T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA NORMAL, DAR VE ÇİFT SIRA EKİM ŞEKLİNİN BAZI PAMUK *(Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Mehmet Ali KAYIŞ

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2018

Doç. Dr. Osman ÇOPUR danışmanlığında, Mehmet Ali KAYIŞ'ın hazırladığı "**Harran Ovası Koşullarında Normal, Dar ve Çift Sıra Ekim Şeklinin, Bazı Pamuk *(Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi**" konulu bu çalışma 13/07/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Osman ÇOPUR …….

Üye : Prof. Dr. Ahmet YILMAZ ……..……

Üye : Prof.Dr. Mefhar Gültekin TEMİZ ……

Bu Tezin Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

Prof. Dr. Halil Murat ALĞIN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 17106

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirilişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ vii
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 16
3.1. Materyal 16
3.1.1. Deneme yılı ve yeri 16
3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler 16
3.1.3. Deneme yerinin özellikleri 17
3.2. Yöntem 20
3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler 20
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri 22
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi 25
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 26
4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da) 26
4.2. Birinci El Kütlü Pamuk Oranı (%) 28
4.3. Bitki Başına Odun Dalı Sayısı (adet/bitki) 31
4.4. Bitki Başına Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki) 33
4.5. Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki) 35
4.6. Bitki Boyu (cm) 38
4.7. Kuru Madde Verimi (kg/da) 40
4.8. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g/koza) 43
4.9. Çırçır Randımanı (%) 45
4.10. 100 Tohum Ağırlığı (g) 48
4.11. Lif İndeksi (g) 50
4.12. Lif Mukavemeti (g/tex) 52
4.13. Lif İnceliği (micronaire) 55
4.14. Lif Uzunluğu (mm) 57
4.15. Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%) 60
4.16. Lif Kopma Uzaması (elongation) (%) 62
4.17. Lif Parlaklığı (reflectance) (Rd) 64
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 67
5.1. Sonuçlar 67
5.2. Öneriler 68
KAYNAKLAR 69
ÖZGEÇMİŞ 74

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HARRAN OVASI KOŞULLARINDA NORMAL, DAR VE ÇİFT SIRA EKİM ŞEKLİNİN BAZI PAMUK *(Gossypium hirsutum* L.) ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM UNSURLARINA ETKİSİ

Mehmet Ali KAYIŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Osman ÇOPUR
Yıl: 2018, Sayfa: 74

Bu araştırma, Harran Ovası koşullarında farklı pamuk çeşitlerinde tek, çift sıra ve dar sıralı ekim sisteminin pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim ve verim unsurlarına olan etkisini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Çalışma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampusu deneme alanında 2017 yılı yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde; pamuk çeşitleri ana parselleri (Stoneville 468, BA-440, DPL-332 ve Candia) ve ekim sıklıkları (70x10 cm, 35x10 cm ve 45x15x10 cm) ise alt parselleri oluşturacak şekilde, 3 tekerrürlü, her parsel 4 sıralı, parsel uzunluğu 10 m, parseller arası 2 m ve bloklar arası 3 m boşluk olacak şekilde ekimi yapılmıştır. Araştırma sonucunda; farklı ekim sıklığına göre ortalama kütlü pamuk veriminin 551.48 kg/da ile 650.90 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, ekim sıklığının artması ile birlikte; kütlü pamuk veriminin arttığı, birinci el kütlü pamuk oranı, bitki başına koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, odun dalı sayısı ve bitki başına meyve dalı sayısının azaldığı, 100 tohum ağırlığı, çırçır randımanı, lif indeksi, lif uzunluğu, lif mukavemeti, lif uzunluk uyumu indeksi, lif kopma uzaması ve lif parlaklığı değerinin ise etkilenmediği saptanmıştır. 2017 deneme yılında ekim sıklıklarına göre kütlü pamuk verimi yönünden tercih edilmesi gereken çeşitler Stoneville 468 ve BA-440'tır. Ancak bu çeşitlerin yaprakları tüylü olduğundan emici böceklere karşı avantajlı, hasatta yaprakların kütlüye yapışması (çeper) nedeniyle kalitesinin düşmesi de dezavantajlı olarak görülebilmektedir. Lif kalitesi yönünden ise Candia ve DPL-332 çeşitleri tercih edilmelidir. Ancak bu çeşitler ise yaprakları tüysüz olduğundan emici böceklere karşı dezavantajlı durumdadır. Zirai mücadelenin iyi yapılması sonucu bu çeşitlerde verimlerinin arttırılabileceği düşünülmelidir.

ANAHTAR KELİMELER: Harran Ovası, Pamuk, Çift Sıra, Kütlü Pamuk Verimi, Lif Özellikleri

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF NORMAL, NARROW AND TWIN ROW PLANTING PATTERN ON COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) YIELD AND YIELD COMPONENTS UNDER THE HARRAN PLAIN CONDITIONS

Mehmet Ali KAYIŞ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Osman ÇOPUR
Year: 2018, Page: 74

This research was planned to investigate the effect of single, double row and narrow row sowing systems on the yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in different cotton varieties under Harran Plain conditions. The study was carried out during the growing season of 2017 at the Eyyubiye Campus research area of the Harran University Faculty of Agriculture. Seed of cotton cultivars were sown according the planting pattern with the randomize complete split plot experimental design with the three replications. Planting pattern (70x10 cm, 35x10 cm ve 45x15x10 cm) were kept in main plot and varieties (Stoneville 468, BA-440, DPL-332 and Candia) in sub plot by using plot size 2.8 m x 10 m and row spacing and intrarow spacing were 70 cm and 15- 20 cm, respectively. Also because of making for culture practices, 2 m between plot and 3 m space between blocks were left. As a result of the research; it was found that the average seed cotton yield was changed between 551.48 kg/da and 650.90 kg/da according to different planting pattern. In addition, with the increase in plant density; seed cotton yield was increased; earliness ratio, number of boll per plant, seed cotton weight per boll, number of monopodia and sympodia were decreased and 100 seed weight, ginning outturn, fiber index, fiber length, fiber strength, fiber length, fiber uniformity, elongation and values of reflectance were not affected. Stoneville 468 and BA-440 which are the varieties that should be preferred in terms of seed cotton yield according to planting pattern in 2017 trial year. However, since the leaves of these varieties are hairy, it is advantageous against absorbent insects, but the decrease in fiber quality due to the hairy of the leaves to stick at harvest may be seen as disadvantageous. Candia and DPL-332 varieties should be preferred for fiber quality. But these varieties are disadvantageous to harmful of insects since their leaves are hairless. It should be considered that seed cotton yield can be increased in these varieties, which is the end result of the agricultural struggle.

KEY WORDS: Harran Plain, Cotton, Twin Row, Seed Cotton Yield, Fiber Characters

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda, tez konumun belirlenmesi ve devam ettirilmesinde, katkılarından dolayı, tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Osman ÇOPUR'a, araştırmaların yürütülmesi sırasında, bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Tahir POLAT'a, tez projesini destekleyen Harran Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığına, lif analizlerini yapan Selçuk Tekstil A.Ş. (Gaziantep) laboratuvar sorumlusu Ziraat Mühendisi sayın Ayşe ÇELİK'e ve araştırmamda yardımcı olan 2017 yaz dönemi Tarla Bitkileri Bölümü stajyer öğrencilerine, çalışma arkadaşlarıma ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama sıcaklık (°C) değerleri……....18
Şekil 3.2. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama nisbi nem (%) değerleri……..20
Şekil 3.3. 2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığı (C)değerleri…….…20
Şekil 4.1. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının kütlü pamuk verimi üzerindeki etkisi……..27
Şekil 4.2. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının birinci el kütlü pamuk oranı üzerindeki etkisi…….....30
Şekil 4.3. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının odun dalı sayısı üzerindeki etkisi……....33
Şekil 4.4. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının meyve dalı sayısı üzerindeki etkisi…….35
Şekil 4.5. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının bitki başına koza sayısı üzerindeki etkisi…....38
Şekil 4.6. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının bitki boyu üzerindeki etkisi……..40
Şekil 4.7. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının kuru madde miktarı üzerindeki etkisi.……...42
Şekil 4.8. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının koza kütlü pamuk ağırlığı üzerindeki etkisi....45
Şekil 4.9. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının çırçır randımanı üzerindeki etkisi……..48
Şekil 4.10. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının 100 tohum ağırlığı üzerindeki etkisi…….....50
Şekil 4.11. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif indeksi üzerindeki etkisi...……..52
Şekil 4.12. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif mukavemeti üzerindeki etkisi……55
Şekil 4.13. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif inceliği üzerindeki etkisi……..57
Şekil 4.14. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif uzunluğu üzerindeki etkisi…….... 60
Şekil 4.15. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif uzunluk uyumu indeksi üzerindeki etkisi…….....62
Şekil 4.16. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif kopma uzaması oranı üzerindeki etkisi……...64
Şekil 4.17. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif parlaklığı üzerindeki etkisi……67

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler……...18
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinin Kasım 2016 ile Ekim 2017 ayları arasındaki bazı iklim değerleri……..19
Çizelge 4.1. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama kütlü pamuk verimine ilişkin varyans analiz sonuçları……..26
Çizelge 4.2. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama dekara kütlü pamuk verimi ile LSD testine göre oluşan gruplar……..…..27
Çizelge 4.3. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin varyans analiz sonuçları……...…….....29
Çizelge 4.4. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama birinci el kütlü pamuk oranı ile LSD testine göre oluşan gruplar…..……29
Çizelge 4.5. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları……...……..31
Çizelge 4.6. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına odun dalı sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar…….....32
Çizelge 4.7. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları…...…….…..33
Çizelge 4.8. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına meyve dalı sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar……34
Çizelge 4.9. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları……..…...36
Çizelge 4.10. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar……..36
Çizelge 4.11. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları……38
Çizelge 4.12. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki boyu ile LSD testine göre oluşan gruplar……40
Çizelge 4.13. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama kuru madde miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları……...41
Çizelge 4.14. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama kuru madde miktarı ile LSD testine göre oluşan gruplar……..……41
Çizelge 4.15. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları...……...43
Çizelge 4.16. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama koza kütlü ağırlığı ile LSD testine göre oluşan gruplar…...……...44
Çizelge 4.17. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama çırçır randımanına ilişkin varyans analiz sonuçları…..…….46
Çizelge 4.18. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama çırçır randımanı ile LSD testine göre oluşan gruplar……..……..46
Çizelge 4.19. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları……..48
Çizelge 4.20. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı ile LSD testine göre oluşan gruplar…….…49
Çizelge 4.21. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları……...50
Çizelge 4.22. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif indeksi ile LSD testine göre oluşan gruplar……51
Çizelge 4.23. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif mukavemetine ilişkin varyans analiz sonuçları……...53
Çizelge 4.24. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif mukavemeti ile LSD testine göre oluşan gruplar……..…....53
Çizelge 4.25. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif inceliğine ilişkin varyans analiz sonuçları……..……...55
Çizelge 4.26. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif inceliği ile LSD testine göre oluşan gruplar……56

Çizelge 4.27. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları……58
Çizelge 4.28. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluğu ile LSD testine göre oluşan gruplar……58
Çizelge 4.29. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları…...…….60
Çizelge 4.30. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi ile LSD testine göre oluşan gruplar……...60
Çizelge 4.31. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz sonuçları…….62
Çizelge 4.32. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif kopma uzaması ile LSD testine göre oluşan gruplar……..63
Çizelge 4.33. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif parlaklığı (RD) değerine ilişkin varyans analiz sonuçları……..65
Çizelge 4.34. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif parlaklığı (Rd) değeri ile LSD testine göre oluşan gruplar…….65

SİMGELER DİZİNİ

^0C	Santigrat derece
da	Dekar
EGF	En Küçük Önemli Fark
g	Gram
GAP	Güneydoğu Anadolu Projesi
ha	Hektar
HVI	High Volume Enstrument
kg	Kilogram
K_2O	Potasyum
LSD	Least Significant Differences (En Küçük Önemli Fark)
mm	Milimetre
Mic.	Micronaire
N	Azot
P_20_5	Fosfor
STD	Standart
SL	Sandy Loam (Kumlu Tın)
%	Yüzde
TL	Türk Lirası

1. GİRİŞ

Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Dünya'da ve Ülkemizde lif bitkileri içerisinde en yaygın tarımı yapılan ve tohumundan lif elde edilen bir endüstri bitkisidir. *Gossypium hirsutum* L. pamuk tarımı yapılan yaklaşık 70 ülkede en çok (%95-96) tarımı yapılan türdür. Pamuk tarımı yapılan ülkelerin farklı iklim, toprak ve üretim koşullarından dolayı değişik miktarda kütlü pamuk verimi ve lif özellikleri oluşabilmektedir. Pamuk tarımında temel hedef yüksek kütlü pamuk verimidir. Bu amaçla üreticiler genel olarak yüksek kütlü pamuk verimine sahip pamuk çeşitlerini talep etmektedirler. Yeni çeşit geliştirme çalışmaları pahalı ve uzun bir süreci kapsamaktadır. Bu amaçla, geliştirilen pamuk çeşitlerinin üretimi yapılan bölgelerde en yüksek verimi elde etmek için gübreleme, sulama, bitki büyüme düzenleyicileri vb. kültürel uygulamalar yanında farklı bitki sıklığı ve üretim tekniklerinin de kullanımı yaygın bir yöntemdir. Farklı üretim tekniği uygulamaları, aynı zamanda az girdi ile daha yüksek verim elde etmek ve birim alanda üretim masraflarının azalmasına da katkıda bulunmaktır.

Pamukta kütlü pamuk verimi; üretim bölgelerinde kullanılan pamuk çeşitlerinin genetik yapısına, pamuk genotiplerinin verim kapasitelerinin ortaya çıkmasını destekleyen üretici uygulamaları ve çevresel koşullarla etkileşimi sonucu ortaya çıkabilmektedir (Kıllı ve Bölek, 2005).

Pamuk bitkisi genetik olarak çok yıllık bir bitki olmasına karşılık, yapılan ıslah çalışmaları sonucunda tek yıllık çeşitler geliştirilmiştir. Tek yıllık genotiplerin yüksek verim potansiyelinden dolayı her yıl ekiminin yapılması gerekir. Geliştirilen çeşitlerin erkencilik ve geççilik durumlarına göre bitkileri sınırlı (determinate) veya sınırsız (indeterminate) gelişim durumları ortaya çıkabilmektedir. Sınırlı büyüme tipine sahip çeşitler genel olarak erkenci, sınırsız büyüme tipine sahip olanlar ise geççi ya da tüm sezon genotipleri olarak bilinmektedir. Erkenci çeşitler genel olarak kısa gelişme süresine sahip ve hızlı bir şekilde tarak, çiçek, koza oluşturarak bitkiler

hasada gelebilmektedir. Orta geççi ve geççi çeşitler ise kısmen daha uzun vejetasyon süresine sahip olup, hastalık ve zararlı saldırısına daha çok maruz kalırlar.

Erkenci çeşitler daha erken olgunlaşmakta, erken hasada gelmekte ve kendisinden sonraki bitkilere daha uzun bir vejetasyon süresi bırakmaktadırlar. Geççi çeşitlerde ise erkenci çeşitlere göre kısmen daha yüksek verim elde edilebilmekte ve tarım alanlarını daha uzun süre işgal edebilmekte ve kendisinden sonraki bitkilerin verim potansiyellerini etkileyebilmektedir.

Pamukta verim potansiyelinin ortaya çıkmasında çeşitlerin erkencilik ve geççilik durumları yanında bitkilerin morfolojik yapıları da etkili olabilmektedir. Bitkinin yapraklanma durumu, yaprakların büyüklüğü, büyüme formu, ışığın tutulması ve buna bağlı olarak kuru madde birikimi kütlü pamuk verimini etkileyebilmektedir. Bitkilerin sahip olduğu morfolojik özellikleri kısmen bitki sıklığı uygulamaları ile kontrol altına alınabilmekte ve bitki yapısı (kanopi) kontrol altına alınarak farklı bitki sıklığı uygulamaları ile verimi arttırılabilmekte ancak yoğun bitki sayısı ise bitkilerin daha çok vejetatif olarak gelişerek verim azalmasına da neden olabilmektedir (Silvertooth,1999). Bitki sıklığının artmasıyla bitkiler morfolojik olarak uzamakta, birim alanda alınan karbon miktarı artışı ile birlikte daha fazla kuru madde oluşabilmektedir. Bu artışla birlikte ihtiyaç duyulan besin madde miktarı da artmaktadır.

Bitki sıklığı ile ilgili gerek ülkemizde gerekse pamuk tarımı yapılan ülkelerde birçok çalışma yürütülmüştür. Pamuk çeşitlerinin farklı genetik yapıya sahip olması ve farklı üretim tekniklerinden kaynaklı çok değişik sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Yapılan bazı çalışmalarda; bitki yoğunluğunun değişimi ile toplam kütlü pamuk veriminde istatistiksel olarak farklı verim gruplarının oluşmadığı bildirilmektedir. (Jones ve Wells, 1998 ve Bednarz ve ark., 2000). Birim alandaki bitki sayısındaki değişimlerde kısmen kütlü pamuk veriminde azalmalar olduğunu rapor etmişlerdir. (Hawkins ve Peacocok, 1971 ve Smith ve ark., 1979). Önemli pamuk üretici ülkelerden Hindistan, Pakistan, Mısır ve Çin gibi ülkelerde değişik araştırıcıların yaptığı çalışmalarda; dekara lif verimi bakımından bitki sıklığı etkisinin; pamuk

üretimi yapılan çevresel şartlara ve üretimi yapılan genotiplere bağlı olduğunu bildirmişlerdir (El-Shinnawy ve Ghaly, 1985; Jadhao ve ark., 1993; Halemani ve Hallikeri, 2002; Wang ve ark., 2004 ve Dong ve ark.,2005). Sık olarak yapılan pamuk yetiştiriciliğinde; erkencilik kriteri olarak kullanılan ilk meyve dalı boğum sayısının arttığı, bu durum, pamuk bitkilerinin olgunlaşmasını 3-6 günlük bir süreyle geciktirebilmektedir. Bitki sıklığının artmasına bağlı olarak bitki başına oluşan meyve dalları % 25 daha kısa olmakta ve yeni oluşabilecek boğumların gelişimi ise yavaşlayabilmektedir. Birim alanda bitki sayısının azalması veya artması bitkilerin olgunlaşma süresini değiştirebilmekte ve kütlü pamuk verimi yanında kısmen lif inceliğinin azalmasına da neden olabilmektedir. Bitki sıklığının artmasıyla çiçek tomurcuğu oluşumu (taraklanma başlangıcı) gecikmekte, tarak, çiçek ve genç kozaların dökümü artabilmekte, bitki gelişimi yavaşlayabilmektedir. Özellikle Makinalı hasatta kütlü pamuk toplama etkinliği normal, sık veya çok sık ekimlerde artmaktadır. Birim alanda bitki sayısının azalmasıyla bitkiler daha fazla uzamakta ve odun dallarında kalan lif miktarında artışlar meydana gelebilmektedir (Hake ve ark., (1991). Bitki sıklığı ile ilgili yapılan diğer bir çalışmada; bir metre uzunluğundaki bir pamuk sırasında 5-10 adet bitkinin verim potansiyeli bakımından uygun olduğunu, daha sık ekimlerde koza sayısı ve ağırlığının azalabileceğini ve uniform olmayan sıklıklarda kütlü pamuk veriminde azalmalar olabileceğini (Dong ve ark., 2006a) belirtmişlerdir.

Pamukta yüksek verim elde etmek için birim alandaki bitki sayısının artışıyla ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bitki yoğunluğu ile ilgili çalışmalarda; bitkilerin morfolojik yapılarının değişiminde kısa sürede sonuca ulaşılabilecek pratik uygulamalardır. Bu amaçla, verim potansiyeli yüksek olan çeşitlerle yeni çalışmaların yapılması önem taşımaktadır. Pamuk bitkisi çevresel şartlara göre bitki idaresinde yapılan uygulamalara en iyi tepki gösteren bitkilerden birisidir. Bitkisel üretimde yapılan değişikliklerin (çeşit ve bitki sıklığı vb.) kütlü pamuk verimi ve lif teknolojik özellikleri üzerine etkileri pozitif veya negatif etki şeklinde kendisini gösterebilmektedir. Mısır, soya ve yerfıstığı tarımında çift sıralı ekim sisteminin iyi sonuç verdiğini ve alet ekipmanın kolayca uyumlandırıldığı (Pettigrew, 2015), ancak ABD'nin bazı bölgelerinde ise iyi sonuç

alınmadığı belirtilmiştir (Mascagni et al. 2008). Pamukta çift sıralı ekim ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda; tutarsız sonuçların ortaya çıktığı belirtilmiş (Mascagni et al., (2008) ancak, Stephenson ve Brecke, (2010) ile Boykin ve Reddy, (2010) ise kütlü pamuk veriminde kısmen olumlu sonuç alındığını bildirmişlerdir. Ayrıca, bitki sıklığının arttırılması (>10 bitki/m^2) sonucunda oluşan gölgelenme; hastalıkların artışına, koza iriliğinin azalmasına, tarak, çiçek ve genç kozaların dökülmesine ve olgunlaşmanın gecikmesine neden olabilmektedir (Bednarz ve ark., 2006). Bölgemizde ise üreticiler yüksek kütlü pamuk verimi almak için sık ve çift sıra ekim ile ilgili kısmen iyi sonuç aldıklarını ve bu amaçla da üreticiler çift sıra ekim şekli ile ilgili bilgi talebinde bulunmuşlardır.

Bu çalışma; Harran Ovası koşullarında pamuğun verimini arttırmak ve lif teknolojik özelliklerini geliştirmek amacıyla, farklı ekim sıklıkları ile birlikte çeşitlerin tek sıra, dar sıra ve çift sıra ekim desenindeki performanslarını belirlemek, bitki sıklığının olumlu ve olumsuz yönlerini araştırmak, incelenen özellikler arasındaki değişimleri saptamak ve sonuçlarını üreticilere aktarmak, yeni pratik bilgiler sunmak ve bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutabilmek amacı ile yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu çalışmada; farklı bitki sıklığı ve pamuk çeşitlerinin kütlü verimi ve verim unsurları incelenmiştir. Bu amaçla gerek ülkemizde ve gerekse dünyada farklı bitki sıklığı ve pamuk çeşidi verim çalışmaları ile ilgili araştırmalar kronolojik sıraya göre incelenmiştir.

Buxton ve ark. (1977), pamuğu dar sıralarda yetiştirerek, pamukta m^2'de 7 ile 22 adet bitki olmak üzere iki farklı sıklık denemiş, yaptıkları bu çalışmada; lif verimi ile koza ve lif özellikleri konusunda farklı bitki sıklığının önemli olmadığı, m^2'de bitki sayısının 7'den 30'a kadar artmasıyla koza yüzdesinin azaldığı ve metrekarede optimum bitki sayısının m^2'de 10 ile 15 arasında olması gerektiğini tespit etmişlerdir.

Cosico (1987), Birim alanda bitki sayısının azalmasıyla, bitki boyu değerinin sık ekimlere göre daha uzun boylu olduğu, sık ve seyrek ekimler karşılaştırıldığında; seyrek ekimlerde odun ve meyve dalı sayıları ile koza sayısının daha fazla oluştuğu bildirilmektedir.

Kerby ve ark. (1990), ABD'de 1984-85 yılları arasında 5 pamuk genotipi ve 76 cm sıra aralığında, m^2'deki bitki sayısının 5, 10 ve 15 adet olduğu çalışmada ; bitki sıklığının artmasıyla koza ve bitkilerin daha geç olgunlaştığı, birim alandaki kütlü pamuk veriminde azalmalar olduğu ve bitki boyunda artışlar meydana geldiği belirtilmiştir.

Düven ve Gençer (1992), Akdeniz iklim kuşağında 3 pamuk genotipini (Çukurova 1518, Aleppo 41 S, Çukurova 1518x Okra) 70 cm sıra aralığında düz ve sırt ekim şeklinde iki farklı sıra üzeri (10 ve 20 cm) sıra arası mesafelerde ekerek yaptıkları çalışmada; birim alanda bitki sayısının azalması ile meyve ve odun dalı sayıları, bitki başına düşen koza sayısı, koza başına ağırlık ve koza başına kütlü pamuk ağırlığının arttığını bildirmişlerdir.

Hake ve ark. (1992), AKH81 pamuk çeşidini 1989-90 yıllarında, 75 cm sabit sıra aralığında ve farklı sıra üzeri (10, 20, 30 ve 40 cm) mesafelerinde ekerek yaptıkları çalışmada; ekimden 150 gün sonra en sık ekimdeki bitki boyu değerinin, diğer ekim sıklıklarına göre daha kısa olduğunu; bitki sıklığının azalmasıyla yaprak alan indeksi, odun ve meyve dalı sayıları ile bitki başına koza sayısı ve hektara kütlü pamuk veriminin artış eğiliminde olduğunu, en yüksek kütlü ve lif veriminin en sık ekim sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Kaynak ve ark. (1994), Harran Ovası koşullarında 1992 ve 1993 yıllarında Sayar-314 pamuk çeşidi ile farklı sıra arası (40, 50, 60, 65, 70 ve 80 cm) ve sıra üzeri (10, 15, 20, 30 ve 40 cm) aralıklarla yaptıkları çalışmada; sıra arası uzaklığının azalmasıyla lif uzunluk uyumu indeksi, erkencilik değeri ve kütlü pamuk veriminin arttığını; bitki boyu, odun ve meyve dalı sayısı, koza sayısı ve koza ağırlığının azaldığını; sıra üzeri uzaklığının azalmasıyla kütlü pamuk verimi, erkencilik oranı ve 100 tohum ağırlığının arttığını; bitki boyu, odun ve meyve dalı sayısı, çenet sayısı, koza ağırlığı, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif kopma dayanıklılığı ve lif yeknesaklık oranının azaldığını bildirmektedirler.

Yılmaz ve ark. (1994), Kahramanmaraş'ta, 1991 ve 1992 yıllarında, Maraş-92 pamuk çeşidi ile yaptıkları çalışmada; sıra üzeri mesafelerinin kütlü pamuk verimi dışında, incelenen diğer özelliklerde etkisinin olmadığını, en yüksek kütlü pamuk veriminin 10 ve 20 cm sıra üzeri mesafelerinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Palomo ve Godoy (1994), 1991-92 yılında, 3 pamuk çeşidinde (DP 8, Cian Precoz ve Laguna 89) m^2'ye 5.7 ile 9.4 bitki sıklıklarında yetiştirerek yaptıkları çalışmada, bitki sıklığının verim, olgunlaşma süresi ve verim öğeleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını, Cian Precoz ve Laguna 89 çeşitlerinin sık ekimin, daha az sık ekime oranla yüksek verim vermeye eğilimli olduğunu belirtmişlerdir.

Atwell (1997), sıra arası mesafesinin azalmasıyla pamuk bitkisinin şekilsel olarak yuvarlaklaştığını; bitki boyu, verim ve lif kalitesinin arttığını bildirmektedir.

Jones ve Wells (1997), 1992 ve 1993 yıllarında, m^2'de 2 ile 12 bitki sıklığında ekerek yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının verimi etkilemediğini, bitki sıklığının azalmasıyla odun dalı ve koza sayısının arttığını, ancak olgunlaşmanın geciktiğini ve geç dönemde koza oluşumunun verime yansımadığını rapor etmişlerdir.

Cawley ve ark. (1998), pamukta bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; bitki sıklığı arttıkça bitki boyu ve koza sayısının arttığını, bitki sıklığı azaldıkça koza ve odun dalı sayısının azaldığını; erkencilik oranının ise bitki sıklığından etkilenmediğini saptamışlardır.

Gerik ve ark. (1998), 1996 ve 1997 yıllarında pamuğu farklı sıra arası (19.05, 38.1 cm ve 76.2 cm.) ve 7500 ile 22 500 bitki/da ekim sıklıklarında ekerek yaptıkları çalışmada; sıra arası uzaklığının azalmasıyla kütlü pamuk verimi ve erkencilik oranının arttığı, koza ağırlığı ve kozada tohum sayısının bitki sıklığı ve sıra arası ekim sıklığından etkilenmediğini saptamışlardır.

Jones ve Wells (1998), bitki sıklığı arttıkça lif inceliğinin azalma eğilimi gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Mert ve ark. (1999), 1996 ve 1997 yıllarında, Sure Grow 125 çeşidini Amik Ovası koşullarında farklı sıra üzeri arası (13, 17, 21 ve 25 cm) ve sıra arası (66, 71, 76 ve 81 cm) mesafeleriyle ekerek yaptıkları çalışmada; sıra arası mesafesinin kütlü pamuk verimi, bitki boyu, birinci el kütlü pamuk değeri ve bitki başına koza sayısı; sıra üzeri mesafesinin ise odun dalı sayısı, koza sayısı ve erkencilik oranı üzerine önemli etkisinin olduğunu rapor etmişlerdir.

Bednarz ve ark. (2000), 1997 ve 1998 yıllarında pamuğu 91 cm sıra arasında ve m^2' ye 3 ile 25 bitki düşecek şekilde ekerek yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının azalmasıyla ana sapta daha fazla meyve dalı oluştuğu; bitki başına koza sayısı değeri,

koza ağırlığı ve birim alanda kütlü pamuk veriminde artışlar meydana geldiğini saptamışlardır.

Eker ve ark. (2000), 1991 ve 1993 yıllarında, Güneydoğu Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (Diyarbakır), Erşan-92 çeşidini sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45 ve 50 cm aralıklarla ekerek yaptığı çalışmada; en yüksek kütlü pamuk veriminin 20 ve 25 cm sıra üzeri mesafelerinden elde edildiğini, sıklık arttıkça liflerin inceldiğini; lif uzunluğu ve 100 tohum ağırlığının, ekim sıklığından etkilenmediğini saptamışlardır.

Jost ve Cothern (2000), 1997 ve 1998 yıllarında, 19, 38.1, 76.1 ve 101.6 cm sıra arası olmak üzere ve m2'ye 7.9 ile 9.9, 13.1 ile 13.6, 18.2 ile 20.7 ve 39.4 ile 45.8 bitki düşecek şekilde 8 farklı bitki sıklığı ile yaptıkları çalışmada; bitki olgunluğu, bitki boyu ve boğum sayısının, 19 cm sıra aralığında azaldığı; sık ekimlerde kütlü pamuk veriminin geniş sıra aralıklarına göre daha fazla olduğu; lif uzunluğunun dar sıra aralıklarında geniş sıra aralıklarına göre azaldığı ve dar sıra aralıklarında pamuk üretiminin daha ekonomik olduğunu belirtmişlerdir.

Bozbek ve ark. (2001), Nazilli'de, Nazilli 84 ve Nazilli 143 pamuk çeşitlerini farklı ekim zamanı ve sıra üzeri mesafelerde denedikleri çalışmada; ekim sıklıklarının her iki çeşitte de, dekar başına kütlü pamuk verimi, koza başına kütlü pamuk ağırlığı, lif inceliği, lif mukavemeti ve lif uzunluğu üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu, Nazilli 84 çeşidinde koza sayısı ve çırçır randımanı, Nazilli 143 çeşidinde ise bitkideki koza sayısının bitki sıklığından etkilendiğini bildirmişlerdir.

Aslan (2002), Amik Ovası koşullarında, Sure Grow 125 pamuk çeşidini sırt ve düz ekim yöntemleri ile (13-17-21-25 cm) sıra üzeri mesafelerinde ekerek yaptığı çalışmada; 2000 yılında koza sayısı; 2001'de erkencilik oranına önemli etkide bulunurken; odun dalı sayısı, 100 tohum ağırlığı, koza başına kütlü ağırlığı, çırçır randımanı, kütlü pamuk verimi, bitki boyu, lif inceliği ve ve lif uzunluğunun her iki yılda da sıra üzeri mesafelerinden etkilenmediğini saptamıştır.

Akhtar ve ark. (2002), 1999 ve 2000 yıllarında, 4 pamuk çeşidini sıra üzeri 10, 20 ve 30 cm ve 75 cm sıra aralığı mesafeleriyle ekerek yaptıkları çalışmada; sıra üzeri mesafelerinin artmasıyla kütlü pamuk veriminin arttığı; bitki sıklığı x çeşit etkileşiminin istatistiksel olarak önemli olduğunu; çeşitlere göre ortalama en fazla bitki başına koza sayısı ve koza başına ağırlığının 30 cm sıra üzeri aralığında saptandığını ve bunu 20 cm sıra üzeri mesafesinin takip ettiğini belirtmişlerdir.

Çopur ve ark. (2002), Harran Ovası şartlarında 1999 ve 2000 yıllarında, değişik sıra üzeri mesafeleri (5, 10, 15, 20, 30 ve 40 cm) ve 70 cm sıra arası mesafesi ve (*Gossypium hirsutum L.*) türüne ait ve yaygın üretimi yapılan Sayar-314 ve Stoneville-453 çeşitlerini ekerek yaptıkları çalışmada; birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla dekar başına kütlü pamuk verimi ve erkencilik oranının azaldığı; bitki boyu uzunluğu, bitki başına odun dalı ve meyve dalı sayıları ile bitki başına koza sayılarının arttığını buna karşılık koza başına ağırlık, koza başına çenet sayısı, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif üniformite oranının sıra üzeri mesafelerden istatistiksel olarak etkilenmediğini rapor etmişlerdir.

Oad ve ark. (2002), 2001 yılında Sind Tarım Üniveristesi'nde **(**Pakistan'da) Rehmani, TH-278/87 ve TH-4/90 pamuk çeşitlerinin 15 cm sıra üzeri, 30 ve 40 cm sıra arası mesafesinde ekerek yaptıkları çalışmada; en yüksek bitki boyunun Rehmani çeşidinden 30 cm sıra aralığından elde edildiği; en yüksek koza sayısı ve çırçır randımanının TH-278/87 çeşidinden ve 45 cm sıra aralığı mesafesinde ve en yüksek kütlü pamuk veriminin ise TH-287/87 çeşidinden 30 cm sıra aralığı mesafesinden elde edildiği bildirmişlerdir.

Çopur ve ark. (2003), 1998 yılında Stoneville 453 çeşidini farklı sıra üzeri (5, 10, 15 ve 20 cm) farklı sıra arası (25, 40, 70, 76 ve 101 cm) mesafelerde ekerek yaptıkları çalışmada; birim alandaki bitki sayısının azalmasıyla kütlü pamuk verimi, lif indeksi, lif inceliği ve lif mukavemetinin azaldığı, birinci el kütlü pamuk oranı, bitki boyu, odun ve meyve dalı sayıları, bitki başına koza sayısı ve koza kütlü pamuk

ağırlığının arttığı ve çırçır randımanının istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilenmediği belirtilmektedirler.

Galadima ve ark. (2003), 2002 yılında Arizona Üniversitesinde 4 farklı pamuk çeşidi (AG3601, DP458BR ve STV4892BR) ve 6 farklı bitki sıklığı (1500, 3000, 4500, 6000, 7500 ve 9000 bitki/da) ile yürüttükleri tarla çalışmasında; lif verimi ve lif mukavemeti bakımından çeşitler arasında önemli düzeyde farklılıklar olduğu ancak lif inceliği yönünden önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı; lif verimi, lif inceliği ve lif mukavemeti yönünden bitki sıklığı ve bitki sıklığı x çeşit interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olmadığı; birim alandaki bitki sayısının artışıyla en yüksek verimi oluşturmadığı, optimal verimin 4.000-7.500 bitki arasında oluştuğu ve bitki sıklığının lif kalite parametrelerini etkilemediği belirtilmektedir.

Bednarz ve ark. (2005), 2001 ve 2002 yıllarında A.B.D Georgia Üniversitesinde iki pamuk çeşidini (DPL 458 BR ve FM 966) ve farklı 4 bitki sıklığında (3.6, 9.0, 12.6 ve 21.5 bitki/m^2) ekerek yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının çırçır randımanı, lif verimi, lif inceliği, lif mukavemeti ve kısa lif içeriği bakımdan önemli düzeyde etkili olduğu ancak sarılık, grilik, lif uzunluğu ve lif inceliğine ekim sıklıklarının etki etmediğini ayrıca birim alandaki bitki sayısının artmasıyla çırçır randımanı ve lif inceliğinin azaldığı, lif verimi ve lif mukavemetinin ise arttığını rapor etmişlerdir.

Boquet (2005), bitki sıklığı ve azot dozlarının pamuğun verimi ve bitki gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla ABD'nin Orta-Güney bölgesinde 1997 ile 2000 yılları arasında yağışa bağlı ve sulanan şartlarda, çok sık ekim sisteminde; 3 farklı bitki yoğunluğu (12.800, 25.600 ve 38.500 bitki/da) ve 4 farklı azot dozu (9, 11.2, 13.4 ve 15.7 kg/da) uygulanarak yürüttükleri tarla çalışmasında; bitki sıklığının artmasıyla sulu şartlarda lif verimi, bitki boyu, koza sayısı ve tek koza ağırlığı, lif inceliği ve uzunluğu ile lif üniformite oranının azaldığı, ancak m^2'deki koza sayısının etkilenmediği, yağışa bağlı koşullarda ise verim, koza sayısı, bitki boyu ve koza ağırlığının azaldığı ancak lif özelliklerinin etkilenmediği rapor edilmiştir.

Norton (2005), 2004 yılında 444BG/RR çeşidi ile 4 farklı bitki sıklığında (6.500, 12.000, 17.500 ve 22.500 bitki/da) ekerek yaptığı çalışmada; birim alandaki bitki sayısının artmasıyla kütlü pamuk veriminin azaldığı; çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği, lif kopma dayanıklılığı ve lif üniformite oranının ise etkilenmediğini bildirmiştir.

Siebert (2005), 2003-2004 yıllarında farklı bitki yoğunluklarıyla (dekara 3.397, 5.095, 7.646 ve 15.288 bitki) yaptığı çalışmada; 2003 yılında seyrek ekimlerdeki bitki boyunun sık ekimlerdeki bitki boyuna oranla daha kısa olduğunu; 2004 yılında ise bitki boyunun bitki sıklığından etkilenmediği; 2003 yılında toplam ana gövdedeki boğum sayısının dekara 15.288 bitki sıklığında, diğer sıklıklardan önemli düzeyde düşük olduğunu; 15.288 bitki sıklığına oranla, 3.397 bitki sıklığındaki toplam koza sayısında 2.25 kat daha fazla olduğunu; 2 yıl ortalamasında, en yüksek dekara lif verimlerinin 15.288 bitki sıklığında elde edildiğini ve pamuk lif özelliklerinin bitki sıklıklarından etkilenmediğini saptamıştır.

Bednarz ve ark. (2006), Bitki sıklığının verim ve verim unsurlarındaki değişimi izlemek amacıyla 2001-2002 yıllarında 4 farklı bitki sıklığı (3.6, 9.0,12.6 ve 21.5 bitki/m^2) ve iki pamuk çeşidi ile (DPL 458 BR ve FM 966) ekerek yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının azalmasıyla m^2'deki koza sayısının azaldığı, koza ağırlığının, koza başına tohum sayısı ve tohum ağırlığının arttığı tohum başına lif sayısı ve tohum yüzeyinde cm^2'deki lif miktarı bakımından stabil bir değişimin oluşmadığını belirtmişlerdir.

Dong ve ark. (2006b), Çin'de iki ayrı lokasyonda (Linqing ve Zouping) farklı ekim zamanı ve bitki sıklığının (3.0, 4.5, 6.0 ve 7.5 bitki/m^2) pamuk verim ve lif özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla SCRC 21 (Bt pamuğu) çeşidi ile 2001 - 2002 ve 2003-2004 yıllarında yaptıkları çalışmada; ekim zamanının m^2'deki koza sayısı dışındaki özellikleri etkilemediği; bitki sıklığının artmasıyla kütlü pamuk verimini, koza ağırlığını, çırçır randımanını ve lif verimini etkilemediği ve lif teknolojik özelliklerinin ise genel olarak etkilenmediği rapor edilmiştir.

Vories ve Glover (2006), 1995 ve 1997 yılları arasında, A.B.D Arkansas Üniversitesi'nde çok sık ekim (19 cm sıra arası ve 53.000 bitki/da) ile geleneksel ekim sistemlerini (97 cm sıra arası ve 15.500 bitki/da) karşılaştırmak amacıyla ekerek yaptıkları çalışmada; birim alandaki bitki sayısının artmasıyla bitki boyunun kısaldığı, boğum sayısının azaldığı, boğumlar arası mesafesinin kısaldığı, meyve dalı sayısının azaldığı, kütlü pamuk veriminin arttığı, ilk meyve dalı boğum sayısı, koza ağırlığı, odun dalındaki koza sayısı oranı ve odun dalı sayısının ise etkilenmediği bildirmişlerdir.

Wilson ve ark. (2007), ABD'de Kuzey Carolina 2004 ve 2005 yıllarında, iki farklı sıra arası (38 cm ve 97 cm) ve 3 farklı mepiquat chloride (MC) dozları 1.- 12 g aktif madde /ha taraklanma başlangıcında: iki hafta aralıklarla 3 uygulama, 2- çiçeklenmeden iki hafta önce 24 g aktif madde/ha iki defa, 3- erken çiçeklenme döneminde (bir metrede bir çiçek) ise 24 g aktif madde/ha bir uygulama ve iki hafta sonra ikinci uygulama) ile yapılan çalışmada; birim alanda bitki sayısının artmasıyla bitki boyunun kısaldığı, boğum sayısı ve meyve dalı sayısının azaldığı, m^2'deki koza sayısı ve lif veriminin arttığı, çırçır randımanı, lif inceliği, lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif üniformite oranının ise değişmediği, MC dozlarının artışıyla bitki boyunun kontrol parseline göre kısaldığı, boğum sayısı, çırçır randımanının ve m^2'deki koza sayısının azaldığı, lif veriminin arttığı ve lif teknolojik özelliklerinin ise etkilenmediğini rapor etmişlerdir.

Wrather ve ark. (2008), Mississipi deltasında (A.B.D), 2001-2005 yıllarında, 3 ayrı lokasyonda, Nisan sonu, Mayıs başı ve Mayıs ortasında hektara 16.988 bitki, 33.976 bitki, 67.952 bitki ve 135.954 bitki gelecek şekilde yürüttükleri çalışmada; Nisan sonu ekiminin diğer iki ekim zamanına göre, 16.988 bitki/ha bitki sıklığının diğer sıklıklara göre önemli çıkmıştır. Ekim yapılan 5 yılın 3 yılında erken ekimin pamuk verimi geç ekimlerden daha yüksek bulunmuştur. Lif özelliklerinden lif inceliğinin (micronaire) erken ekimde daha iyi sonuç verdiği, bitki sıklığının lif kalitesine etkisinin önemsiz olduğu, geç ekimlerde ve düşük bitki populasyonlarında olgunlaşmanın geciktiğini rapor etmişlerdir.

Barber ve ark. (2009), 2008 yılında Arkansas Marianna'da 5 farklı bitki yoğunluğu (8750, 11.250, 13750, 16250 ve 18750 bitki/da) 3 farkli sıra arası (89 cm sıra arası, 89 cm ve 19 cm çift sıra ile 89 cm ve 38 cm çift sıra) ekerek yaptıkları çalışmada; farklı bitki yoğunluklarının lif pamuk verimini etkilememekle birlikte; 19 cm çift sıra ekiminde daha fazla koza oluştuğu, 38 cm çift sıra ekimlerinde daha fazla bitki boyu oluştuğu, çift sıra ekimlerinin hızlı bir şekilde toprak yüzeyini kapladığından daha az yabancı ot oluştuğu, Arkansas'da lif pamuk verimi yönünden dekardaki bitki sayısının 11.250 ile 13.750 adet/bitki arasında olması gerektiği, çift sıra ekim uygulamalarında çevresel koşulların ve üretici tercihlerinin göz önünde bulundurulması gerektiğini rapor etmişlerdir.

Brotdrick ve ark. (2010), 2001-2003 yılları arasında Avustralya'da farklı pamuk üretim bölgelerinde yürütülen normal (1 m sıra aralığında) ve çok sık ekim sistemlerinde (25 cm); çok sık ekimlerde kütlü pamuk veriminin %14.4 oranında daha fazla oluştuğu, erkencilik yönünden önemli bir farklılığın oluşmadığı, bitki başına daha az sayıda meyve dalı ve koza sayısının oluştuğu ve kütlü pamuk verim artışı için üreticiler açısından önemli bir fırsat olabileceği ancak vejetasyon süresi bakımından önemli bir farklılığın oluşmadığını belirtmişlerdir.

Boykin ve Reddy (2010), 2006 ve 2007 yıllarında, Stonville'in (ABD) Güneyinde Dundee'de iki farklı çalışma ile yürütülen denemede; birinci çalışmada, kuru ve sulu koşullarda, dar sıra ekim (38 cm sıra arası) ve 102 cm ve 25 cm çift sıra ekim ile sadece 102 cm sıra arası mesafesi ile dekara 9.300-22.000 bitki, 9.000-19.400 ve 12.700 bitki/da olacak şekilde ekim yapılmıştır. Bu çalışmada; HVI ve AFIS lif değerlerinde herhangi bir farklılık bulunamamıştır. Diğer çalışmada ise 102 cm ve 38 cm çift sıra ekim (9.000-19.400 bitki/da) ve geleneksel 102 cm sıra arası (12.700 bitki/da) ile yapılan çalışmada; 38 cm çift sıra ekimde daha az neps oluştuğu ve diğer lif özelliklerinin de iyi olduğu ancak yıllar arasında stabil bir veri elde edilemediği, bu amaçla, 38 cm dar sıra aralıkları ve 38 cm çift sıra aralıklarının geleneksel 102 cm sıra aralığına göre lif kalitesinin yıllara göre eşit veya daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

Stephenson ve ark. (2011**),** 2007, 2008 ve 2009 yılında Arkansas'da (ABD) 3 ekim şekli (sıra arası 97 cm ve 19 ve 38 cm çift sıra) ile 5 bitki sıklığı (7, 9, 11, 13 ve 15 bitki/m^2) ile yaptıkları çalışmada; ekim deseninin pamuğun gelişimi, verim ve lif özelliklerini etkilemediği, sıklığın artmasıyla odun dalı sayısının arttığı, en yüksek bitki boyu, ve ana saptaki boğum sayısı 7 bitki/m^2'de oluştuğu, sıklığın artışıyla bitki başına koza sayısının azaldığı, sıklık arttıkça meyve dalı birinci pozisyonda koza sayının azaldığı, en yüksek kütlü ve lif pamuk veriminin 11 bitki/m^2'de oluştuğu, bitki sıklığının lif uzunluğu, lif inceliği, lif mukavemeti, ve lif üniformitesini etkilemediğini bildirmişlerdir.

Pettigrew (2015), farklı yaprak tipine ait pamuk çeşitlerinin (ST 4554 B2RF normal yapraklı ve MD 65-11 çeşidinin, normal, okra ve super okra yapraklı izogenik hatları) 100 cm ve 100 cm de 23 cm çift sıra ekim şeklinde verim ve lif özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla 2011 ve 2012 yıllarında yürütülen denemede; çift sıra ekimde erken dönemde daha büyük yaprak alanı indeksi oluştuğu ve tek sıralı ekime göre daha fazla güneş ışığı alındığını, fakat bu durumun gelişmenin ilerleyen döneminde azaldığını, ayrıca, çift sıralı ekimde bitkilerin iki gün daha erken çiçeklenmesini durdurduğu, erken dönemde daha fazla güneş ışığı almasına rağmen, verim ve lif kalitesi yönünden önemli bir farklılığın oluşmadığını belirtmiştir.

Güllüoğlu ve ark. (2016), Çukurova ikinci ürün koşullarında 2013 ve 2014 yıllarında soya bitkisinde 3 çift sıra ekim şekli (70 cm x 25 cm x 70 cm; 75 cm x 25 cm x 75 cm ve 80 cm x 25 cm x 80 cm) ve 70 cm tek sıralı ekim deseni ile sıra üzeri mesafesi 3, 4, 5 ve 6 cm olarak ekimi yapılan çalışmada; en yüksek soya tohum verimi 490.6 kg/da ile 80 cm x 25 cm x 80 cm sıra arası ve 3 cm sıra üzeri mesafesinde ve tek sıralı ekimde (70 cm x 4 cm) ise 394 kg/da tohum verimi alındığı ve çift sıralı ekim deseninden tek sıralı ekim desenine göre %24.5 daha fazla tohum verimi elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Zhi ve ark. (2016), Çin'de 2012 ve 2013 yıllarında Hennan'da transgenik iki pamuk çeşidi (CR175 ve SCRC28) ve farklı bitki sıklıkları (15.000 bitki/ha, 51.000 bitki/ha ve 87.000 bitki/ha) ile yaptıkları çalışmada; bitki sıklığının artmasıyla lif veriminin arttığı ancak bitki başına koza sayısı ve koza ağırlığının azaldığı, çırçır randımanının etkilenmediği, lif özelikleri bakımından (lif üniformite oranı hariç) ise stabil olmayan değişimlerin olduğunu bildirmişlerdir.

Mahil ve Lokanadhan (2017), Hindistan'da 2016-2017 pamuk yetiştirme sezonunda (Eylül-Şubat ayları arası), farklı bitki sıklıklarının (90 cm x 45 cm, 60 cm x 30 cm, 90 cm x 45-10 cm, 60 cm x 30-10 cm, 80 cm x 10 cm, 90 cm x 10 cm ve 100 cm x 10 cm) ve iki pamuk çeşidinde (Co14 ve TCH1819) verim ve verim unsurlarına olan etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; sıra arası mesafesinin artışıyla kütlü pamuk verimi, lif verimi ve tohum veriminin arttığı, en yüksek kütlü pamuk veriminin 80 cm x 10 cm sıklığından elde edildiği ancak diğer özellikler yönünden önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığını rapor etmişlerdir.

Baumhardt ve ark. (2018), 1999 ile 2005 yılları arasında Amerika'da 50 ve 76 cm sıra arası ve 7.5 cm, 10 cm ve 15 cm sıra üzeri mesafeleri ile kuru pamuk tarımı koşullarında yürüttükleri denemede; sıra arası ve kısmen sıra üzeri mesafesinin artmasıyla bitki boyu ve hasat edilebilir koza sayısının arttığı, sıra arası mesafesinin 38 cm'ye düşmesiyle kütlü pamuk veriminin normal geleneksel sıra arası mesafesine göre %50 azaldığı (simulasyon modeli) ve lif kalite özelliklerinin sıra arası mesafelerinden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yılı ve yeri

Bu deneme 2017 yılında Harran ovasında en fazla ekimi yapılan pamuk çeşitlerinde ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisini saptamak amacı ile Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Kampüsü araştırma alanında yürütülmüştür.

3.1.2. Denemede kullanılan çeşitler

Bu araştırmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde üreticiler tarafından en fazla ekimi yapılan Stoneville 468, BA 440, DPL 332 ve Candia pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır.

Denemede kullanılan ve üreticiler tarafından en fazla ekilen pamuk çeşitlerinin özellikleri aşağıda sırasıyla verilmiştir. (Harem, 2014).

Stoneville 468: Uzun boylu ve bitki şekli konik yapıdadır. Yaprakları orta büyüklükte, palmiye şeklinde, derin yırtmaçlı ve yüzeyi tüylüdür. Kozaları orta irilikte olup, koza şekli ovaldir. Orta erkenci bir çeşit olmakla birlikte, 100 tohum ağırlığı 9.6 g, ortalama çırçır randımanı % 42, lif uzunluğu 28.0 mm, lif inceliği 4.7 micronaire, lif kopma dayanıklılığı 31.2 g/tex, koza kütlü ağırlığı ise 4.8 gram olarak bilinmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ortalama kütlü verimi 498 kg/da olduğu belirtilmekte ve ortalama lif verimi ise 209 kg/da'dir. Makineli hasada uygun olup, Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yüksek kütlü verimi nedeniyle tavsiye edilmektedir.

BA 440: Bitki görünümü piramit, bitki boyu orta ve odun dalı sayısı azdır. Güçlü ve kompakt bitki yapısı ile makineli hasada uygundur. Yaprakları çok tüylü, kozaları iri ve ovaldir. Orta Erkenci bir çeşit olup, ortalama 100 tohum ağırlığı 9.6 g, lif uzunluğu 28.0 mm, lif inceliği 4.7 micronaire, ortalama çırçır randımanı % 42, lif kopma dayanıklılığı 31.2 g/tex, koza kütlü ağırlığı ise 4.7 g'dir. Toprak seçiciliği olmayan çeşit, hafif ve orta bünyeli topraklarda üstün adaptasyon kabiliyeti daha fazladır. Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yüksek verimi nedeniyle tavsiye edilmektedir. Ortalama kütlü verimi 480 kg/da ve lif verimi ise 201.6 kg/da olarak gözlenmiştir.

DPL 332: Bitkileri dik ve sağlam yapılı, bitki boyu orta-uzun, bitki görünümü yarı-kluster formda, odun dalı sayısı azdır. Kozaları yuvarlak ve büyüktür, orta erkenci ve yaprakları tüysüzdür. Ortalama çırçır randımanı % 43, lif uzunluğu 28.1 mm, lif inceliği 4.7 micronaire, lif mukavemeti 32 g/tex, 100 tohum ağırlığı 9.8 gr ve koza kütlü ağırlığı 4.8 gramdır. Tescil denemeleri süresince Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; ortalama kütlü verimi 470 kg/da ve lif verimi ise 202 kg/da olarak gözlenmiş olup, makineli hasada uygundur.

Candia: Verim potansiyeli yüksek, vejetasyon süresi orta - geç sınıfında, koza bağlama, bitkide tamamen ana gövdede olduğu için sık ekime ve makineli hasada uygundur. Ortalama çırçır randımanı % 43, 100 tohum ağırlığı yaklaşık 9.8 gr, koza kütlü ağırlığı 4.8 gram ve lif uzunluğu 28.5 mm, lif inceliği 4.7 micronaire, ortalama lif mukavemeti ise 32 g/tex, dir. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde; ortalama kütlü verimi 460 kg/da ve lif verimi ise 198 kg/da olarak gözlenmiştir.

3.1.3. Deneme yerinin özellikleri

3.1.3.1. Toprak özellikleri

Toprak materyali alüviyal ve derin profilde olup, İkizce Serisi toprakları içerisinde yer almaktadır. Tüm toprak profili kireç ve potasyum elementi yönünden yüksek içerikli olup, buna karşılık fosfor besin elementi yönünden fakirdir.

Araştırma alanından alınan toprak örneğinin analizi sonucunda, deneme alanındaki topraklara ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal özellikler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı topraklarına ait bazı fiziksel ve kimyasal özellikler

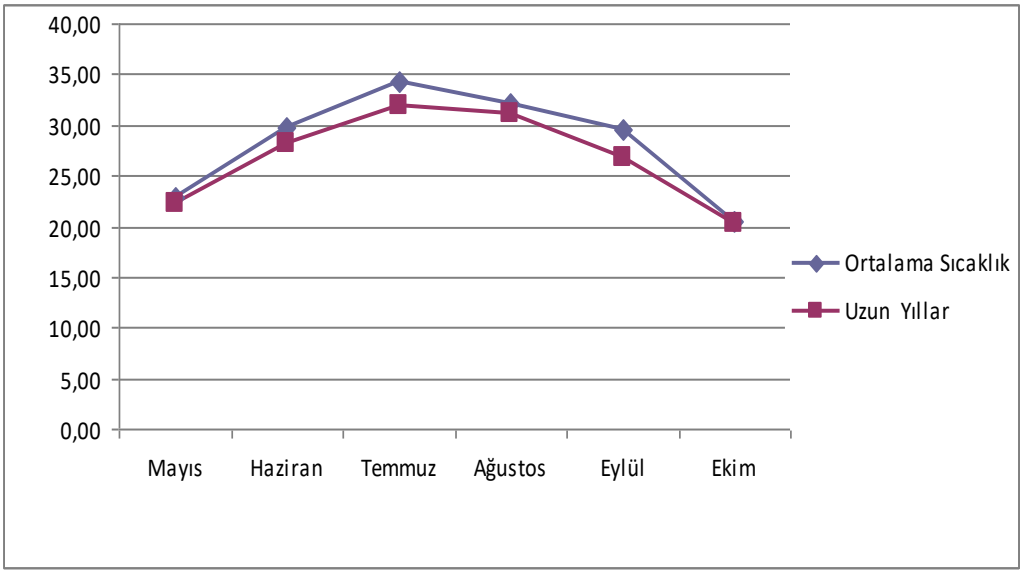
Derinlik (cm)	Organik Madde (%)	Toplam Tuz (%)	pH	Kireç (%)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Tekstür (%)		
									Kkum	Kkil	Ssilt
0-20	1.23	0.098	7.7	5.4	3.6	9.3	2.11	0.46	24.16	53.84	2.0

Kaynak: Anonim 2006

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi deneme alanı toprakları kil bünyeli, kireç içeriği oldukça yüksek, pH bakımından hafif bazik olduğu anlaşılmaktadır.

3.1.3.2. İklim özellikleri

Şanlıurfa ili, Güneydoğu Anadolu karasal iklim bölgesinde yer almakta olup, Akdeniz ikliminin etkisi de kısmen görülebilmektedir. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise ılık ve kısmen yağışlı iklim özelliği göstermektedir.



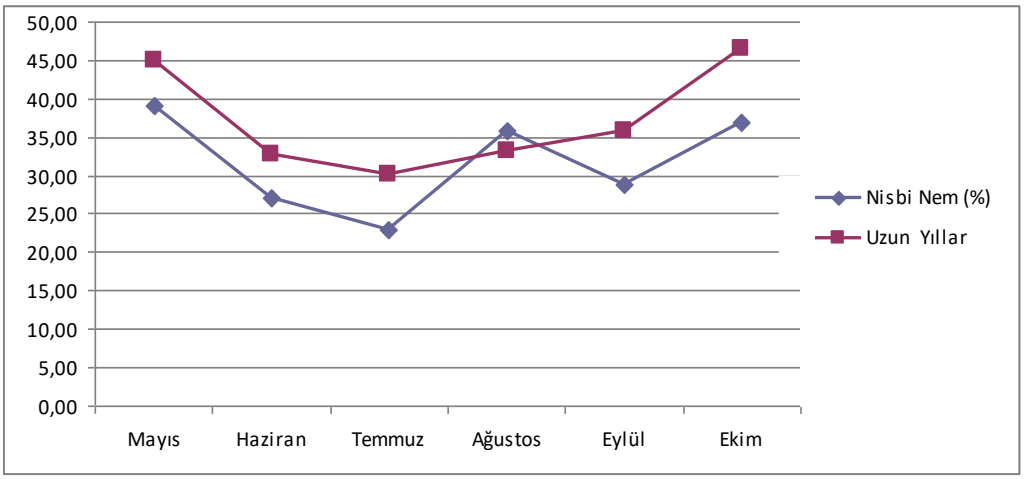
Şekil 3.1. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama sıcaklık (°C) değerleri

Şekil 3.1, 3.2, 3.3 ve Çizelge 3.2'den, pamuğun gelişimi süresince (Mayıs - Ekim ayları) ortalama sıcaklığın 2017 yılında, 20.05 °C ile 34.2 °C; uzun yıllar ortalaması 20.2 ile 31.2 °C arasında değişiklik gösterdiği; maksimum sıcaklıkların 2017 yılında, 30.9 °C ile 44.8 °C arasında olduğu; uzun yıllar ortalaması ise 37.0 °C ile 46.8 °C arasında olup; minimum sıcaklıkların ise 2017 yılında, 6.0 °C ile 22.4 °C; uzun yıllar ortalaması ise 2.5 °C ile 16.0 °C arasında değişiklik gösterdiği; toplam yağış miktarının 2017 yılında, 0 ile 17.1 mm, uzun yıllar ortalaması ise 0.6 ile 28.1 mm arasında gerçekleştiği aynı çizelgeden görülmektedir. Ortalama nisbi nem, 2017 yılında, % 22.9 ile % 39.0; uzun yıllar ortalaması ise % 30.1 ile % 46.4; 5 cm'deki toprak sıcaklığının ise 2017 yılında, 24.2 ile 36.2 °C, uzun yıllar ortalaması ise, 22.4 ile 37.2 °C arasında gerçekleştiği aynı çizelgeden görülebilmektedir. Bu durum, deneme yılında, ekim zamanındaki (Mayıs ayı) toprak sıcaklığının 18.0 °C'nin üzerinde gerçekleştiğini göstermiştir (Anonim, 2018).

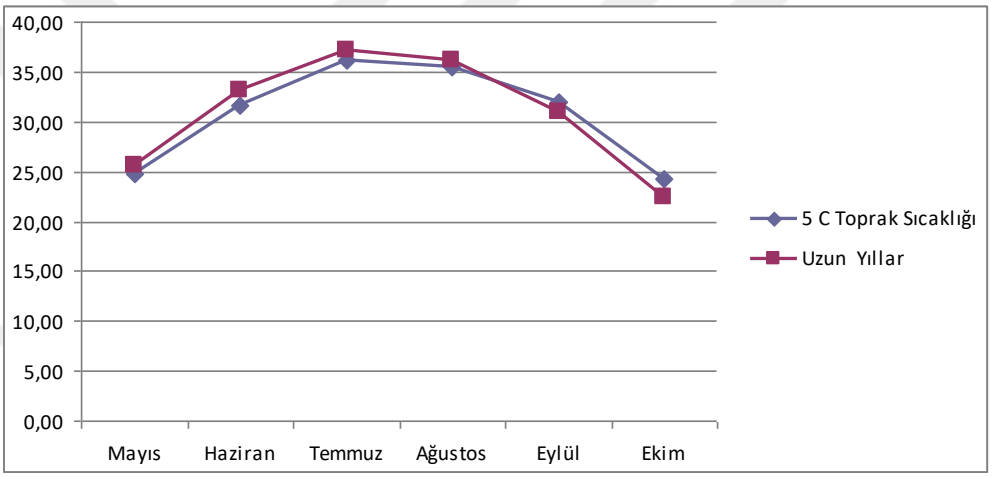
Çizelge 3.2. Şanlıurfa ilinin Kasım 2016 ile Ekim 2017 ayları arasındaki bazı iklim değerleri

Aylar	Ort. Mak.Sıc. (°C)	Ort. Min.Sıc. (°C)	Ort.Sıc. (°C)	Ort.Nisbi Nem (%)	Ort. Yağış (kg/m^2).	5 cm.Toprak Sıc.°C
Kasım 2016	24.4	3.0	12.6	42.9	23.3	13.0
Uz. Yıl Ort.	29.4	-2.7	12.7	59.9	46.0	13.4
Aralık 2016	13.7	-2.2	5.4	70.1	101.1	7.1
Uz. Yıl Ort.	26.0	-6.4	7.5	69.9	77.4	7.8
Ocak 2017	15.5	-5.4	5.4	61.9	9.0	6.5
Uz. Yıl Ort.	21.6	-8.0	5.7	70.3	85.7	6.2
Şubat 2017	21.5	-5.0	7.7	60.1	1.8	7.6
Uz. Yıl Ort.	22.7	-9.6	7.0	66.9	71.4	7.8
Mart 2017	24.9	4.2	12.7	57.1	55.2	12.9
Uz. Yıl Ort.	29.5	-7.3	11.0	60.4	64.1	12.4
Nisan 2017	30.4	5.8	16.6	50.20	79.2	17.6
Uz. Yıl Ort.	36.4	-3.2	16.2	56.2	46.8	18.5
Mayıs 2017	37.0	12.3	22.9	39.0	7.2	24.7
Uz. Yıl Ort.	40.0	6.0	22.3	44.9	28.1	25.6
Haz. 2017	41.8	17.8	29.7	27.0	0.0	31.7
Uz. Yıl Ort.	44.0	10.0	28.2	32.8	3.6	33.1
Tem. 2017	43.5	22.4	34.2	22.9	0.0	36.2
Uz. Yıl Ort.	46.8	16.0	31.9	30.1	0.6	37.2
Ağus. 2017	44.8	21.4	32.2	35.7	0.0	35.5
Uz. Yıl Ort.	44.8	16.0	31.2	33.1	0.8	36.2
Eylül 2017	42.1	18.3	29.6	28.8	0.0	32.0
Uz. Yıl Ort.	42.0	11.2	26.8	35.8	3.3	30.9
Ekim 2017	30.9	11.3	20.5	36.9	17.1	24.2
Uz. Yıl Ort.	37.0	2.5	20.2	46.4	27.4	22.4

Kaynak: Anonim, (2018)



Şekil 3.2. Deneme yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama nisbi nem (%) değerleri



Şekil 3.3.2017 yılı ve uzun yıllar ortalamasına ilişkin ortalama 5 cm'deki toprak sıcaklığı (°C) değerleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmanın yürütülmesinde uygulanan tarımsal işlemler

Bu araştırma, 2017 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında yürütülmüş olup, çalışmada Harran Ovasında üretimi yapılan pamuk *(Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerinin pamuk ekimi ana ürün sezonunda, sıra arası ekim sıklığının verim ve verim unsurlarına olan etkisini saptamak amacıyla, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde; ana parseller pamuk çeşitleri (Stoneville 468, BA-440, DPL 332 ve Candia) ve alt parseller ise ekim sıklığı

(70cm x 10cm, 35cm x 10cm, 45cm x15cm x 10cm: çift sıra) konularını oluşturacak şekilde 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede her bir parsel 4 sıralı ve parsel uzunluğu 10 m olarak alınmıştır. Bakım işlemlerinin kolaylıkla yapılabilmesi için bloklar arasında 3 m boşluk bırakılmıştır. Denemede uygulanan kültürel işlemler aşağıda belirtilmiştir.

Tarla hazırlığı: Deneme alanı sonbaharda pulluk ile derin sürülmüştür. Erken ilkbahar da kültivatör ile 20 cm'lik orta derinlikte bir sürüm yapılarak, daha sonra diskaro ile kesekler parçalandıktan sonra, iki kez tapan yapılıp, düzgün bir tohum yatağı hazırlanarak deneme ekim alanı hazır hale getirilmiştir.

Ekim: Deneme alanında parselasyon yapıldıktan sonra, konularına göre 70cmx10cm, 35cmx10 ve 45cmx15cmx10 cm: çift sıra ekim sıklığında denemenin bir kısmı deneme mibzeri, diğer kısımları ise elle kuru toprağa 9 Mayıs 2017 tarihinde ekimi yapılmıştır.

Gübreleme: Bu araştırmada gübre uygulaması olarak dekara 22 kg/da saf azot (N), 8 kg fosfor (P_20_5) esas alınarak, ekimle beraber tarlaya saf 8 kg/da N ve P (20–20-0 kompoze) gübresi ile 28 Nisan 2017 tarihinde ve 17 Haziran'da ilk çapa ile 7 kg/da N ve 14 Temmuz 2017 tarihinde ise ikinci üst gübre 7 kg/da saf N (% 46 üre) üst gübreleme olarak sulama suyunun önüne el çapası ile toprağa karıştırılarak uygulanmıştır.

Bakım: Deneme parsellerinde 15 Mayıs 2017 tarihinde yeterli çıkış sağlandıktan sonra 19 Mayıs 2017 tarihinde birinci el çapası ve kültürel yöntemlerle ot mücadelesi, 27 Mayıs ve 4 Haziran da ikinci ve üçüncü çapa ve kültürel ot mücadelesi yapılmıştır. 4 Haziran 2017 tarihinde ise birim alanda yaklaşık olarak istenen bitki sayısı kalacak şekilde seyreltme 25 Haziran 2017 tarihinde çapa ve tekleme yapılarak sıra üzeri mesafeler 10 cm olacak şekilde seyreltilmiştir.

Tarımsal mücadele: Çıkış sonrasında deneme alanında yapılan kontrollerde köpekdişi ayrığı ve geliç otuna karşı 100 g/da dozunda fluazifop-p-butyl etkili maddeli dar yapraklı yabancı otlara karşı herbisit uygulaması yapılmıştır. Bitkilerin gelişim dönemlerinde yapılan rutin kontrollerde ise bitkilerde ekonomik zarar eşikleri dikkate alınarak; Trips ve Afid zararlısına karşı dekara 100 ml Dimethiode ve 50 gr/da Acetamiprid terkipli insektisit kullanılmıştır. 12 Eylül 2017 tarihinde yaprak biti (*Aphis gossypii* Glover), Yaprak piresi (*Emposca* spp.) ve Beyaz sineğe (*Bemicia tabaci gnn*) karşı imidacloprid etken maddeli insektisitden dekara 85 cc/da kullanılmıştır.

Sulama: Kuruya ekimden sonra iyi bir çıkışın sağlanması için yağmurlama sulama sistemiyle yaklaşık 70 mm/da su uygulanmıştır. İlk sulama ekim zamanından sonra 9 Mayıs 2017 tarihinde tava suyu olarak yapılmıştır. 2. sulama 8 Haziran'da, 3. sulama 20 Haziran'da, 4. sulama 30 Haziran'da yağmurlama olarak verilmiştir. 8 Temmuz'da 5. sulama, 15 Temmuz'da 6. sulama, 21 Temmuz'da 7. Sulama, 28 Temmuz'da 8. sulama ve 7 Ağustos'ta 9. sulama, 14 Ağustos'ta, 10. sulama ve 9 Eylül 2017 tarihinde ise 11. sulama damlama sulama yöntemi ile yapılmıştır.

Hasat: 30 Eylül 2017'de 1. el hasat ve 15 Ekim 2017'de ise 2. el hasat olmak üzere iki defada elle hasat edilmiştir.

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler ve yöntemleri

Aşağıdaki özellikler Worley ve ark. (1976)'da kullandığı yöntemler uyarınca saptanmıştır.

3.2.2.1. Kütlü pamuk verimi (kg/da)

Her parselin kenarındaki birer sıra ile baş ve sonlarından 1'er metrelik kısmı kenar tesiri olarak bırakıldıktan sonra orta iki sırada kalan kısım elle hasat edilip tartılarak ve hasat alanının dekara çevrilmesiyle saptanmıştır.

3.2.2.2. Erkencilik oranı (%)

Birinci elde toplanan kütlü pamuğun toplam kütlü pamuk miktarına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Hasattan sonra her parselden rastgele seçilen 10 bitki üzerinde çalışılarak aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

3.2.2.3. Odun dalı sayıları (adet/bitki)

Odun dalları sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.2.4. Meyve dalı sayısı (adet/bitki)

Meyve dalları sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.2.5. Koza sayısı (adet/bitki)

Bitki başına kozalar sayılarak ortalaması alınmıştır.

3.2.2.6. Bitki boyu (cm)

Kotiledon yapraklarından itibaren bitkinin uç kısmına kadar olan bitki boyları ölçülmüş ve ortalaması alınmıştır.

3.2.2.7. Kuru madde verimi (kg/da)

Her parselde 5 bitkide hasat sonunda vejetatif ve generatif kuru ağırlıkların toplamı olarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki özellikler hasattan önce orta iki sırada alınan 35 koza örneği üzerinde çalışılarak aşağıdaki özellikler yöntemleri uyarınca saptanmıştır.

3.2.2.8. Koza kütlü pamuk ağırlığı (g/koza)

Toplam kütlü pamuk ağırlığı koza sayısına bölünerek koza kütlü ağırlığı saptanmıştır.

3.2.2.9. Çırçır randımanı (%)

Aşağıdaki eşitlik yardımıyla saptanmıştır.

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

3.2.2.10. 100 tohum ağırlığı (g)

4 tane 100 adet çiğit 0.01 g duyarlı terazide tartılıp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.2.2.11. Lif indeksi (g)

Aşağıdaki eşitlik yardımıyla saptanmıştır.

$$\text{Lif İndeksi (g)} = \frac{\text{T.İ. x R.}}{\text{100-R.}}$$

T.İ. Tohumluk İndeksi (g) R: Çırçır Randımanı (%)

Aşağıdaki özellikler (Anonymous, 1997)'ye göre yöntemleri uyarınca saptanmıştır.

3.2.2.12. Lif kopma dayanıklılığı (g/tex)

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.2.13. Lif inceliği (micronaire)

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.2.14. Lif uzunluğu (%2.5) , (mm)

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.2.15. Lif uzunluk uyumu indeksi (%)

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.2.16. Lif kopma uzaması (Elongation) (%)

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.2.17. Lif parlaklığı (Reflectance (Rd))

HVI 1000A aleti ile saptanmıştır.

3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Yukarıda belirtilen yöntemler ile elde edilen veriler, MSTATC paket programı ile Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur, (çeşitler ana parselleri ve ekim sıklıkları alt parselleri oluşturacak şekilde) ortalamalar ise LSD testine göre gruplandırılmıştır (Anonymous, 1989). Grafikler Excell paket programı ile hazırlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama kütlü pamuk verim değerlerine ilişkin değişkenlik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.1.'de, ortalama kütlü pamuk verim değerleri ile L.S.D. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama pamuk verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1518.551	759.276	3.4075	0.1026
Çeşitler	3	53903.441	17967.814	80.6365	0.0001**
Hata-1	6	1336.949	222.825		
Ekim Sıklığı	2	63164.439	31582.220	55.0919	0.0001**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	31510.275	5251.713	9.1611	0.0002**
Hata-2	16	9172.225	573.264		
Genel	35	160605.880			
CV(%)	4.03				

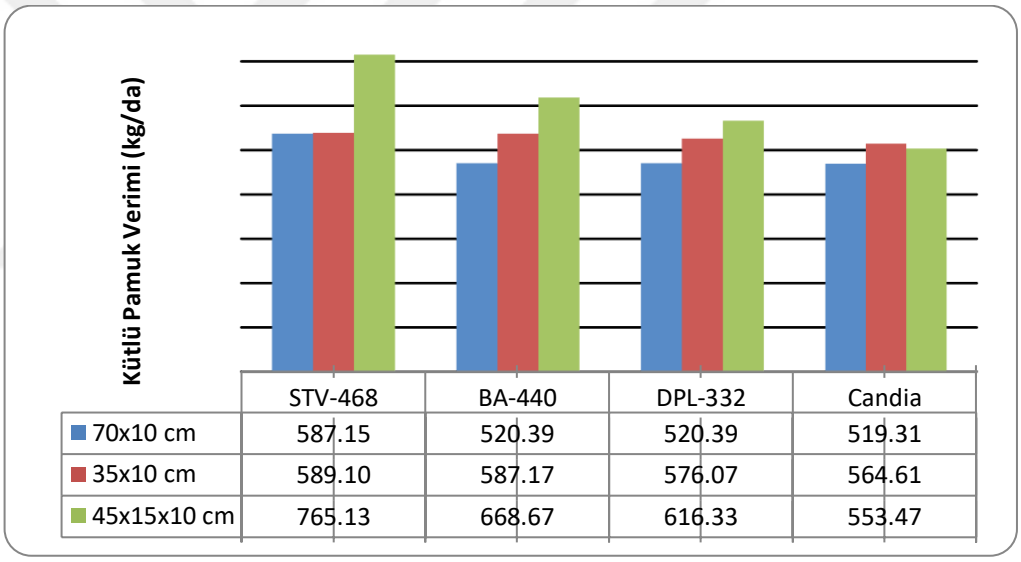
**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli (İnt.: İnteraksiyon)

Çizelge 4.1.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında kütlü pamuk veriminin farklı pamuk çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarından etkilendiği; çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun ise önemli olduğu saptanmıştır. Pamuk çeşitleri ve ekim sıklıkları arasında önemli bir farkın çıkması, farklı ekim sıklıkları ile yapılan ekimlerin kütlü pamuk verimini etkilediği ve çeşitlerin farklı verim performanslarına sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.2. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama dekara kütlü pamuk verimi ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	587.15 cd	589.10 cd	765.13 a	647.12 a*
BA 440	579.06 cd	587.17 cd	668.67 b	611.63 b
DPL 332	520.39 e	576.07 cd	616.33 c	570.93 c
Candia	519.31 e	564.61 d	553.47 de	545.79 d
Ortalama	551.48 c	579.24 b	650.90 a	593.87
L.S.D (0.05)	Çeşitler (17.33), Ekim Sıklıkları (20.72), İnteraksiyon (41.44)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 4.1. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının kütlü pamuk verimi üzerindeki etkisi

Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'den, denemede kullanılan pamuk çeşitleri bakımından ortalama kütlü pamuk veriminin, 545.79 kg/da ile 647.12 kg/da arasında değiştiği, ortalamanın ise 593.87 kg/da olduğu; ekim sıklığı yönünden kütlü pamuk veriminin 551.48 kg/da ile 650.90 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek ortalama kütlü pamuk veriminin Stoneville 468 çeşidinden, en düşük kütlü pamuk veriminin ise Candia çeşidinden elde edildiği ve ekim sıklığının artması ile kütlü pamuk veriminin arttığı saptanmıştır. LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre

çeşitler ve ekim sıklığı bakımından farklı kütlü pamuk verimi gruplarının oluştuğu ve ekim sıklığının artmasıyla kütlü pamuk veriminin arttığını göstermektedir. Bu durum, ekim sıklığının artmasıyla birim alandaki bitki sayısı artışına bağlı olarak koza sayısının arttığı ve dolayısıyla kütlü pamuk verimi de artmaktadır. Bitki sıklığına bağlı olarak birim alanda kuru madde miktarının artması bulgularımı desteklemektedir. Aynı çizelgeden, çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli olduğu, kütlü pamuk veriminin hem çeşitlerden hem de ekim sıklığından etkilendiği görülebilmektedir. Kütlü pamuk verimi, çeşitlerin çevre ile olan uyumu sonucu oluşmaktadır. Bu nedenle, en yüksek kütlü pamuk verimi Stoneville 468 çeşidi ve 45x15x10 cm çift sıra ekim sıklığından elde edilmiştir. Pamuk tarımında bitki sıklığı ,verimi etkileyen en önemli uygulamalardan biridir. Birim alandaki bitki sayısına bağlı olarak m^2'deki koza sayısı artmakta ve buna bağlı olarak birim alandaki kütlü pamuk verimi artmaktadır. Kütlü verim artışı ile ilgili bulgularımız Hake ve ark., (1992); Kaynak ve ark., (1994) ; Çopur ve ark., (2003); Gerik ve ark., (1998); Jost ve ark., (2000) ; Beyyavaş (2009); Brodrick ve ark., (2010); Siebert, (2005); Yang ve ark., (2014); Zhi ve ark., (2016) ve Mahil ve Lokanadhan, (2017) **,** bulguları ile uyum içerisindedir. Buna karşılık, bitki sıklığının azalması veya çift sıra ekiminin bitki başına koza sayısı ve koza ağırlığının azalmasına bağlı olarak kütlü pamuk veriminin azaldığı (Kerby ve ark., 1990 ve Pettigrew, 2015), kütlü pamuk veriminin normal ve sık ekimlerde yıllara göre değiştiğini (Jost ve Cothren, 2001), kütlü pamuk verimi açısından sıklıklar arasında bir farklılığın olmadığı (Stephenson ve ark., 2011) belirtmişlerdir. Bu durum, pamuk çeşitlerinin farklı bitki sıklıkları ve iklim koşullarına olan tepkilerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Birinci El Kütlü Pamuk Oranı (%)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama birinci el kütlü pamuk oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de ve ortalama birinci el kütlü pamuk oranları ile L.S.D (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	8.167	4.083	0.6967	
Çeşitler	3	223.333	74.444	12.7014	0.0052**
Hata-1	6	35.167	5.861		
Ekim Sıklığı	2	72.000	36.000	3.8571	0.0429*
Çeşit x Sıklık İnt.	6	20.000	3.333	0.3571	
Hata-2	16	149.333	9.333		
Genel	35	508.000			
CV(%)	3.31				

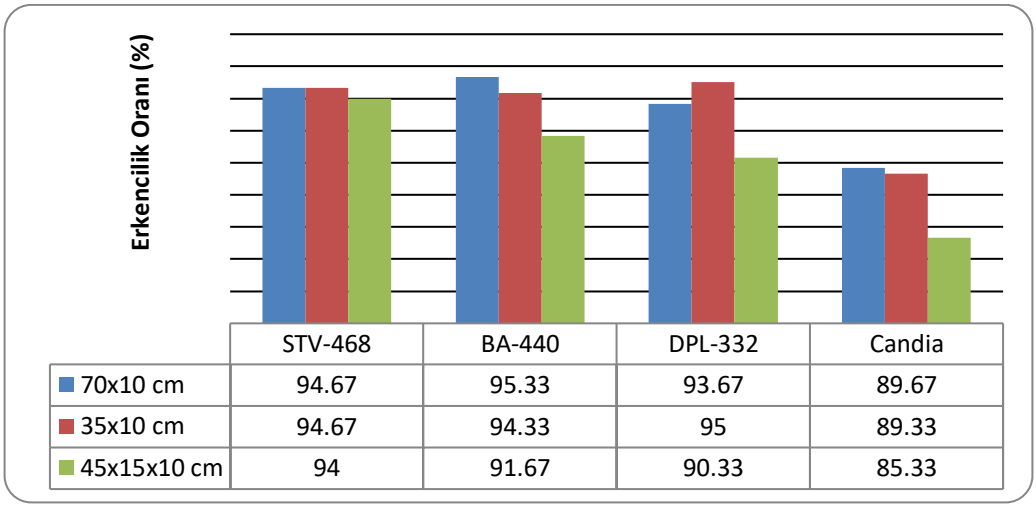
**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli (İnt.: İnteraksiyon)

Çizelge 4.3.'den, varyans analizi sonucunda; 2017 yılında elde edilen birinci el kütlü pamuk oranına ilişkin değerlerin pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından etkilendiği; ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Çeşit ve ekim sıklıklarının önemli çıkması, birinci el kütlü pamuk oranının çeşitler ve ekim sıklıklarından etkilendiğini göstermektedir.

Çizelge 4.4. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama birinci el kütlü pamuk oranı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Birinci El Kütlü Pamuk Oranı (%)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	94.67	94.67	94.00	94.44 a*
BA 440	95.33	94.33	91.67	93.78 a
DPL 332	93.67	95.00	90.33	93.00 a
Candia	89.67	89.33	85.33	88.11 b
Ortalama	93.33 a	93.33 a	90.33 b	92.33
L.S.D (0.05)	Çeşitler (2.793), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (00.00)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	94.67	95.33	93.67	89.67
35x10 cm	94.67	94.33	95	89.33
45x15x10 cm	94	91.67	90.33	85.33

Şekil 4.2. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının birinci el kütlü pamuk oranı üzerindeki etkisi

Çizelge 4.4. ve Şekil 4.2.'den, ortalama birinci el kütlü pamuk oranının çeşitlere göre % 88.11 ile % 94.44 arasında değiştiği, ortalama % 92.33 olduğu; en yüksek erkencilik oranının Stoneville 468 ve en düşük erkencilik oranının ise Candia çeşidinden elde edildiği anlaşılmaktadır. Aynı çizelgeden, birinci el kütlü pamuk oranının %90.33 ile %93.33 arasında değiştiği ve ortalamanın ise %92.33 olduğu; en yüksek ortalama birinci el kütlü pamuk oranının 70x10 cm ve 35x10 cm, en düşük birinci el kütlü pamuk oranının ise 45x15x10 ekim sıklığından elde edilmiştir. L.S.D. (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre çeşitler ve ekim sıklıklarına göre farklı erkencilik gruplarının oluştuğu ve birim alandaki bitki sayısının artışıyla birinci el kütlü pamuk oranının azaldığını göstermektedir. Bu durum, birim alandaki bitki sayısının artışıyla kozaların geç olgunlaştığını bu durumun birim alandaki yaprak sayısının artışına bağlı olarak bitkilerin daha fazla fotosentez yaptığı ve daha fazla miktarda kuru madde oluşumundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer bulgular Kerby ve ark., (1990); Jones ve Wells, (1997) ve Kaynak ve ark., (1994) tarafından saptanırken, Cawley ve ark., (1998) ise bitki sıklığının erkencilik oranını etkilenmediğini ancak Bednarz ve ark., (2000) ve Çopur ve ark., (2002) ise birim alandaki bitki sayısının artışıyla erkencilik oranının arttığını bildirmektedirler. Bu durum denemelerde kullanılan farklı pamuk çeşitleri ve farklı bitki sıklıklarının kullanımından kaynaklanabilmektedir.

4.3. Bitki Başına Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama bitki başına odun dalı sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.'de ve ortalama bitki başına odun dalı sayısı ile L.S.D. (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.5.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında saptanan odun dalı sayısının farklı pamuk çeşitlerinden etkilenmediği ancak farklı ekim sıklıkları ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun ise önemli olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.5. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına odun dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.540	0.270	5.0979	0.0508
Çeşitler	3	0.362	0.121	2.2797	0.1795
Hata-1	6	0.318	0.053		
Ekim Sıklığı	2	16.727	8.363	332.6851	0.000**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	1.151	0.192	7.6317	0.0005**
Hata-2	16	0.402	0.025		
Genel	35	19.500			
CV(%)	8.65				

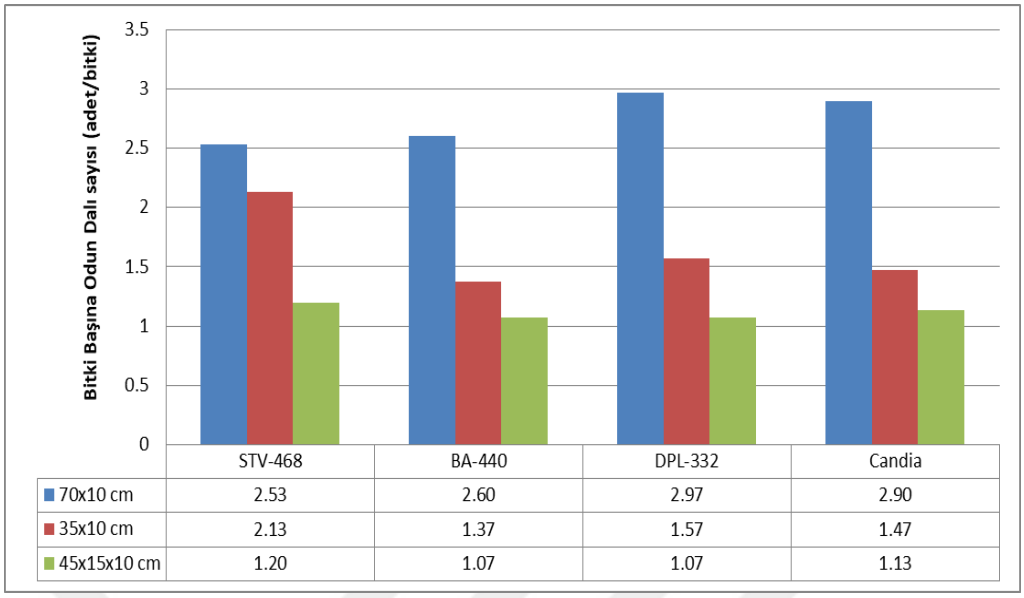
**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli

Çizelge 4.6. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına odun dalı sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	2.53 b*	2.13 c	1.20 efg	1.96
BA 440	2.60 b	1.37 def	1.07 g	1.68
DPL 332	2.97 a	1.57 d	1.07 g	1.87
Candia	2.90 a	1.47 de	1.13 fg	1.88
Ortalama	2.75 a	1.63 b	1.12 c	1.83
L.S.D (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (0.1368), İnteraksiyon (0.2737)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistikî olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.6.'dan, denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin ortalama odun dalı sayısının 1.68 adet/bitki ile 1.96 adet/bitki arasında değiştiği, ortalamanın 1.83 adet/bitki olduğu; en yüksek odun dalı sayısının Stoneville 468, en düşük odun dalı sayısının ise BA-440 çeşidinde saptanmıştır. Ekim sıklığı yönünden ise ortalama odun dalı sayısının 1.12 adet/bitki ile 2.75 adet/bitki arasında değiştiği ve ortalamanın 1.83 adet/bitki olduğu Çizelge 4.6.'dan izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: odun dalı sayısı yönünden çeşitlere göre farklılık göstermediği ancak ekim sıklığı ve interaksiyonu önemli ve farklı odun dalı sayısı gruplarının oluştuğu Çizelge 4.6'dan izlenebilmektedir. Çeşitler arasında odun dalı sayısı yönünden farklılığın çıkmaması tüm çeşitlerin aynı olgunlaşma grubunda yer aldığını göstermektedir. Birim alandaki bitki sayısının artışıyla bitkilerin dallanmaları engellenerek bitkilerin daha çok boylanarak, silindirik bir yapı kazanmasıyla odun dalı sayıları azalabilmektedir. Normal koşullarda odun dalı sayısı erkencilik açısından istenen bir özellik değildir. Benzer bulgular Cosico, (1987); Düven ve Gencer, (1992); Kaynak ve ark., (1994); Jones ve Wells, (1997); Cawley ve ark. , (1998) ve Stephenson ve ark., (2011) tarafından da saptanmıştır.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	2.53	2.60	2.97	2.90
35x10 cm	2.13	1.37	1.57	1.47
45x15x10 cm	1.20	1.07	1.07	1.13

Şekil 4.3. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının odun dalı sayısı üzerindeki etkisi

4.4. Bitki Başına Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama bitki başına meyve dalı sayısı değerlerine ilişkin değişkenlik değerlendirme sonuçları Çizelge 4.7.'de ve ortalama bitki başına meyve dalı sayısı değerleri ile L.S.D. (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına meyve dalı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	11.559	5.779	10.5133	0.0109
Çeşitler	3	14.928	4.976	9.0523	0.0120*
Hata-1	6	3.298	0.550		
Ekim Sıklığı	2	56.823	28.412	49.5879	0.000**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	12.734	2.122	3.7041	0.0168*
Hata-2	16	9.167	0.573		
Genel	35	108.510			
CV(%)	6.12				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli

Çizelge 4.7.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında ortalama meyve dalı sayısının farklı pamuk çeşitlerinden etkilendiği; ekim sıklığı ve çeşit x ekim sıklığı atraksiyonunun da önemli olduğu saptanmıştır. Çeşitler arasındaki farkın önemli çıkması, çeşitlerin çevre koşullarından etkilenerek farklı tepki vermelerinden kaynaklanmakta ve farklı meyve dalı sayısına sahip olduklarını göstermektedir.

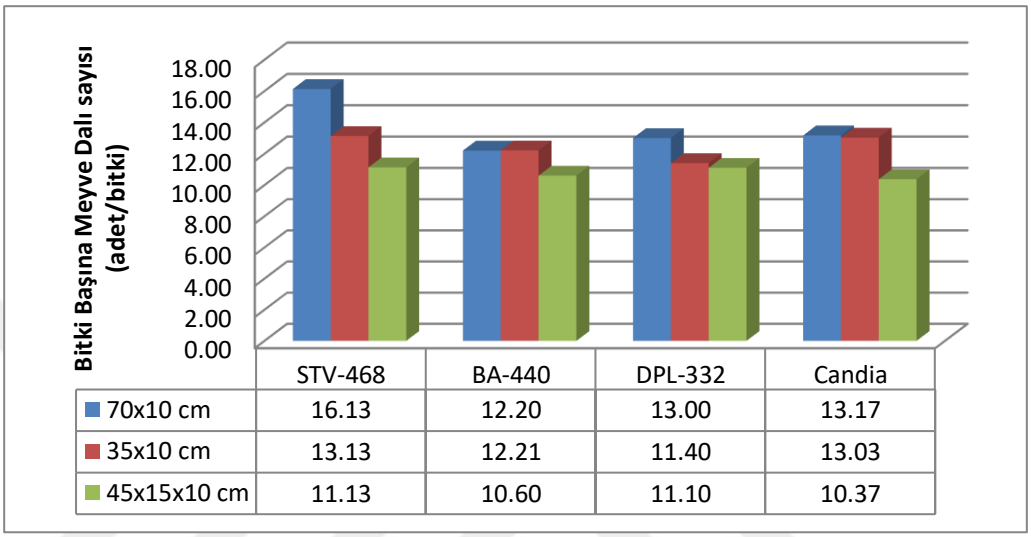
Çizelge 4.8. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına meyve dalı sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Bitki Başına Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	16.13 a*	13.13 b	11.13 cd	13.47 a
BA 440	13.20 b	12.21 bc	10.60 d	12.02 bc
DPL 332	13.00 b	11.40 cd	11.10 cd	11.83 c
Candia	13.17 b	13.03 b	10.37 d	12.19 b
Ortalama	13.88 a	12.44 b	10.80 c	12.37
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.2656), Ekim Sıklıkları (0.6551), İnteraksiyon (1.310)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır.

Çizelge 4.8.'den, denemede kullanılan pamuk çeşitlerinde ortalama meyve dalı sayısının 11.83 adet/bitki ile 13.47 adet/bitki arasında değiştiği, ortalama 12.37 adet/bitki olduğu; en yüksek meyve dalı sayısının Stoneville 468, en düşük meyve dalı sayısının ise DPL-332 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı bakımından ise ortalama meyve dalı sayısının 10.80 adet/bitki ile 13.88 adet/bitki arasında değiştiği ve ortalamanın 12.37 adet/bitki olduğu Çizelge 4.8.'den izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda: meyve dalı sayısı yönünden çeşitler (0.01), ekim sıklıkları (0.01) ve çeşit x ekim (0.05) sıklığı interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.8). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre, pamuk çeşitleri yönünden farklı meyve dalı sayısı gruplarının oluştuğu görülebilmektedir. Ekim sıklığı bitki gelişimini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Çizelge 4.8'den, ekim sıklığının meyve dalı sayısını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği, birim alanda bitki sayısının artışıyla bitki başına meyve dalı sayısının azaldığı ancak birim alandaki bitki sayısı dikkate alındığında meyve

dalı sayısının daha fazla olduğu saptanmıştır. Bulgularımız Kaynak ve ark., (1994); Vories ve Glover, (2006); Barber ve ark., (2009) ve Stephenson ve ark., (2011)'nın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Pamuk çeşitlerinin iklim koşullarına olan farklı tepkilerinden dolayı meyve dalı sayısı yönünden farklı gruplar oluşabilmektedir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	16.13	12.20	13.00	13.17
35x10 cm	13.13	12.21	11.40	13.03
45x15x10 cm	11.13	10.60	11.10	10.37

Şekil 4.4. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının meyve dalı sayısı üzerindeki etkisi

4.5. Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı değerlerine ilişkin değişkenlik analiz sonuçları Çizelge 4.9.'da ve ortalama bitki başına koza sayısı ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.721	0.860	3.0058	0.1246
Çeşitler	3	45.205	15.068	52.6493	0.0001**
Hata-1	6	1.717	0.286		
Ekim Sıklığı	2	426.082	213.041	257.1494	0.000**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	12.589	2.098	2.5326	0.0644
Hata-2	16	13.256	0.828		
Genel	35	500.570			
CV(%)			8.16		

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.9.'dan, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında koza sayısının farklı pamuk çeşitleri ve bitki yoğunluklarından etkilendiği; çeşit x bitki yoğunluğu interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Bitki yoğunluğu ve çeşitlerin önemli çıkması, farklı bitki yoğunluğunda yapılan ekimlerin koza sayısını etkilediği ve çeşitlerin farklı koza sayısına sahip olduklarını göstermektedir.

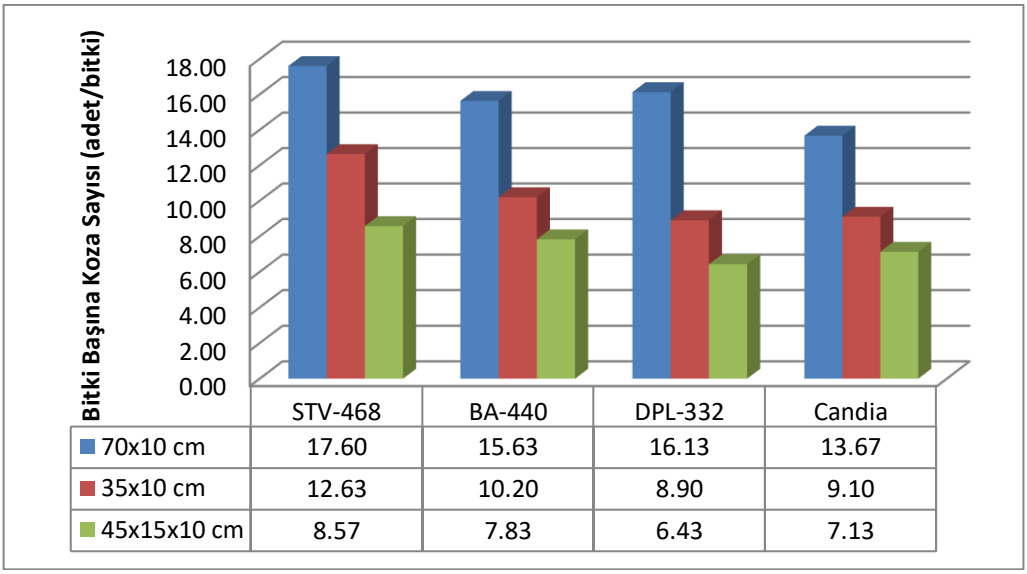
Çizelge 4.10. 2017 Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki başına koza sayısı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Bitki Başına Koza Sayısı (adet/bitki)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	17.60	12.63	8.57	12.93 a*
BA 440	15.63	10.20	7.83	11.22 b
DPL 332	16.13	8.90	6.43	10.49 c
Candia	13.67	9.10	7.13	9.97 c
Ortalama	15.76 a	10.21 b	7.49 c	11.15
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.6169), Ekim Sıklıkları (0.7875), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.10. ve Şekil 4.5'den, çeşitlerin ortalama bitki başına koza sayısının 9.97 adet/bitki ile 12.93 adet/bitki arasında değiştiği, ortalamanın 11.15 adet/bitki olduğu; çeşitler yönünden, en yüksek koza sayısının Stoneville 468, en düşük koza sayısının ise Candia çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Bitki yoğunluğu

yönünden ise ortalama bitki başına koza sayısının 7.49 adet/bitki ile 15.76 adet/bitki arasında değiştiği ve ortalamanın 11.15 adet/bitki olduğu Çizelge (4.10).'dan izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda; bitki başına koza sayısı yönünden bitki yoğunluğu ve çeşitler arasında önemli düzeyde (0.01) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre bitki sıklığı yönünden farklı bitki başına koza sayısı gruplarının oluştuğu ve bitki yoğunluğunun artmasıyla bitki başına koza sayısının azaldığı görülebilmektedir. Bitki sıklığının artmasıyla, bitki başına gelişim alanı azaldığı için bitkiler yeterince ışık alamamakta ve bitki başına boğum sayısı azalmakta ve meyve dalları kısalmaktadır. Ancak, birim alandaki bitki sayısının artmasıyla koza sayısı da artmakta ve kütlü pamuk veriminin artışına katkıda bulunmaktadır. Bitki sıklığının azalmasıyla bitki başına koza sayısı artmaktadır. Bitki sıklığının azalması, birim alanda bitki başına düşen alanın artması, dolayısıyla bitkiler daha fazla ışık ve sıcaklık alabilmekte ve bitki başına koza sayısı da artabilmektedir. Benzer bulgular Ünay ve İnan, (1994); Bednarz ve ark., (2000); Bednarz ve ark., (2006); Vories ve Glover, (2006); Jost ve Cothren, (2000); Jost ve Cothren, (2001); Barber ve ark., (2009); Brodrick ve ark., (2010); Stephenson ve ark., (2011) ve Zhi ve ark., (2016) tarafından da saptanmıştır. Ancak Pettigrew, (2015)'in, 1 m sıra aralığında tek ve çift sıra ekim sisteminde normal, okra ve süper okra çeşitlerle yaptığı çalışmada; kütlü pamuk verimi, koza sayısı ve koza ağırlığı yönünden bitki yoğunlukları arasında istatistiki olarak bir farkın bulunmadığını bildirmektedir. Bu durum, denemelerde kullanılan farklı pamuk çeşitlerinin yanı sıra uygulanan farklı ekim sıklığından da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Koza sayısı yönünden çeşitler arasında oluşan farklılık ise çeşitlerin çevre koşullarına olan uyum farklılığından kaynaklanabilmektedir (Bednarz ve ark., 2006 ve Zhi ve ark., 2016).



Şekil 4.5. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının bitki başına koza sayısı üzerindeki etkisi

4.6. Bitki Boyu (cm)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de ve ortalama bitki boyu değerleri ile L.S.D. testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	22.893	11.447	1.0029	0.4210
Çeşitler	3	96.157	32.052	2.8083	0.1304ö.d.
Hata-1	6	68.479	11.413		
Ekim Sıklığı	2	19.730	9.865	0.8993	ö.d
Çeşit x Sıklık İnt.	6	102.297	17.049	1.5542	0.2240ö.d
Hata-2	16	175.514	10.970		
Genel	35	485.070			
CV(%)	3.45				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

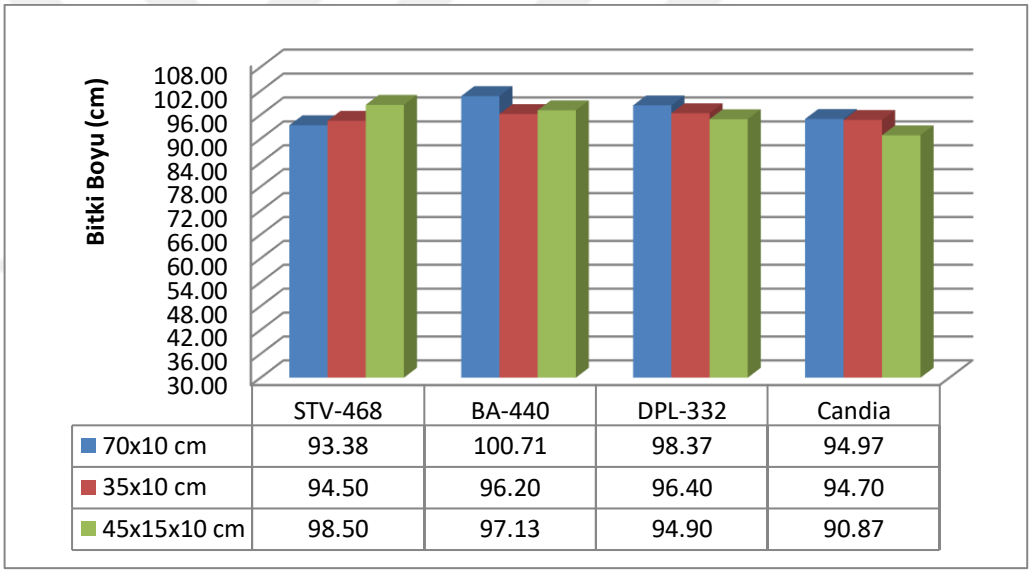
Çizelge 4.11.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında saptanan ortalama bitki boyunun ekim sıklığı ve farklı pamuk çeşitlerinden etkilenmediği; ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Ekim sıklığı ve çeşitlerin önemli çıkmaması, farklı ekim sıklığında yapılan ekimlerin bitki boyunu etkilemediği ve çeşitlerin aynı olgunlaşma grubunda yer alan ve birbirine çok yakın çeşitler olmaları nedeniyle bitki boylarında farklılık göstermedikleri izlenebilmektedir.

Çizelge 4.12.'de, çeşitlerin ortalama bitki boyunun 93.51 cm ile 98.01 cm arasında değiştiği, ortalama 95.92 cm olduğu; çeşitler yönünden, en yüksek bitki boyunun BA-440, en düşük bitki boyunun ise Candia çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları yönünden ise ortalama bitki boyunun 95.35 cm ile 96.97 cm arasında değiştiği ve ortalamanın 95.92 cm olduğu Çizelge 4.12.'den izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: bitki boyu yönünden çeşitler, ekim sıklıkları ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonu yönünden önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.11). Çeşit ve ekim sıklıkları bakımından önemli düzeyde bir farklılık olmamakla birlikte, ekim sıklığının artmasıyla bitkilerin kısmen kısaldığı saptanmıştır. Bitki sıklığının artmasıyla; Kaynak ve ark., (1994); Jost ve Cothren, (2001); Munk ve ark., (2001); Vories ve Glover, (2006) bitkilerin kısaldığını; Kerby ve ark., (1990), Jost ve Cothren, (2000) ve Stephenson ve ark., (2011) ise arttığını, Norton, (2005), Sibert, (2005) ve Pettigrew, (2015) ise tek ve çift sıra ekimlerinde uygulamalar arasında bitki boyu yönünden önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığını belirtmişlerdir. Bu durum, denemede kullanılan genotipler ve farklı ekim sıklığı uygulamalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.12. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama bitki boyu ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Bitki Boyu (cm)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	93.38	94.50	98.50	95.61
BA 440	100.71	96.20	97.13	98.01
DPL 332	98.37	96.40	94.90	96.56
Candia	94.97	94.70	90.87	93.51
Ortalama	96.97	95.45	95.35	95.92
L.S.D (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil)



Şekil 4.6. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının bitki boyu üzerindeki etkisi

4.7. Kuru Madde Verimi (kg/da)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve farklı bitki sıklıklarından elde edilen ortalama kuru madde miktarı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de ve ortalama dekara kuru madde miktarı değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.14.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama kuru madde miktarına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	680196.940	340098.470	3.8308	0.0847
Çeşitler	3	1391921.387	463975.796	5.2261	0.0413*
Hata-1	6	532678.084	88779.681		
Ekim Sıklığı	2	3224928.698	1612464.349	33.3463	0.0000**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	711624.409	118604.068	2.4528	0.0710
Hata-2	16	773682.860	48355.179		
Genel	35	7315038.378			
CV(%)	3.45				

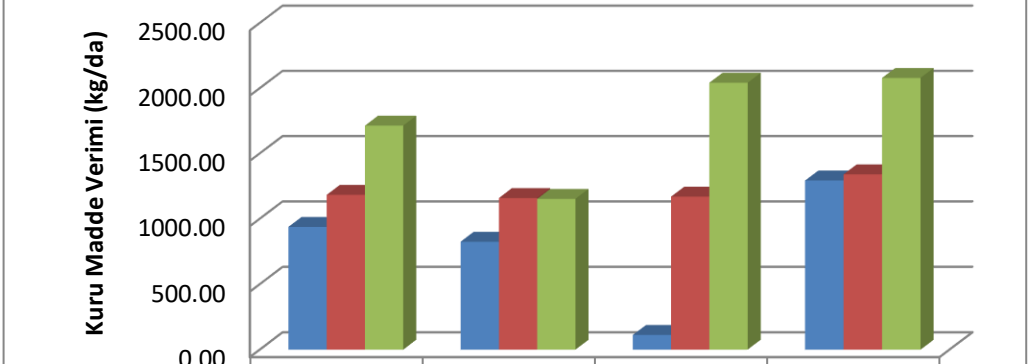
**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.13.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında ortalama kuru madde miktarının pamuk çeşitlerinden etkilendiği; ekim sıklığının önemli olduğu ancak çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Çeşitler ve ekim sıklıkları arasındaki farkın önemli çıkması, çeşitlerin farklı ekim sıklığında farklı morfolojik yapının oluştuğunu göstermektedir.

Çizelge 4.14. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama kuru madde miktarı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Kuru Madde Miktarı (kg/da)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	937.58	1182.61	1712.70	1277.63 ab*
BA 440	824.39	1158.26	1151.87	1044.84 b
DPL 332	1122.17	1168.98	2041.68	1444.28 a
Candia	1292.28	1339.32	2078.47	1570.02 a
Ortalama	1044.11 b	1212.29 b	1746.18 a	1334.19
L.S.D (0.05)	Çeşitler (343.7) , Ekim Sıklıkları (190.3), İnteraksiyon (380.6)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	937.58	824.39	112.17	1292.27
35x10 cm	1182.61	1158.26	1168.98	1339.32
45x15x10 cm	1712.70	1151.87	2041.68	2078.47

Şekil 4.7. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının kuru madde miktarı üzerindeki etkisi

Çizelge 4.14.'den, pamuk çeşitlerinin ortalama kuru madde miktarının 1044.84 kg/da ile 1570.02 kg/da arasında değiştiği, ortalamanın 1334.19 kg/da olduğu; en yüksek kuru madde miktarı Candia, en düşük kuru madde miktarı ise BA-440 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları yönünden ise ortalama kuru madde miktarının 1044.11 kg/da ile 1746.18 kg/da arasında değiştiği ve ortalamanın 1334.19 kg/da olduğu Çizelge 4.14.'den izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: birim alanda oluşan kuru madde miktarı bakımından pamuk çeşitleri ve ekim sıklıkları yönünden önemli düzeyde (0.05 ve 0.01) bir farklılık oluştuğu saptanmıştır (Çizelge 4.13) . LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre, pamuk çeşitleri yönünden farklı kuru madde ağırlığı gruplarının oluştuğu görülebilmektedir. Ekim sıklığı bitki gelişimini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Çizelge 4.14'den, ekim sıklığının birim alandaki kuru madde ağırlığı bakımından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği, ekim sıklığının azalmasıyla birim alandaki kuru madde miktarının azaldığı ancak tek bitkide arttığı saptanmıştır. Bitki sıklığı uygulamalarında birim alanda bitki sıklığının azalması veya bir başka bir değişle sıra arası mesafesinin artmasıyla bitkilerin daha fazla güneş ışığı alarak daha fazla fotosentez yaptığı göz önüne alındığında bitki başına kuru madde miktarı da artabilmektedir. Ancak, birim alanda bitki sayısının artmasıyla kuru madde miktarı da artmakta, dolayısıyla kütlü pamuk verimi de artmaktadır. Bulgularımız, Jost ve Cothren, (2000); Pettigrew, (2015) bulguları ile

uyum içerisindedir. Pamuk çeşitlerinde kuru madde miktarı bakımından farklı grupların oluştuğu görülmektedir (Çizelge 4.14). Denemede kullanılan pamuk genotipleri aynı olgunlaşma grubuna girmekle birlikte, farklı genotip yapıya ve çevre koşullarına olan uyum farklılığından dolayı farklı kuru madde miktarları oluşabilmektedir (Wang ve ark., 2004).

4.8. Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g/koza)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı değerlerine ilişkin değişkenlik analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de ve saptanan ortalama koza kütlü pamuk ağırlığı ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.15.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında koza kütlü pamuk ağırlığının pamuk çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarından etkilendiği; ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Pamuk çeşitleri ve ekim sıklığının önemli çıkması, farklı pamuk çeşitlerinin, ekim sıklığı bakımından koza kütlü pamuk ağırlığını etkilediği ve çeşitlerin farklı koza kütlü pamuk ağırlıklarına sahip olduklarını göstermektedir.

Çizelge 4.15. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama koza kütlü ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.059	0.029	1.7153	0.2575
Çeşitler	3	0.578	0.193	11.2600	0.0071**
Hata-1	6	0.103	0.017		
Ekim Sıklığı	2	0.448	0.224	9.6119	0.0018**
Çeşit x Sıklık İnt.	6	0.036	0.006	0.2586	
Hata-2	16	0.373	0.023		
Genel	35	1.596			
CV(%)	3.42				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

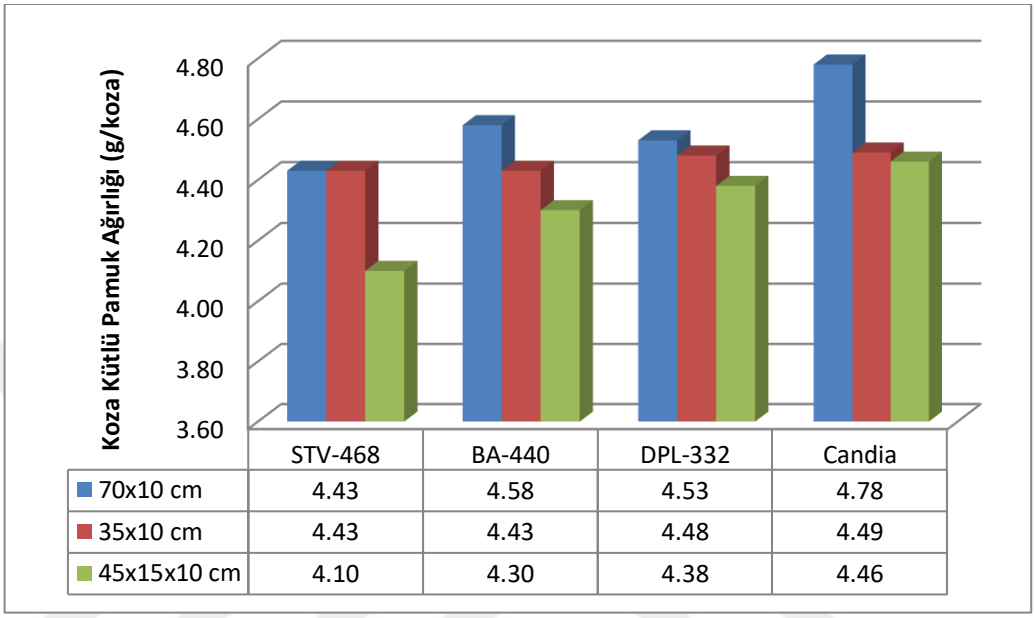
Çizelge 4.16. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama koza kütlü ağırlığı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (g/koza)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	4.43	4.43	4.10	4.29 c*
BA 440	4.58	4.43	4.30	4.44 bc
DPL 332	4.53	4.48	4.38	4.46 b
Candia	4.78	4.49	4.46	4.64 a
Ortalama	4.58 a	4.48 a	4.31 b	4.45
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.1504), Ekim Sıklıkları (0.1313), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.16.'dan, deneme sonuçlarından elde edilen ortalama koza kütlü pamuk ağırlığının 4.29 g ile 4.64 g arasında değiştiği, ortalama 4.45 g olduğu; pamuk çeşitleri yönünden, en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığının Candia, en düşük koza kütlü pamuk ağırlığının ise Stoneville-468 çeşidinden elde edildiği anlaşılmaktadır. Ekim sıklıkları bakımından ise ortalama koza kütlü pamuk ağırlığının 4.31 ile 4.58 g arasında değiştiği ve ortalamanın 4.45 g olduğu Çizelge 4.16.'dan izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: koza kütlü pamuk ağırlığı yönünden ekim sıklıkları ve çeşitler arasında önemli düzeyde (0.01) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre, ekim sıklıkları yönünden farklı koza kütlü pamuk ağırlığı gruplarının oluştuğu ve ekim sıklığının artmasıyla bir başka değişle birim alanda bitki sayısının artmasıyla koza kütlü pamuk ağırlığının azaldığı Çizelge 4.16.'dan görülebilmektedir. Birim alanda bitki sayısının atmasıyla bitki başına asimilat miktarının azaldığı ve buna bağlı olarak koza kütlü pamuk ağırlığının azalabileceği düşünülmektedir (Bednarz ve ark., 2000). Zhi ve ark., 2016); Vories ve Glover, (2006) ve Yang ve ark., (2014) ise birim alanda bitki sayısının artmasıyla koza kütlü pamuk ağırlığı yönünden önemli düzeyde bir farklılık olmamakla birlikte kısmen azaldığını, Pettigrew, (2015) ise tek ve çift sıra ekimlerinde koza kütlü pamuk ağırlığı yönünden önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığını bildirmektedir. Çizelge 4.16'dan, en yüksek koza kütlü pamuk ağırlığının Candia çeşidinden elde edildiği ancak dekara en yüksek kütlü pamuk verimini oluşturmadığı görülmektedir. Bu durum, anılan çeşitte koza sayısı

bakımından diğer verimli çeşitlere göre koza kütlü ağırlığının daha düşük olması ve oluşan karbonhidratların az sayıdaki kozalarda kullanımından kaynaklanmış olabilir. Benzer bulgular, Wang ve ark., (2004); Avgoulas ve ark., (2005); Dong ve ark., (2006b) ve Yuka, (2014) tarafından da saptanmıştır.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	4.43	4.58	4.53	4.78
35x10 cm	4.43	4.43	4.48	4.49
45x15x10 cm	4.10	4.30	4.38	4.46

Şekil 4.8. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının koza kütlü pamuk ağırlığı üzerindeki etkisi

4.9. Çırçır Randımanı (%)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama çırçır randımanı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17.'de ve ortalama çırçır randımanı değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama çırçır randımanına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	8.707	4.354	13.3537	0.0062
Çeşitler	3	14.593	4.864	14.9202	0.0034**
Hata-1	6	1.956	0.326		
Ekim Sıklığı	2	0.141	0.070	0.2085	
Çeşit x Sıklık İnt.	6	1.488	0.248	0.7341	
Hata-2	16	5.406	0.338		
Genel	35	32.292			
CV(%)	1.34				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.17.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında çırçır randımanı değerlerinin farklı pamuk çeşitlerinden etkilendiği; ancak ekim sıklığı ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Çeşitlerin önemli çıkması, çeşitlerin farklı genotip yapıya sahip olmalarından dolayı farklı çırçır randımanı değerlerine sahip olduklarını göstermektedir.

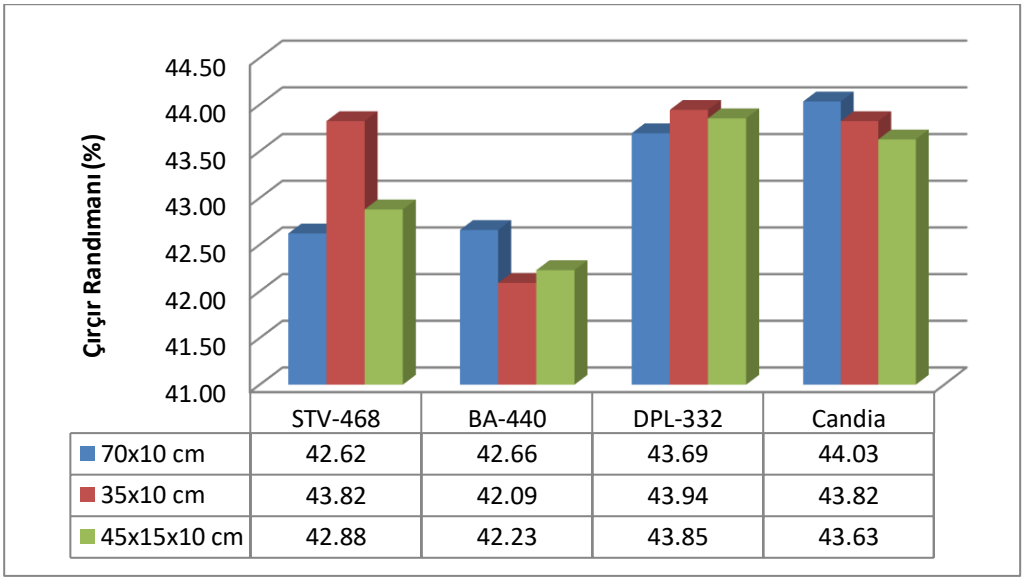
Çizelge 4.18. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama çırçır randımanı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Çırçır Randımanı (%)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	42.62	43.82	42.88	42.94 b*
BA 440	42.66	42.09	42.23	42.32 b
DPL 332	43.69	43.94	43.85	43.83 a
Candia	44.03	43.82	43.62	43.82 a
Ortalama	43.25	43.30	43.15	43.23
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.6586), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.18'den, pamuk çeşitlerine göre saptanan ortalama çırçır randımanının % 42.32 ile % 43.83 arasında değiştiği, ortalamanın % 43.23 olduğu; çeşitler bakımından en yüksek çırçır randımanının DPL-332, en düşük çırçır randımanının ise BA-440 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları bakımından

ise ortalama çırçır randımanının %43.15 ile %43.23 arasında değiştiği ve ortalamanın %43.23 olduğu (Çizelge 4.18.)'den izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda: çırçır randımanı yönünden çeşitler arasında önemli düzeyde (0.01) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre; çeşitler yönünden farklı çırçır randımanı gruplarının oluştuğu ve ekim sıklığının artmasıyla istatistiki olarak önemli olmamakla birlikte çırçır randımanının kısmen azaldığı görülebilmektedir. Çırçır randımanının ekim sıklığına göre kısmen azalması, bitkilerin kozaların gelişimi ve buna bağlı olarak tohumlarda liflerin kısmen zayıf geliştiğini göstermektedir. Ayrıca, pamuk çeşitleri arasında da tohum ağırlığı yönünden farklılıklar olduğu saptanmıştır. Bu durum, pamuk çeşitlerinin çırçır randımanı yönünden farklı genotipik yapıya sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Benzer bulgular, Pettigrew, (2015); Wang ve ark., (2004); Avgoulas ve ark., (2005); Birgül, (2008) ve Yuka, (2014) tarafından da saptanmıştır. Ekim sıklığının artmasıyla çırçır randımanın istatistiksel olarak etkilenmediği Çizelge 4.18'den görülebilmektedir. Bulgularımız, Jost ve Cothren, (2000); Barber ve ark., (2009); Pettigrew, (2015) ve Zhi ve ark., (2016) bulguları ile benzer ancak Ünay ve İnan, (1994); Jost ve Cothren, (2001) ve Bednarz ve ark., (2005)'nın bulguları ile farklılık göstermiştir. Bu durum, denemede kullanılan pamuk çeşitleri, uygulanan ekim sistemleri ve iklimsel koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	42.62	42.66	43.69	44.03
35x10 cm	43.82	42.09	43.94	43.82
45x15x10 cm	42.88	42.23	43.85	43.63

Şekil 4.9. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının çırçır randımanı üzerindeki etkisi

4.10. 100 Tohum Ağırlığı (g)

2017 deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19.'da ve ortalama 100 tohum ağırlığı ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.710	0.355	3.28238	0.1088
Çeşitler	3	2.400	0.800	7.4013	0.0193*
Hata-1	6	0.648	0.108		
Ekim Sıklığı	2	0.472	0.236	3.0396	0.0760
Çeşit x Sıklık İnt.	6	0.539	0.090	1.1570	0.3759
Hata-2	16	1.242	0.078		
Genel	35	6.010			
CV(%)	2.99				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

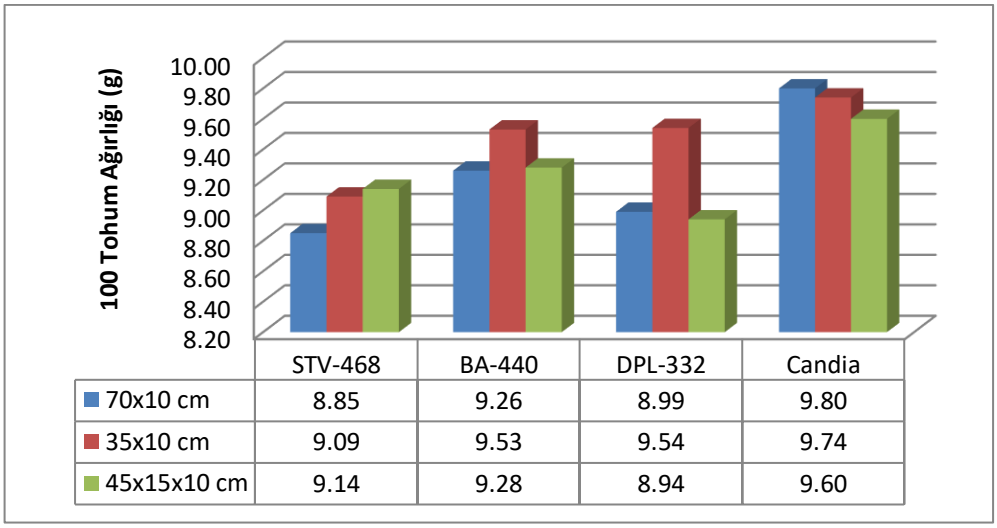
Çizelge 4.19.'dan, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında 100 tohum ağırlığının pamuk çeşitleri yönünden önemli düzeyde bir farklılık olduğu ancak ekim sıklığı ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Ekim sıklığıxçeşit interaksiyonunun önemli çıkmaması, 100 tohum ağırlığının farklı ekim sıklıklarında ekilen pamuk çeşitlerinden etkilenmediğini göstermektedir.

Çizelge 4.20. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığı ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	100 Tohum Ağırlığı (g)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	8.85	9.09	9.14	9.03 b*
BA 440	9.26	9.53	9.28	9.36 ab
DPL 332	8.99	9.54	8.94	9.16 b
Candia	9.80	9.74	9.60	9.71 a
Ortalama	9.23	9.48	9.24	9.31
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.3791), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.20.'den, pamuk çeşitlerine göre elde edilen ortalama 100 tohum ağırlığının 9.03 g ile 9.71 g arasında değiştiği, ortalamanın 9.31 g olduğu; pamuk çeşitleri yönünden, en yüksek 100 tohum ağırlığının Candia, en düşük 100 tohum ağırlığının ise Stoneville-468 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı yönünden ise ortalama 100 tohum ağırlığının 9.23 g ile 9.48 g arasında değiştiği ve ortalamanın 9.31 g olduğu Çizelge 4.20.'den izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda: tohum indeksi bakımından çeşitler arasında önemli düzeyde (0.05) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre, pamuk çeşitlerinde farklı 100 tohum ağırlığı gruplarının oluşturduğu ve ekim sıklığının artmasıyla 100 tohum ağırlığının istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık göstermediği ve stabil bir değişimin olmadığı görülebilmektedir. Bu durum, çeşitler arasındaki genotip farklılıktan ve çeşitlerin çevre koşullarına olan uyum yeteneklerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Bulgularımız, Birgül, (2008) ve Yuka, (2014) bulguları ile uyum içerindedir. Çizelge 4.20'den, tohum ağırlığının farklı ekim sıklıklarından etkilenmediği izlenebilmektedir. Benzer bulgular Ünay ve İnan, (1994); Stephenson ve ark., (2011) ve Pettigrew, (2015) saptanırken, Bednarz ve ark., (2006) ise ekim sıklığının artmasıyla kozaların küçüldüğünü ve buna bağlı olarak tohum ağırlığının azaldığını bildirmektedir. Bu durum, denemede kullanılan çeşitlerin farklı tohum büyüklüklerine sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	8.85	9.26	8.99	9.80
35x10 cm	9.09	9.53	9.54	9.74
45x15x10 cm	9.14	9.28	8.94	9.60

Şekil 4.10. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının 100 tohum ağırlığı üzerindeki etkisi

4.11. Lif İndeksi (g)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama lif indeksi değerlerine ilişkin değişkenlik analiz sonuçları Çizelge 4.21.'de ve ortalama lif indeksi değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.034	0.017	0.4231	
Çeşitler	3	3.311	1.104	27.6210	0.0007**
Hata-1	6	0.240	0.040		
Ekim Sıklığı	2	0.316	0.158	2.1685	0.1468
Çeşit x Sıklık İnt.	6	0.607	0.101	1.3881	0.2785
Hata-2	16	1.166	0.073		
Genel	35	5.674			
CV(%)	3.80				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.21.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında saptanan lif indeksi değerinin farklı pamuk çeşitlerinden etkilendiği ancak, ekim sıklığı ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Çeşitlerin önemli çıkması, pamuk çeşitlerinin farklı lif indeksi değerlerine sahip oldukları göstermektedir.

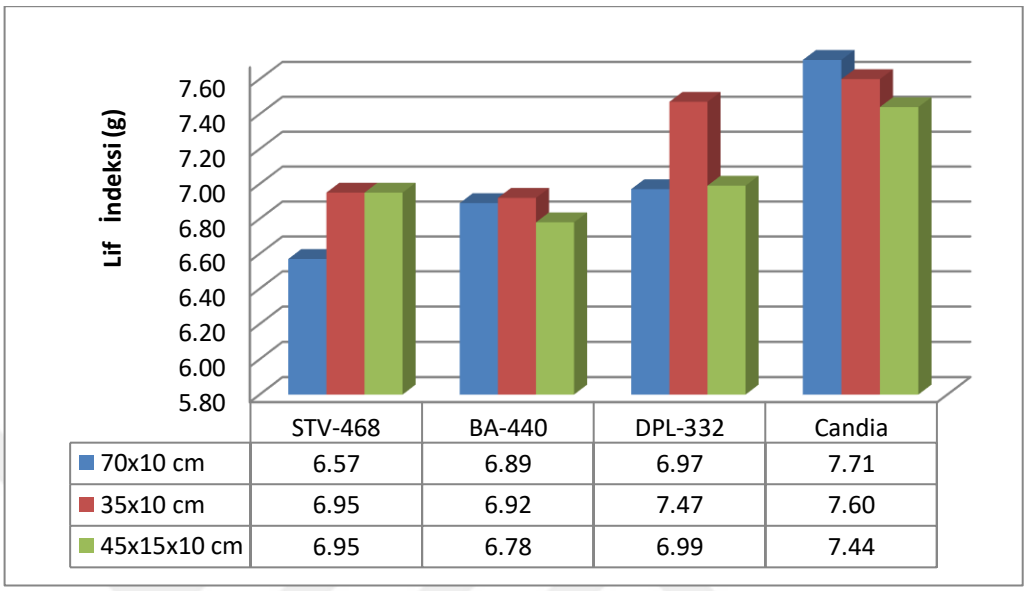
Çizelge 4.22. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif indeksi ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif İndeksi (g)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	6.57	6.95	6.95	6.82 c*
BA 440	6.89	6.92	6.78	6.86 c
DPL 332	6.97	7.47	6.99	7.14 b
Candia	7.71	7.60	7.44	7.58 a
Ortalama	7.04	7.24	7.04	7.10
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.2307), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.22.'den, pamuk çeşitlerine göre saptanan ortalama lif indeksi değerinin 6.82 g ile 6.58 g arasında değiştiği, ortalamanın 7.10 g olduğu; pamuk çeşitleri bakımından, en yüksek lif indeksinin Candia, en düşük lif indeksi değerinin ise Stoneville 468 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları bakımından ise ortalama lif indeksinin 7.04 g ile 7.24 g arasında değiştiği ve ortalamanın 7.10 g olduğu Çizelge 4.22.'den izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi neticesinde: lif indeksi bakımından çeşitler arasında önemli düzeyde (0.01) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.21). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) test sonuçlarına göre; çeşitler yönünden farklı lif indeksi gruplarının oluştuğu ve ekim sıklığının artmasıyla istatistiksel olarak lif indeksi değerleri arasında önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı görülebilmektedir. Lif indeksi değeri tohum ağırlığı ve çırçır randımanı değerlerinden etkilenmektedir. Tohum büyüklüğünün artış veya azalışı tohum başına oluşabilecek lif miktarını etkilemekte ve farklı çırçır randımanı değerlerinin oluşumuna neden olabilmektedir. Bu durum, farklı lif indeksi değerlerinin ortaya çıkmasına neden olabilmekte (Birgül, 2008 ve Yuka, 2014) ve bu farklılık, çeşitlerin farklı 100 tohum ağırlığı değerine sahip olmasından kaynaklanmış

olabilir. Ekim sıklığının artmasıyla lif indeksi değerinde istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. Benzer bulgular, Çopur ve ark., (2002); Stephenson ve ark., (2011) ve Pettigrew, (2015) tarafından da saptanmıştır.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	6.57	6.89	6.97	7.71
35x10 cm	6.95	6.92	7.47	7.60
45x15x10 cm	6.95	6.78	6.99	7.44

Şekil 4.11. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif indeksi üzerindeki etkisi

4.12. Lif Mukavemeti (g/tex)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarından elde edilen ortalama lif mukavemeti değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.23.'de ve ortalama lif mukavemeti değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif mukavemetine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.131	0.565	1.2055	0.3630
Çeşitler	3	30.980	10.327	22.0148	0.0012**
Hata-1	6	2.814	0.469		
Ekim Sıklığı	2	0.094	0.047	0.0333	
Çeşit x Sıklık İnt.	6	17.221	2.870	2.0404	0.1192
Hata-2	16	22.506	1.407		
Genel	35	74.745			
CV(%)	3.84				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.23.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında lif mukavemetinin ekim sıklıkları yönünden önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı ancak farklı pamuk çeşitlerinden etkilendiği; çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Lif mukavemeti bakımından pamuk çeşitleri arasındaki farkın önemli çıkması, denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin farklı lif mukavemeti değerlerine sahip olduklarını göstermektedir.

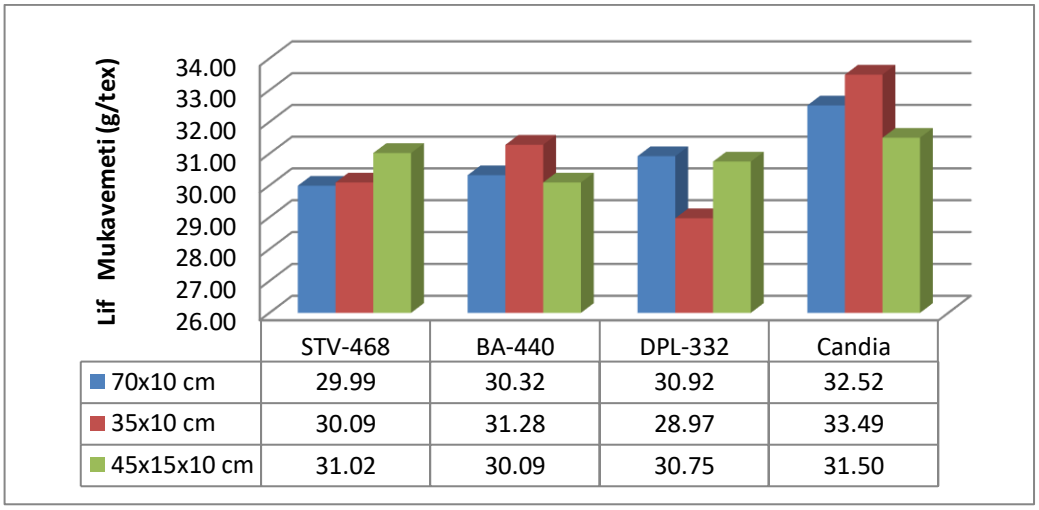
Çizelge 4.24. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif mukavemeti ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif Mukavemeti (g/tex)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	29.99	30.09	31.02	30.37 b*
BA 440	30.32	31.28	30.09	30.57 b
DPL 332	30.92	28.97	30.75	30.21 b
Candia	32.52	33.49	31.50	32.50 a
Ortalama	30.94	30.96	30.84	30.91
L.S.D (0.05)	Çeşitler (0.7899), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Pamuk lif kalite özellikleri genellikle çeşitlerin genetik yapısına bağlı olarak değişebilmektedir. Genetik özelliklerinin yanında çevre koşulları da liflerin gelişimine bağlı olarak selüloz birikimini etkileyebilmektedir.

Çizelge 4.24.'den, pamuk çeşitlerine göre elde edilen ortalama lif mukavemetinin 30.21 g/tex ile 32.50 g/tex arasında değiştiği, ortalama 30.91 g/tex olduğu; pamuk çeşitleri bakımından en yüksek lif mukavemetinin Candia, en düşük lif mukavemetinin ise DPL-332 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları bakımından ise ortalama lif mukavemetinin 30.84 g/tex ile 30.96 g/tex arasında değiştiği ve ortalamanın 30.91 g/tex olduğu Çizelge 4.24.'den izlenebilmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda: lif mukavemeti yönünden çeşitler arasında önemli düzeyde (0.01) bir farklılığın olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.23) LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre; pamuk çeşitleri yönünden farklı lif mukavemeti gruplarının oluştuğu ve ekim sıklığının artmasıyla lif mukavemeti bakımından istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı Çizelge 4.24'de görülebilmektedir. Bu durum, çeşitlerin lif mukavemeti yönünden farklı genotipik yapıya sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Benzer bulgular Avgoulas ve ark., (2005); Birgül, (2008); Yuka, (2014) ve Kakaç, (2018) tarafından da saptanmıştır. Çizelge 4.24.'den, tek sıra ekim sistemine göre dar sıra ve çift sıra ekim sisteminden elde edilen lif mukavemet değerleri yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılık saptanmamıştır. Benzer bulgular, Jost ve Cothren, (2000); Norton (2005); Barber ve ark., (2009); Boykin ve Reddy, (2010); Stephenson ark., (2011) ve Pettigrew, (2015) tarafından da saptanmıştır. Jost ve Cothren, (2001); Bednarz ve ark., (2005) ve Zhi ve ark., (2016) ise lif mukavemetinin bitki sıklığından kısmen etkilendiğini ancak bu değişimin yıllara göre stabil olmadığını bildirmektedirler. Bu durum, denemde kullanılan pamuk çeşitlerinin morfolojik yapıları ile denemelerde kullanılan farklı ekim sıklığı sistemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	29.99	30.32	30.92	32.52
35x10 cm	30.09	31.28	28.97	33.49
45x15x10 cm	31.02	30.09	30.75	31.50

Şekil 4.12. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif mukavemeti üzerindeki etkisi

4.13.Lif İnceliği (micronaire)

Deneme yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama lif inceliği değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.25.'de ve ortalama lif inceliği değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif inceliğine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	0.104	0.052	0.9706	
Çeşitler	3	0.260	0.087	1.6243	0.2803ö.d.
Hata-1	6	0.320	0.053		
Ekim Sıklığı	2	0.073	0.036	0.4238	
Çeşit x Sıklık İnt.	6	0.097	0.016	0.1889	
Hata-2	16	1.371	0.086		
Genel	35	2.224			
CV(%)	5.94				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.25.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında lif inceliğinin pamuk çeşitleri ve farklı ekim sıklıklarından etkilenmediği; çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli olmadığı saptanmıştır. Ekim sıklığı ve çeşitlerin önemsiz çıkması, farklı ekim sıklıklarında yapılan ekimlerin lif inceliğini etkilemediği ve çeşitler arasında lif inceliği yönünden önemli düzeyde bir farklılığın olmadığını göstermektedir.

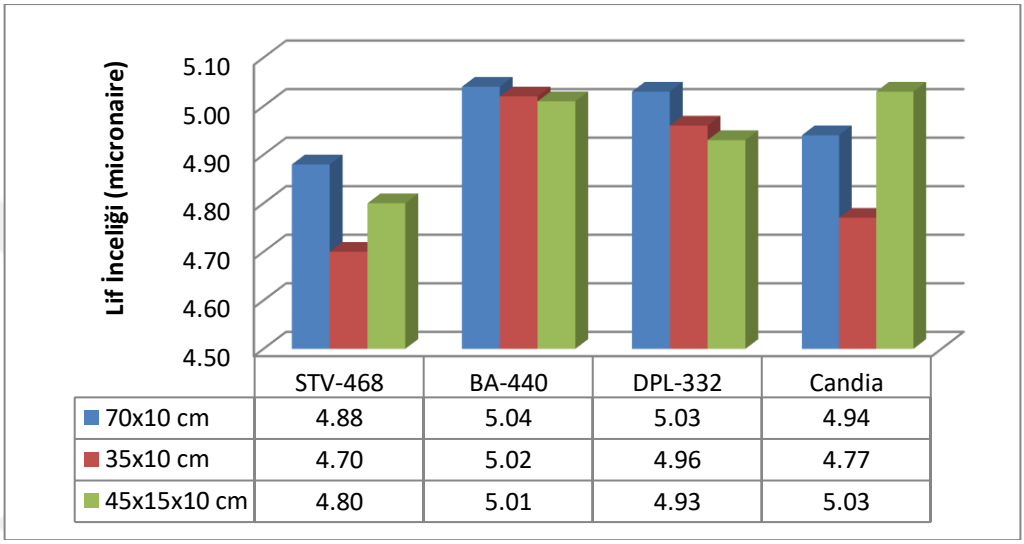
Çizelge 4.26. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif inceliği ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif inceliği (mic)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	4.88	4.70	4.80	4.80
BA 440	5.04	5.02	5.01	5.02
DPL 332	5.03	4.96	4.92	4.97
Candia	4.94	4.77	5.02	4.91
Ortalama	4.97	4.86	4.94	4.92
L.S.D (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

(Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.26.'dan, pamuk çeşitlerine göre saptanan ortalama lif inceliğinin 4.80 micronaire (mic) ile 5.02 mic arasında değiştiği, ortalama 4.92 mic olduğu; çeşitler yönünden, en kaba liflerin BA 440, en ince liflerin ise Stoneville 468 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklıkları bakımından ise ortalama lif inceliğinin 4.86 mic ile 4.97 mic arasında değiştiği ve ortalamanın 4.92 mic olduğu Çizelge 4.26.'dan izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: lif inceliği yönünden ekim sıklıkları ve çeşitler arasında önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.26). Lif inceliği değeri kalıtsal bir özellik olmakla birlikte çevresel koşullardan kısmen etkilenebilmektedir. Özellikle sıcaklık ve buna bağlı olarak fotosentezle birlikte oluşan karbonhidrat birikimi lif inceliğini etkileyebilmektedir. Elde edilen değerler tekstilde (beklenen değerler 3.8-4.6 mic) tercih edilen liflere göre kısmen kaba yapılı (Frey ve Douglas 1992) ve her dört çeşidin de kaba lif grubunda yer almaktadır (Anonymous, 1997). Benzer bulgular Karademir ve ark., (2015) tarafından saptanırken, Yuka, (2014) ve Kakaç, (2018) ise genotipler arasında lif inceliği bakımından önemli farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Ekim sıklıkları arasında lif inceliği yönünden önemli düzeyde bir

farklılığın olmadığı saptanmıştır. Benzer bulgular, Ünay ve İnan, (1994); Jost ve Cothren, (2001); Norton, (2005); Pettigrew, (2005); Barber ve ark., (2009) ve Stephenson ve ark., (2011) tarafından da saptanmıştır. Ancak, Bednarz ve ark., (2005) ve Zhi ve ark., (2016) ise ekim sıklığının artmasıyla liflerin inceldiğini, Boykin ve Reddy, (2010) ise sıra arası mesafesinin artmasıyla liflerin kısmen inceldiğini bildirmektedir. Bu durum, denemelerin farklı yer ve yıllar ile kullanılan çeşitler ve farklı ekim sıklığı sistemlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	4.88	5.04	5.03	4.94
35x10 cm	4.70	5.02	4.96	4.77
45x15x10 cm	4.80	5.01	4.93	5.03

Şekil 4.13. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif inceliği üzerindeki etkisi

4.14. Lif Uzunluğu (mm)

2017 yılında, farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarından elde edilen ortalama lif uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.27.'de ve ortalama lif uzunluğu değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.28.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında lif uzunluğunun ekim sıklığından etkilenmediği, pamuk çeşitleri ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun lif uzunluğu bakımından önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.27. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.693	0.847	1.9937	0.2168
Çeşitler	3	4.320	1.440	3.3907	0.0948
Hata-1	6	2.548	0.425		
Ekim Sıklığı	2	0.151	0.076	0.1700	
Çeşit x Sıklık İnt.	6	3.320	0.553	1.2430	0.3364
Hata-2	16	7.123	0.445		
Genel	35	19.157			
CV(%)	2.34				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

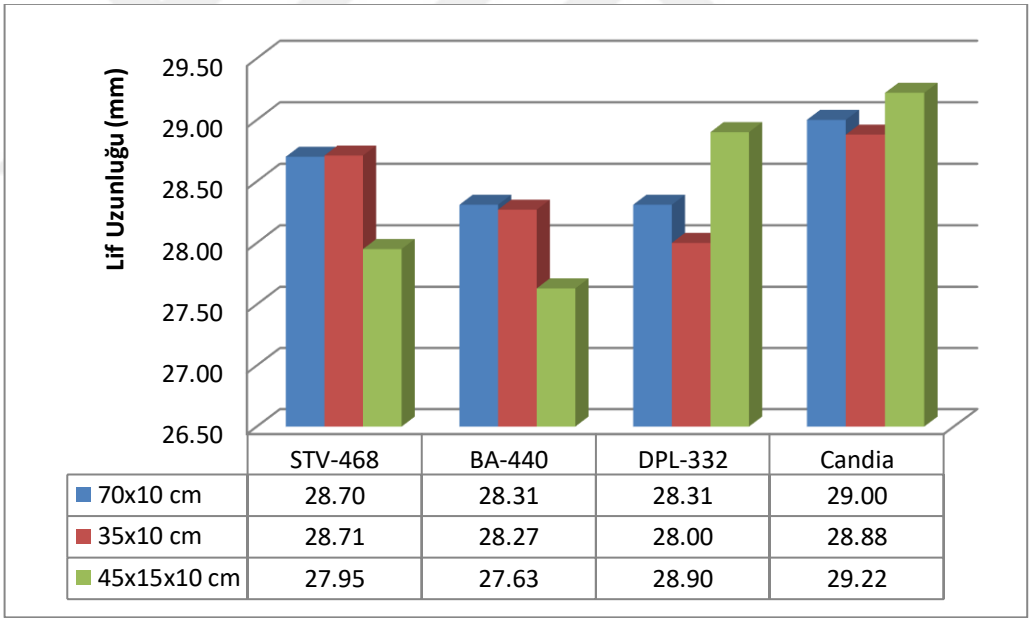
Çizelge 4.28. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluğu ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif uzunluğu (mm)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	28.70	28.71	27.95	28.45
BA 440	28.31	28.27	27.62	28.07
DPL 332	28.31	27.99	28.90	28.40
Candia	29.00	28.88	29,22	29.03
Ortalama	28.58	28.47	28.43	28.49
L.S.D (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.28.'den, denemede kullanılan pamuk çeşitlerinde ortalama lif uzunluğunun 28.07 mm ile 29.03 mm arasında değiştiği, ortalamanın 28.49 mm olduğu; en uzun liflerin Candia, en kısa liflerin ise BA 440 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı yönünden ise ortalama lif uzunluğunun 28.43 mm ile 28.58 mm arasında değiştiği ve ortalamanın 28.49 mm olduğu Çizelge 4.28.'den anlaşılmaktadır. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: lif uzunluğu bakımından varyasyon kaynaklarının hiçbirinde önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.27). Ancak, ekim sıklığının artmasıyla istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, lif uzunluğunun kısmen azaldığı ve çeşitler arasında da düşük düzeyde olmakla birlikte, lif uzunluğu yönünden bir farklılık olduğu Çizelge 4.28'den görülebilmektedir. Ayrıca, lif uzunluğu değerleri incelendiğinde; denemede

kullanılan pamuk çeşitlerinin tümü orta uzunluktaki lif grubunda yer aldığı (Anonymous, 1997) ve elde edilen lif değerlerinin tümü tekstil sanayisinde değerlendirilebilmektedir. Benzer bulgular Karademir ve ark., (2015) ve Pettigrew, (2015) tarafından saptanırken, Avgoulas ve ark., (2005) ve Bednarz ve ark., (2015) ise pamuk çeşitlerine göre lif uzunluğun bakımından farklılıklar olduğunu bildirmektedir. Ayrıca, Ünay ve İnan, (1994); Jost ve Cothen, (2001); Bednarz ve ark., (2005); Barber ve ark., (2009); Boykin ve Reddy, (2010); Stephenson ve ark., (2011) ve Pettigrew, (2015) ise ekim sıklığının artmasıyla lif uzunluğu yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığını bildirmektedir. Jost ve Cothren, (2000) ise sıra arası mesafesinin artmasıyla lif uzunluğunun arttığını ve Zhi ve ark., (2016) ise birim alanda bitki sayısının artmasıyla lif uzunluğunun stabil olmamakla birlikte kısmen arttığını bildirmektedir. Bu durum, lif uzunluğunun çevre koşulları, ekim sıklığı sistemleri ve genotiplerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	28.70	28.31	28.31	29.00
35x10 cm	28.71	28.27	28.00	28.88
45x15x10 cm	27.95	27.63	28.90	29.22

Şekil 4.14. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif uzunluğu üzerindeki etkisi

4.15. Lif Uzunluk Uyumu İndeksi (%)

2017 yılında, farklı ekim sıklığı ve pamuk çeşitlerinde saptanan ortalama lif uzunluk uyumu indeksi değerlerine ilişkin değişkenlik analiz sonuçları Çizelge 4.29.'da ve ortalama lif uzunluk uyumu indeksi değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.29. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.854	0.927	0.6541	
Çeşitler	3	6.931	2.310	1.6303	0.2791
Hata-1	6	8.502	1.417		
Ekim Sıklığı	2	2.318	1.159	0.8738	
Çeşit x Sıklık İnt.	6	4.440	0.740	0.5580	
Hata-2	16	21.219	1.326		
Genel	35	45.263			
CV(%)	1.36				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

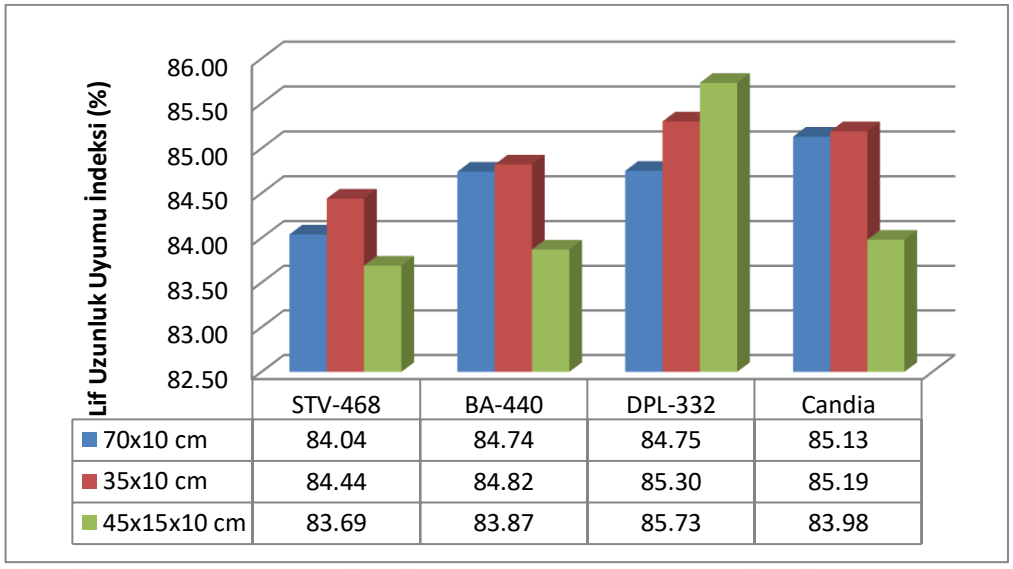
Çizelge 4.29.'dan, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında ortalama lif uzunluk uyum indeksinin ekim sıklığından etkilenmediği, denemede kullanılan pamuk çeşitleri ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonu bakımından lif uzunluk uyumu indeksi yönünden önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır.

Çizelge 4.30. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif uzunluk uyumu indeksi ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif Uzunluğu Uyumu İndeksi (%)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	84.04	84.44	83.69	84.06
BA 440	84.74	84.82	83.87	84.48
DPL 332	84.75	85.30	85.73	85.26
Candia	85.13	85.19	83.98	84.77
Ortalama	84.67	84.94	84.32	84.64
LSD (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.30.'dan, denemede kullanılan pamuk çeşitlerinin ortalama lif uzunluk uyum indeksinin % 84.06 ile % 85.26 arasında değiştiği, ortalamanın % 84.64 olduğu; en yüksek lif uzunluk uyum indeksinin DPL 332, en düşük lif uzunluk uyum indeksinin ise Stoneville 468 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı bakımından ise ortalama lif uzunluk uyum indeksinin % 84.32 ile % 84.94 arasında değiştiği ve ortalamanın % 84.64 olduğu Çizelge 4.30.'dan izlenebilmektedir. Değişkenlik analizi sonuçlarına göre: lif uzunluk uyum indeksi bakımından değişkenlik kaynaklarının hiçbirinde önemli düzeyde bir farklılığın olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 4.29) Ancak, ekim sıklığının artmasıyla lif uzunluk uyum indeksinin kısmen arttığı ve pamuk çeşitler arasında da düşük düzeyde olmakla birlikte, lif uzunluk uyum indeksi yönünden bir farklılık olduğu Çizelge 4.30'dan görülebilmektedir. Ayrıca, lif uzunluk uyumu indeksi değerleri incelendiğinde; çeşitlerin tümü "% 83-85: yüksek veya iyi" grubu içerisinde yer almaktadır (Anonymous, 1997). Elde edilen lif değerlerinin tümü tekstil sanayisinde değerlendirilebilmektedir. Yuka, (2014) ve Kakaç, (2018) da, lif uzunluk uyum indeksinin bakımından incelenen pamuk genoptileri arasından önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, ekim sıklığının artmasıyla lif uzunluk uyumu indeksi yönünden istatistiksel anlamda önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı Bednarz ve ark., (2005); Barber ve ark., (2009); Boykin ve Reddy, (2010); Stephenson ve ark., (2011) ve Pettigrew, (2015) tarafından da bildirilmektedir.



Şekil 4.15. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif uzunluk uyumu indeksi üzerindeki etkisi

4.16.Lif Kopma Uzaması (elongation) (%)

2017 yılında, farklı ekim sıklığı ve denemede kullanılan pamuk çeşitlerinden elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.31.'de ve uygulamalara göre elde edilen ortalama lif kopma uzaması değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif kopma uzamasına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	1.335	0.667	1.5151	0.2933
Çeşitler	3	11.619	3.873	8.7924	0.0129*
Hata-1	6	2.643	0.441		
Ekim Sıklığı	2	0.546	0.273	1.3942	0.2766
Çeşit x Sıklık İnt.	6	3.309	0.551	2.8162	0.0457*
Hata-2	16	3.133	0.196		
Genel	35	22.585			
CV(%)	5.65				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli,

Çizelge 4.31.'den, değişkenlik analizi sonucunda; 2017 yılında ortalama lif kopma uzamasının ekim sıklığından etkilenmediği, pamuk çeşitleri arasında lif kopma uzaması yönünden önemli düzeyde (0.05) bir farklılığın oluştuğu ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olduğu saptanmıştır.

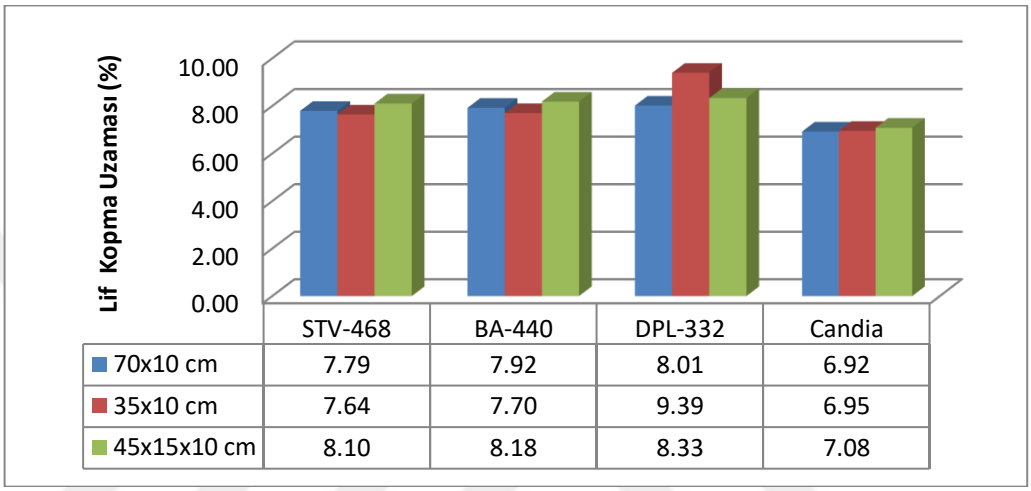
Çizelge 4.32. Deneme yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif kopma uzaması ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif Kopma Uzaması Oranı (elg %)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	7.79 bc*	7.64 bcde	8.10 b	7.85 a*
BA 440	7.92 b	7.70 bcd	8.18 b	7.94 a
DPL 332	8.01 b	9.39 a	8.33 b	8.58 a
Candia	6.92 e	6.95 de	7.08 cde	6.98 b
Ortalama	7.66	7.92	7.92	7.84
L.S.D (0.05)	Çeşitler (Ö.D.), Ekim Sıklıkları (00.00), İnteraksiyon (0.7663)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.32'den, pamuk çeşitlerine göre saptanan ortalama lif kopma uzaması değerinin % 6.98 ile % 8.58 arasında değiştiği, ortalamanın % 7.84 olduğu; en yüksek lif kopma uzaması değerinin DPL 332, en düşük lif kopa uzamasının ise Candia çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı yönünden ise ortalama lif kopma uzamasının % 7.66 - % 7.92 arasında değiştiği ve ortalamanın % 7.84 olduğu Çizelge 4.34'den izlenebilmektedir. Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunda ise ortalama lif kopma uzaması değerinin % 6.92 ile % 9.39 arasında değiştiği ve ortalamanın ise %7.84 olduğu Çizelge 4.32'den izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: lif kopma uzaması değeri yönünden pamuk çeşitleri ve çeşit x ekim sıklığı interaksiyonunun önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.31). Elde ettiğimiz değerler Pettigrew, (2015)'in saptadığı değerlerden yüksek olduğu ve bitki sıklığı yönünden lif kopma uzaması değerinde önemli düzeyde bir farklılığın olmadığını bildirmeketedir. Saleem ve ark., (2014) ise denemede kullanılan çeşitler arasında lif kopma uzaması bakımından önemli düzeyde farklılıklar oluştuğunu belirtmektedir. Bu durum, denemelerin farklı lokasyonda ve kullanılan çeşitlerin farklılığından kaynaklanabilmektedir**.** Ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunda ise en yüksek lif kopma uzaması değeri DPL 332 ve 35x10 cm

sıklığından elde edilmiştir. Ayrıca, ortalama lif kopma uzaması değerleri incelendiğinde; Candia hariç çeşitlerin tümü "% 7.7 ve üstü: çok yüksek veya çok iyi" grubu içerisinde yer almaktadır (Anonymous, 1997). Nitekim Frey ve Douglas (1992), iplikçilikte pamuk liflerinde lif kopma uzamasının % 6'dan fazla olması gerektiğini bildirmektedirler. Bu durum, elde edilen lif değerlerinin esneme özellikleri yönünden tümü tekstil sanayisinde değerlendirilebilmektedir.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	7.79	7.92	8.01	6.92
35x10 cm	7.64	7.70	9.39	6.95
45x15x10 cm	8.10	8.18	8.33	7.08

Şekil 4.16. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif kopma uzaması oranı üzerindeki etkisi

4.17. Lif Parlaklığı (reflectance) (Rd)

Deneme yılında, farklı ekim sıklığı ve ekilen pamuk çeşitlerinden elde edilen ortalama lif parlaklığı değerlerine ilişkin değişkenlik analiz sonuçları Çizelge 4.33.'de ve ortalama lif parlaklığı değerleri ile LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre oluşan gruplar ise Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4.33. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif parlaklığı (RD) değerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F Değeri	Prob
Tekerrür	2	7.856	3.928	5.0200	0.0523
Çeşitler	3	37.727	12.576	16.0727	0.0028**
Hata-1	6	4.695	0.782		
Ekim Sıklığı	2	1.558	0.779	1.3324	0.2916
Çeşit x Sıklık İnt.	6	5.800	0.967	1.6533	0.1968
Hata-2	16	9.355	0.585		
Genel	35	66.990			
CV(%)	0.98				

**: % 1'e göre önemli. *: % 5'e göre önemli, (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.33.'den, varyans analizi sonucunda; 2017 yılında lif parlaklığı değeri yönünden pamuk çeşitlerinden etkilendiği; ekim sıklığı ve ekim sıklığı x çeşit interaksiyonunun ise önemli olmadığı saptanmıştır. Pamuk çeşitlerinin önemli çıkması, pamuk çeşitlerinin farklı genotipik yapıya sahip olması ve ekim sıklığının lif parlaklığı bakımından önemli düzeyde bir farklılığın oluşmadığı saptanmıştır.

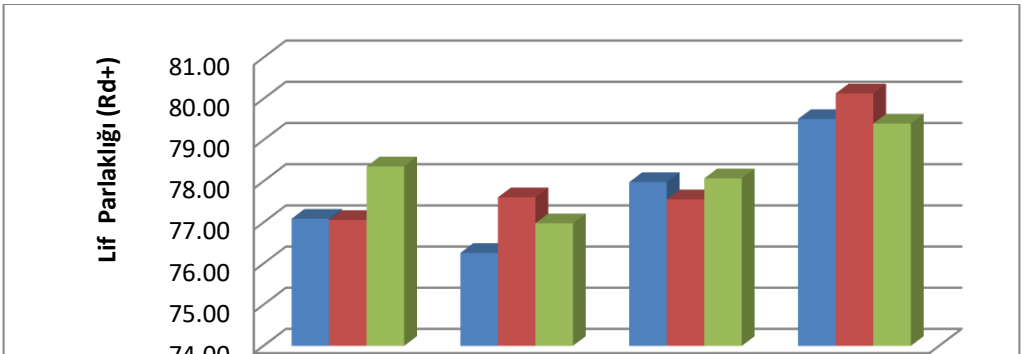
Çizelge 4.34. 2017 yılında, 4 farklı pamuk çeşidi ve 3 farklı ekim sıklığından elde edilen ortalama lif parlaklığı (Rd) değeri ile LSD testine göre oluşan gruplar

Çeşitler	Lif Parlaklığı Oranı (Rd+ %)			
	70x10 cm	35x10 cm	45x15x10 cm	Ortalama
Stoneville 468	77.09	77.06	78.36	77.50 b*
BA 440	76.26	77.61	76.98	76.95 b
DPL 332	77.98	77.56	78.07	77.87 b
Candia	79.51	80.13	79.40	79.68 a
Ortalama	77.71	78.09	78.20	78.00
L.S.D (0.05)	Çeşitler (1.020), Ekim Sıklıkları (Ö.D.), İnteraksiyon (Ö.D.)			

*: Aynı harf grubu içerisinde yer alan konular arasında istatistiki olarak önemli düzeyde (0.05) bir farklılık bulunamamıştır. (Ö.D.: Önemli Değil)

Çizelge 4.34.'den, pamuk çeşitlerine göre belirlenen ortalama lif parlaklığının % 76.95 ile % 79.68 arasında değiştiği, ortalamanın % 78.00 olduğu; en yüksek lif parlaklığı değerinin Candia, en düşük lif parlaklığı değerinin ise BA 440 çeşidinden elde edildiği izlenebilmektedir. Ekim sıklığı bakımından ise ortalama lif parlaklığının

% 77.71 ile % 78.20 arasında değiştiği ve ortalamanın % 78.00 olduğu Çizelge 4.34.'den izlenebilmektedir. Yapılan değişkenlik analizi sonucunda: lif parlaklığı bakımından yalnızca çeşitler bakımından önemli düzeyde (0.05) bir farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.33). LSD (En Güvenilir Önemli Fark) testine göre, pamuk çeşitleri bakımından farklı lif parlaklığı gruplarının oluştuğu görülebilmektedir. Lif parlaklığındaki farklılık, çeşitlerin farklı genotip yapı ve nem ve sıcaklık koşullarında doğal renklerini muhafaza etmelerinden kaynaklanabilmektedir. Lif parlaklığı yönünden yapılan sınıflandırmada; denemede kullanılan bütün çeşitlerde lif parlaklığının "%70-80: parlak" grubunda yer aldığı (Anonymous, 1997) ancak Candia çeşidi ise diğer çeşitlere göre lifleri daha parlak saptanmıştır. Nitekim Candia pamuk liflerinin diğer çeşitlere göre farklı fiyattan satılması bulgularımızı desteklemektedir. Bu durum, denemede kullanılan tüm pamuk çeşitleri liflerinin tekstil sanayisinde kullanımını olumlu yönde etkilemektedir. Ekim sıklığı istatistiksel olarak önemli düzeyde lif parlaklığını etkilememekle birlikte, sıklığın artmasıyla lif parlaklığı değerinin kısmen arttığı görülebilmektedir. Bu durum bitki sıklığının artmasıyla kütlü pamukların daha az güneş ışınlarına maruz kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer bulgular, Bednarz ve ark., (2005); Boykin ve Reddy, (2010); Yuka, (2014) ve Pettigrew, (2015) tarafından da saptanmıştır.



	STV-468	BA-440	DPL-332	Candia
70x10 cm	77.09	76.26	77.98	79.51
35x10 cm	77.06	77.61	77.56	80.13
45x15x10 cm	78.36	76.98	78.07	79.40

Şekil 4.17. Farklı pamuk çeşitleri ve ekim sıklıklarının lif parlaklığı üzerindeki etkisi

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 3 farklı ekim sıklığı (70 cm x 10 cm, 35 cm x 10 cm ve 45 cm x 15 cm x 10 cm) ve 4 farklı pamuk çeşidi (Stoneville 468, BA 440, DPL 332 ve Candia) kullanılarak, ana ürün pamuk üretiminde farklı ekim sıklıklarının bazı pamuk çeşitlerinin verim ve lif teknolojik özelliklerine olan etkisini saptamak maksadı ile 2017 yılı Mayıs-Ekim sezonunda yürütülmüştür.

Çalışmada; kütlü pamuk verimi, birinci el kütlü pamuk oranı, bitki boyu, odun dalı sayısı, meye dalı sayısı, bitki başına koza sayısı, koza kütlü pamuk ağırlığı, kuru madde verimi, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif uzunluğu, lif inceliği, lif mukavemeti, lif uzunluk uyumu indeksi, lif kopma uzaması ve lif parlaklığı özellikleri incelenmiştir.

Araştırma sonucunda; ekim sıklıklarına göre ortalama kütlü pamuk veriminin 520 kg/da ile 765 kg/da arasında değiştiği saptanmıştır.

Ekim sıklığının artmasıyla; denemede incelenen özellikler bakımından; kütlü pamuk verimi ve kuru madde miktarının arttığı; birinci el kütlü pamuk oranı, odun ve meyve dalı sayıları, koza sayısı ve koza kütlü pamuk ağırlığının azaldığı; bitki boyu, çırçır randımanı, 100 tohum ağırlığı, lif indeksi, lif mukavemeti, lif inceliği, lif uzunluğu, lif uzunluk uyumu indeksi, lif kopma uzaması ve lif parlaklığı değerinin bitki sıklığından etkilenmediği saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Pamuk üretiminde çiftçilerin önem verdikleri temel veri, yüksek kütlü pamuk verimidir. Kütlü pamuk verimi, çeşitlerin sahip olduğu genetik potansiyelin, çevre ile uyumu sonucu oluşmaktadır. Bu çalışmada; çeşitlerin ekim sıklığına göre dekara kütlü pamuk veriminin 551 kg/da ile 650 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. 2017 yılı pamuk yetiştirme sezonunda ekim dönemi yağışlı olduğundan ekim işlemi 9 Mayıs 2017 tarihinde yapılmıştır. Harran Ovasında mayıs ayının üçüncü haftasına kadar ekim yapılabilmektedir.

Kütlü pamuk verimi denemede kullanılan pamuk çeşitlerine göre değişmekle birlikte; en yüksek kütlü pamuk verimi Stoneville 468 çeşidi ve 45x15x10 ekim sıklığından elde edilmiştir. Bitki yoğunluğunun artışıyla yüksek verim elde edilmekle birlikte, makinalı hasat için tek sıra ekim önerilmektedir. Bu amaçla hasat makineleri modifiye edilmelidir.

Lif özelliklerinin genel olarak bitki sıklığından etkilenmedikleri saptanmıştır. Elde edilen tüm lif özellikleri ve renk değerleri tekstil sektörünün işleyebileceği sınır değerleri aralığındadır. Ayrıca, bitki sıklığı ile yüksek verim artışına bağlı olarak azot dozu ve ekim zamanı ile ilgili çalışmalar yürütülmelidir.

KAYNAKLAR

AKHTAR, M., CHEEMA, M.S., JAMIL, M., FAROQ, M.R., and ASLAM, M., 2002. Effect of Plant Density on Four Short Statured Cotton Varieties. Asian Journal of Plant Sciences., 1(6): 644-645.

ANONYMOUS, 1989. User's Guide to MSTATC, An Analysis of Agronomic Research Experiments. Michigan State University, USA.

ANONYMOUS, 1997. High Volume Instruments (HVI) Catalog. Costumer Information Service, No: 40, Volume May, Sweden.

ANONİM, 2006. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Şanlıurfa Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa.

ANONİM, 2018. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü İklim Veri Değerleri, Şanlıurfa.

ASLAN, E., 2002. Amik Ovası Koşullarında, Farklı Ekim Yöntemi ve Sıra Üzeri Uzaklıklarının Pamuğun (*G. hirsutum* L.) Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerine Etkisi. MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antakya., 57s.

ATWELL, S.D., 1997. Influence of Ultra Narrow Row on Cotton Growth and Development. Field Crops Abst., Vol: 50, No: 7.

AVGOULAS, C., BOUZA, L., KOUTROU, S., PAPADOPOULOU, S., KOSMAS, E., MAKRIDOU, P., PAPASTYLIANOU, P. and BILALIS, D., 2005. Evaluation of five most commonly grown cotton cultivars (*Gossypium hirsutum* L.) under Mediterranean conditions: productivity and fiber quality. Journal of Agronomy and Crop Science, 191: 1-9.

BARBER, T., BOURLAND, F.M., STEPHENSON, D. and CHAPMAN, J., 2009. Three Year Summary Evaluating Twin-Row Spacing and Seeding Rates for Cotton at Marianna. Arkansas AAES Research Series, 582:151-155.

BAUMHARDT, R.L., SCHWARTZ, R. C., MAREK, G. W. and BELL, J.M., 2018. Planting Geometry Effects on the Growth and Yield of Dryland Cotton. Agricultural Sciences, 9: 99-116.

BEDNARZ, C.W., BRIDGES, D.C. and BROWN, S.M., 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. Agron. J., 92:128-135.

BEDNARZ, C.W., SHURLEY, W.D., ANTHONY, W.S., and NICHOLS, R.L., 2005. Yield, Quality and Profitability of Cotton Produced at Varying Plant Densities. Agronomy Journal, 97: 235-240.

BEDNARZ, C.W., NICHOLS, R.L. and BROWN, S.M., 2006. Plant density modifications of cotton within-boll yield components. Crop Sci., 46: 2076-2080.

BEYYAVAŞ, V., 2009. Farkli Bitki Sıklığı ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Normal ve Geç Ekimlerde Pamuğun (Gossypium hirsutum L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Doktora Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa, 196 sayfa.

BİRGÜL, İ.H., 2008. Bazı pamuk *(Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinde Büyüme Parametreleri ve Hasat Devrelerine Göre Lif Özelliklerinin Saptanması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.

BOQUET, D.J., 2005. Cotton in Ultra-Narrow Row Spacing: Plant Density and Nitrogen Fertilizer Rates. Agronomy Journal, 97 (1): 279-287.

BOYKIN, J.C. and REDDY, K.N. 2010. The Effect of Narrow-Row and Twin RowCotton on Fiber Properties. The Journal of Cotton Science, 14 (4): 205-211.

BOZBEK, T., ŞAHİN, A. ve ÖZBEK, N., 2001. Nazilli 84 ve Nazilli 143 Pamuk Çeşitlerinde Farklı Ekim Tarihlerine Göre En Uygun Sıra Üzeri Aralığının Belirlenmesi. 2000 Yılı Pamuk Araştırma Proje ve Sonuçları Raporu, Nazilli, s., 61-75.

BRODRICK, R., BANGE, M.P., MILROY, S.P. and HAMMER, G.L., 2010. Yield and maturity of ultra-narrow row cotton in high input production systems. Agronomy Journal, 102: 843-848.

BUXTON, D.R., BRIGGS, R.E., PATTERSON, L.L. and WATKINS, S.D., 1977. Canopy characteristics of narrow-row cotton as affected by plant density. Agron. J., 69: 929-933.

CAWLEY, N., EDMISTEN, K.L., STEWART, A.M. and WELLS, R., 1998. Evalua tion of ultra-narrow row cotton in North Carolina. p. 1402–1403. In P. Dugger and D. Richter (ed.) Proc. Beltwide Cotton Conf. San Diego, CA. 5–9 Jan. 1998. Natl. Cotton Council, Memphis, TN., USA

COSICO, V.B., 1987. Agronomic characters and maturity as affected by plant density and topping in cotton. Cotton research and development Ins. Batar, Ilocos Norte (Philippines) Technical Report (CY 1985-86). Pp: 259-268.

ÇOPUR, O., GÜR, M.A., ÖZEL, A., ve DEMİR, U., 2002. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sıra Mesafelerinin İki Pamuk (G. hirsutum L.) Çeşidinde Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Tübitak TARP- 1962 (Proje Raporu), Şanlıurfa.

ÇOPUR, O., GÜR, M.A., ve HALİLOĞLU, H., 2003. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Aralıklarının Pamuğun (G. hirsutum L.) Verim ve Kalite Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. 5. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. Dicle Ünivrsitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ve Tarla Bitkileri Bilimi Derneği. Diyarbakır, s.413-417.

DONG, H., LI, W., TANG, Z. and ZHANG, D., 2005. Increased yield and revenue with a seedling transplanting system for hybrid seed production in Bt cotton. J. Agron. Crop Sci., 191 : 116-124.

DONG, H.Z., LI, W.J., TANG, W., LI, Z.H., and ZHANG, D.M., 2006a. Effects of Genotypes and Plant Density on Yield, Yield Components and Photosynthesis in Bt Transgenic Cotton. J., Agronomy&Crop Science, 192: 132-139.

DONG, H., LI, W., TANG, W., LI, Z., ZHANG, D.M., and NIU, Y., 2006b. Yield, Quality and Leaf Senescence of Cotton Grown at Varying Planting Dates and Plant Densities in the Yellow River Valley of China. Field Crops Research, 98: 106-115.

DÜVEN, E., ve GENÇER, O., 1992. Çukurova Koşullarında Farklı Gelişme Özelliklerine Sahip Üç Pamuk Çeşidinde (G. hirsutum L.) Sırt ve Düz Toprak İşleme Şekilleri ile Farklı Sıra Üzeri Uzaklıkların Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, (6):143-154.

EKER, A., KARADEMİR, E., BAŞBAĞ, S., ve KARADEMİR, Ç., 2000. Pamukta (Gossypium hirsutum L.) Bitki Sıklığının Kütlü Pamuk Verimine Etkisi. HR. Ünv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(1-2): 97-103.

EL-SHINNAWY, A. and GHALY, F.M., 1985. Effect of plant density on growth and yield in two Upland cotton cultivars (G. hirsutum L.) Agric. Res. Rev. Egypt., 63: 109-119.

FREY, M. ve DOUGLAS, K., 1992. İplik Kalite Özelliklerinin Daha Sonraki İşlem Kademeleri ve Mamul Kumaşın Görünüşü Üzerindeki Etkileri. Tekstil Maraton, Temmuz-Ağustos Sayısı, s33-38.

GALADIMA, A., HUMSAN, S.H., and SILVERTOOTH, J.C., 2003. Plant Population Effect on Yield and Fiber Quality of Three Upland Cotton Varieties at Maricopa Agricultural Center. 2002. Arizona Cotton Report, The University of Arizona Coll.of Agriculture and Life Sciences. IndeX at http: // cals . Arizona . edu . / pubs/crops / az1312.

GERIK, T.J., LEMON, R.G., FAVER, K.L., HOELEWYN, T.A. and JUNGMAN, M., 1998. Performance of ultra-narrow row cotton in central Texas. p. 1406–1409. In P. Dugger and D. Richter (ed.) Proc. Beltwide Cotton Conf. San Diego, CA. 5–9 Jan. 1998. Natl. Cotton Council, Memphis, TN., USA.

GÜLLÜOĞLU, L., BAKAL, H. and ARIOĞLU, H., 2016. The effects of twin-row planting pattern and plant population on seed yield and yield components of soybean at late double- cropped planting in Çukurova Region. Turkish Jounral of Field Crops, 21 (1): 59-65.

HAKE, D.A., BHARAD, G.M., KOHALE, S.K., and NAGDEVE, M.B., 1992. Effect of Plant Population on Growth and Yield of Pre-Monsoon Cotton Under Drip Irrigation System. Indian Journal of Agronomy, 37 (2): 393-395.

HAKE, K., BURCH, T., HARVEY, L., KERBY, T. and SUPAK, J., 1991. Plant Population. Physiology Today. Feb.,1991, V. 2, No.4.

HALEMANI, H.L. and HALLIKERI, S.S., 2002. Response of compact and early maturing cotton genotypes to plant population levels under rainfed conditions. J. Cotton Res. Dev., 16:143-146.

HAREM, E., 2010. Türkiye'de Tescil Edilen Pamuk Çeşitleri (ikinci Baskı) Şanlıurfa GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 165, Şanlıurfa.

HAWKINS, B.S., PEACOCK, and H.A. PEACOCK., 1971. Response of 'Atlas' cotton to variations in plants per hill and with-in row spacings. Agron., J., 63: 611613.

JADHAO, J.K., DEGAONKAR, A.M. and NARKHEDE, W.N., 1993. Performance of hybrid cotton cultivars at different plant densities and nitrogen levels under rainfed conditions. Indian J. Agron., 38 : 340-341.

JONES, M.A., and WELLS, R., 1997. Dry Matter Allocation and Fruiting Patterns of Cotton Grown at Two Divergent Plant Populations. Crop Sci., 37: 797-802.

JONES, M.A., and WELLS, R., 1998. Fiber Yield and Quality of Cotton Grown at two Divergent Plant Densities. Crop Sci., 38:1190-1195

JOST, P.H., and COTHREN, J.T., 2000. Growth and Yield Comparisons of Cotton in Conventional and Ultra Narrow Row Spacing. Crop Science, 40: 430-435.

JOST, P.H., COTHREN, J.T., 2001. Phenotypic alteration and crop maturity differences in ultra-narrow row and conventionally spaced cotton. Crop Science, 41:1150-1159.

KAKAÇ, H., 2018. Şanlıurfa - Suruç Ovası Koşullarında Farklı Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinin Verim ve Lif Kalite Özeliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 68s.

KARADEMİR, E., KARADEMİR, Ç, EKİNCİ, R. ve SEVİLMİŞ, U., 2015. İleri Generasyondaki Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Hatlarında Verim ve Lif Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 2(2): 100-107.

KAYNAK, M.A., OĞLAKÇI, M., ve ÇÖLKESEN M., 1994. Harran Ovası Koşullarında Pamukta (G. hirsutum L.) Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Uzaklıklarının Verim ve Verim Unsurlarına ve Lif Özellikleri Üzerine Araştırmalar. I. Tarla Bitkileri Kongresi Agronomi Bildirileri Cilt 1. s. 214217. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir.

KERBY, T.A.; CASSMAN, K.G.; and KEELY, M., 1990. Genotypes and Plant Densities for Narrow-Row Cotton System, I. Height, Nodes, Earliness and Locations of Yield. Crops Science, 30: 644-649.

KILLI, F. and BÖLEK, Y., 2005. Timing of Planting is Cricial for Cotton Yield. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 56 (2): 155-160.

MAHIL, E.I.T. and LOKANADHAN, S., 2017. Yield and yield components of winter cotton (*Gossypium hirsutum* L.) genotypes influenced by plant spacings. International Journal of Plant & Soil Science, 20(6): 1-6.

MASCAGNI, H.J.E, CLAWSON, E., LANCLOS, D., BOQUET, D. and FERGUSON, R., 2008. Comparing Single-Row, Twin-Row Configurations for Louisiana Crop Production. Louisiana Agriculture Magazine, http://www.lsuagcenter.com/portals/communications/publications/agmag (ulaşılabilir)

MERT, M., ÇALIŞKAN, E., ve GÜNEL, E., 1999. Ekim Sıklığının Pamuğun (Gossypium hirsutum L.) Tarımsal ve Teknolojik Özelliklere Etkisi. Türk Dünyasında Pamuk Tarımı, Lif Teknolojisi ve Tekstil 1. Sempozyumu. s. 100-107. K.S.Ü. Ziraat Faültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş.

MUNK, D.S., 2001. Plant Density and Planting Date Impacts on Pima Cotton Development. Proceedings of the 10th Australian Agronomy Conference, Hobart.

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

OAD, F.C., SAMO, M.A., QAYYUM, S.M. and OAD, N.L., 2002. Performance of Different Cotton Varieties Under Two Row Spacings. Asian Journal of Plant Sciences, 1 (2): 134-135.

PALOMO, G.A., and GODOY, A.S., 1994. Effect of Plant Population on Agronomic Characteristics of Two Cotton CVs. Agricultura Tecnica en Mexico, 20 (2): 99-111.

PETTIGREW, W.T., 2015. Twin-Row Production of Cotton Genotypes Varying in Leaf Shape. Journal of Cotton Sci., 19 (2):319-327.

SALEEM, M. F., BILAL, M. F., ANJUM, S. A., KHAN, H. Z., SARWAR, M. and FARHAD, W., 2014. Planting Time and Nutrition on Cell Membrane Thermostability, Bolls' Retention and Fibre Traits in Cotton. The Journal of Animal & Plant Sciences, 24(3): 829-837.

SIEBERT, J.D., 2005. Plant population and seeding configuration effects on cotton growth and yield. A Dissertation submitted to graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in partial fullfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Chapter 2. pp. 23-40.

SILVERTOOTH, J.C., 1999. Row spacing, plant population and yield relationships.http://ag. arizona .edu/crops/cotton/comments/april1999cc.html

SMITH, C.W., WADDLE, B.A. and RAMEY, H.H., JR., 1979. Plant spacings with irrigated cotton. Argon. J., 71: 858-860.

STEPHENSON, IV, D.O., and Brecke, B.J., 2010. Weed management in single-vs. twin-row cotton (*Gossypium hirsutum* L.) Weed Technology, 24: 275-280.

STEPHENSON, D.O. IV, BARBER, T.L., and BOURLAND, M.F., 2011. Effect of twin-row planting pattern and plant density on cotton growth, yield, and fiber quality. J. Cotton Sci., 15 (4):243-250.

VORIES, E.D. and GLOVER, R.E., 2006. Comparison of growth and yield components of conventional and ultra-narrow row cotton. Journal of Cotton Science, 10 (4): 235-543.

ÜNAY, A. ve İNAN, Ö., 1994. Pamukta (*G. hirsutum* L.) ekim sıklığı üzerine bir araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 20: 197-200.

WANG, C., ISODA, A. and WANG, P., 2004. Growth and Yield Performance of Some Cotton Cultivars in Xinjiang, China an Arid Area With Short Growing Period. J. Agron. Crop Sci., 1190, 177-183.

WILSON, D.G., YORK, J.A.C. and EDMISTEN, K.L., 2007. Narrow-Row Cotton Response to Mepiquat Chloride. Journal of Cotton Science. 11 (4): 177-185.

WORLEY, S. JR., HARMON H.R., HARREL, D.C. and CULP, T.W., 1976. Ontogenetic Model of Coton Yield. Crop Science, 16: 30-34.

WRATHER, J.A., PHIPPS, B.J., STEVENS, W.E., PHILLIPS, A.S., and VORIES, E.D., 2008. Cotton Planting Date and Plant Population Effect on Yield and Fiber Quality in the Mississipi Delta. The Journal of Cotton Science, 12:1-7

YANG, G.Z., LOU, X.J., NIE, Y.C. and 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.

YILMAZ, H.A.; KILLI, F., ERŞAN, K. ve BORZAN, G., 1994. Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Erşan-92 Pamuk Çeşidinde Verim ve Lif Teknolojik Özelliklere Etkisi. I. Tarla Bitkileri Kongresi Agronomi Bildirileri., 25-29 Nisan, Cilt I, İzmir, s. 289-292.

YUKA, A., 2014. Harran Ovası Koşullarında Buğday Sonrası İkinci Ürün Olarak Yetiştirilebilecek Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Lif Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, 62s.

ZHI, X.U, HAN, Y.C., LI, Y.B., WANG, G.P., DU, W.L., LI, X.X.,MAO, S.C. and FENG, L., 2016. Effect of plant density on cotton yield components and quality. Journal of Integrative Agriculture, 15 (7): 1469–1479.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet Ali KAYIŞ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi **:** Darende- Malatya, 03.06.1977
Telefon : 0-533-5471056
Faks : ----------
E-posta adresi : malikayis@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı	İlçe	İl	Yıl
Lise	: İskenderun Lisesi	İskenderun	Hatay	1995
Üniversite	: Harran Üniversitesi Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü	Merkez	Şanlıurfa	1999
Yüksek Lisans	: Harran Üni. Fen Bil. Ens. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı	Merkez	Şanlıurfa	2018

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Kurum	Görevi
2003-2016	Mayagro Tohumculuk A.Ş	Ziraat Mühendisi
2016- +++	Dörtbudak Tohumculuk Ltd.Şti.	Ziraat Mühendisi

UZMANLIK ALANI: Tarla Bitkileri Yetiştiriciliği (Pamuk Yetiştirme Tekniği)

YABANCI DİLLER: İngilizce