. (2011) ve Sadık (2016) ile benzerlik göstermiştir.

Çizelge 8. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif uzunluğu değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg da ⁻¹)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 - 60 - 10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 - 38 - 38 cm)	
Stoneville 468	29.10	28.56	29.30	29.32	29.07
Lima	29.72	29.05	30.37	28.86	29.50
Candia	28.44	28.12	28.98	29.32	28.72
Ortalama	29.09	28.58	29.55	29.17	29.10
CV (%)					4.13
LSD Çeşitler					1.07
LSD Ekim yöntemi					1.23
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					2.15

CV (%): Değişim katsayısı LSD (0.05): En küçük önemli fark

Lif mukavemeti

Çalışmada, ekim yöntemlerinin ortalamalar 31.64 g/tex (kontrol), 31.09 g/tex (çift sıra-I), 30.75 g/tex (dar sıra) ve 30.30 g/tex (çift sıra-II) olurken, çeşit

ortalamaları 31.03 g/tex (Stoneville 468), 31.42 g/tex (Lima) ve 30.39 g/tex (Candia), deneme ortalaması ise 30.95 g/tex olmuştur (Çizelge 9).

Çizelge 9. Pamuk çeşitlerinin ekim yöntemlerine ait lif mukavemeti değerleri

Çeşitler	Ekim yöntemleri				Ortalama (kg da ⁻¹)
	Kontrol (70 cm)	Çift sıra-I (10 -60 -10 cm)	Dar sıra (48 cm)	Çift sıra-II (10 -38 -38 cm)	
Stoneville 468	32.48 ^a	30.66 ^{a-c}	30.24 ^{a-c}	30.73 ^{a-c}	31.03
Lima	32.15 ^{ab}	31.70 ^{a-c}	32.17 ^{ab}	29.67 ^c	31.42
Candia	30.29 ^{a-c}	30.92 ^{a-c}	29.83 ^{bc}	30.50 ^{a-c}	30.39
Ortalama	31.64	31.09	30.75	30.30	30.95
CV (%)					4.48
LSD Çeşitler					1.17
LSD Ekim yöntemi					1.36
LSD Çeşit x Ekim yöntemi					2.35*
CV (%):Değişim katsayısı					LSD (0.05) : En küçük önemli fark

Stoneville 468 çeşidi, istatistiksel farklılık olmasa da en mukavim liflere kontrol (32.48 g/tex), Lima çeşidi dar sıra (32.17 g/tex), Candia çeşidi ise çift sıra-I (30.92 g/tex) uygulamalarında sahip olurken, en zayıf liflere Stoneville 468 ve Candia çeşitleri dar sıra (30.24 ve 29.83 g/tex), Lima çeşidi ise çift sıra-II ekim yönteminde (29.67 g/tex) sahip olmuştur (Çizelge 9). Candia çeşidinin ekim yöntemi farklılığından en az etkilenen çeşit olduğu söylenebilir. Araştırmacılar Beyyavaş (2009)'un yanı sıra Boykin ve Reddy (2010), lif mukavemetinin artan bitki sıklıklarında kısmen arttığını bildirirken, Özdemir (2007) özelliğın çeşit x ekim yöntemi interaksyonundan etkilendiğı saptamıştır. özelliğın çeşit x ekim yöntemi interaksyonundan etkilendiğı saptamıştır.

SONUÇLAR

Çalışma sonucunda, çeşitlere ait kütlü pamuk verimi ile lif veriminin farklı ekim yöntemleriyle oluşturulan bitki sıklıklarından önemli düzeyde etkilendiğı, buna karşılık, çeşitlere ait çırçır randımanı ile lif inceliğı, lif uzunluğı ve lif mukavemeti özelliklerinin ise uygulanan farklı ekim yöntemlerinden etkilenmediğı belirlenmiştir. Stoneville 468 ve Lima çeşitleri en yüksek verimlerine çift sıra-I, Candia ise çift sıra-II uygulamasında sahip olmuştur.

Çift sıra-I uygulaması kütlü pamuk verimi, çırçır randımanı ve lif verimi yönünden kontrol ekim yönteminden daha önemli bulunurken, lif inceliğı yönünden

benzer, lif uzunluğı ve lif mukavemeti yönünden ise zayıf bulunmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Mehmet BÜNÜL'ün Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen Yüksek Lisans tezinden (proje numarası: 2019/1-11 YLS) üretilmiştir. Desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Anonim, 2019a. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) Verileri <https://www.tuik.gov.tr>. (Erişim Tarihi: 21.03.2020).

Anonim, 2019b. Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Toprak, Bitki ve Su Analiz Laboratuvarı Analiz Sonuçları.

Anonim, 2019c. Kahramanmaraş Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, <https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=K.MARAS>. (Erişim Tarihi: 07.05.2020)

Beyyavaş, V. 2009. Farklı bitki sıklığı ve mepiquat chloride uygulamasının normal ekim zamanında pamuğın (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisi. Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Şanlıurfa, 196 s.

Boykin J., Reddy K. 2010. The effects of narrow-row and twin-row cotton on fiber properties. Journal of Cotton Science 14 (4): 205-211.

Çopur, O., Gür, M., Haliloğlu, H. 2003. Harran ovası koşullarında farklı sıra arası ve sıra üzeri aralıklarının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve kalite unsurlarına etkisi üzerine bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi.

Darawsheh, M., Chachalis, D., Aivalakis, G., Khah, E. 2009. Cotton row spacing and plant density cropping systems II. effects on seed cotton yield, boll components and lint quality. Journal of Food Agriculture and Environment 7(3): 262-265.

Eker, A., Karademir, E., Başbağ, S., Karademir, C. 2000. Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) bitki sıklığının kütlü pamuk verimine etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2): 97-103.

Feng, L., Bufon, V., Mills, C., Hequet, E., Bordovsky, J., Keeling, W., Boman, R., Bednarz, C. 2011. Effects of irrigation, cultivar, and plant density on cotton within-boll fiber quality. Agronomy Journal, 103(2): 297-303.

Güvercin, R., Gençer, O. 2005. Pamuk bitkisinde (*Gossypium hirsutum* L.) erkenciliğin kalıtımı verim ve lif teknolojik özellikleri ile olan ilişkilerin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(4):33-42.

ICAC,2020. <https://icac.org/DataPortal/DataPortal?Units=Production&Year=2019/20%20for> (Erişim tarihi: 25.05.2020).

Jones, M., Wells, R. 1998. Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent plant densities. Crop Science, 38 (5): 1190-1195.

Karaman, A. 2019. Yarı kurak iklim koşullarında farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve lif kalite özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 83s.

Karataş, A. 2007. Bitki sıklığı ve pix (Mepiquat Chloride) uygulamalarının pamuk büyümesi, verimi ve lif kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 126 s.

Kayış, M. 2018. Harran ovası koşullarında normal, dar ve çift sıra ekim şeklinin bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinde verim ve verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 84 s.

Kumar, P., Karle, A., Singh, D., Verma, L. 2017. Effect of high density planting system (HDPS) and varieties on yield, economics and quality of desi cotton. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(3): 233-238.

Nichols, S., Snipes, C., Jones, M. 2004. Cotton growth, lint yield and fiber quality as affected by row spacing and cultivar. The Journal of Cotton Science, 8: 1-12.

Norton, E. 2005. Evaluation of plant population effects on lint yield and fiber quality. Arizona Cotton Report. 142.

Özdemir, M. 2007. Buğday sonrası ikinci ürün pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) üretiminde ekim sıklığının verim ve lif teknolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 52s.

Renck, A., Hudson, D., Martin, S. 2000. The cost of ultra-narrow row cotton production in mississippi: a commercial-scale experiment. In: Beltwide Cotton Production Research Conferences. National Cotton Council, 289-290.

Rossi, J., Novick, G., Murray, J., Landivar, J., Zhang, S., Baxevanos, D., Mateos, A., Kerby, T., Hake, K., Krieg D.

2004. Ultra narrow row cotton: Global Perspective and Reduce Pesticide use Proceedings of the Technical Seminar of the 3rd Plenary Meeting of the ICAC: How to improve yields. 7-11.

Sadık, F. 2016. İkinci ürün koşullarında ekim sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 71 s.

Saleem, M., Anjum, S., Shakeel, A., Ashraf, M., Khan, H. 2009. Effect of row spacing on earliness and yield in cotton.

Pakistan Journal of Botany, 41(5): 2179-2188.

Stephenson, D., Barber, L., Bourland, F. 2011. Effect of twin-row planting pattern and plant density on cotton growth, yield, and fiber quality. The Journal of Cotton Science 15: 243–250.

Şeyhanlıoğlu, A. 2019. Farklı sıra üzeri mesafelerinin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim dağılışına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 64 s.

Tanrıverdi, Ç., Deđirmenci, H., Gönen, E., Şenyiğit, U. 2018. Doğu akdeniz

bölgesinde farklı sıra aralıklarının pamuk bitkisinin (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve sulama suyu miktarına etkisi. KSÜ Tarım ve Dođa Dergisi 21(2): 185-190.

Yeşilkaya, M. 2018. Pamukta farklı ekim sıklıklarında yapılan odun dalı budamasının tarımsal ve teknolojik özelliklere etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 57 s.

Zhi, X., Han, Y., Li, Y., Wang, G., Du, W., Li, X., Mao, S., Feng L. 2016. Effect of plant density on cotton yield components and quality. Journal of Integrative Agriculture, 15(7): 1469-1479.