

T.C.  
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
2020-YL-033

FARKLI KOZA DİZİLİŞLERİNE SAHİP PAMUK  
(*Gossypium hirsutum* L.) GENOTİPLERİNDE BİTKİ  
YOĞUNLUKLARININ VERİM, VERİM UNSURLARI VE  
LİF ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Oğuz ULAŞ

Tez Danışmanı:  
Doç. Dr. Öner CANAVAR

AYDIN



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mehmet Oğuz ULAŞ tarafından hazırlanan “Farklı Koza Dizilişlerine Sahip Pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) Genotiplerinde Bitki Yoğunluklarının Verim, Verim Unsurları ve Lif Özellikleri Üzerine Etkisi” başlıklı tez, 03.07.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	.....	.....	
Üye :	.....	.....	
Üye :	.....	.....	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla ..... (tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü



**T.C.**

**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2020

Mehmet Oğuz ULAŞ



## ÖZET

# FARKLI KOZA DİZİLİŞLERİNE SAHİP PAMUK (*Gossypium hirsutum* L.) GENOTİPLERİNDE BİTKİ YOĞUNLUKLARININ VERİM, VERİM UNSURLARI VE LİF ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Mehmet Oğuz ULAŞ

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Öner CANAVAR

2020, 69 sayfa

Pamuk tarımında bitki gelişimi, çiçeklenme, tarak ve koza oluşumu bitki sıklığından önemli derecede etkilenmektedir. Bu çalışma, açık (Karayel) ve kloster (Lodos) koza dizilişine sahip iki farklı pamuk genotipinin beş farklı bitki yoğunluğunda (7.000 bitki/da, 14.000 bitki/da, 21.000 bitki/da, 28.000 bitki/da ve 35.000 bitki/da) bölünmüş parseller deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak Özaltın Tarım İşletmeleri San. ve Tic. A.Ş. Ar-Ge arazisinde, 2019 üretim sezonunda yürütülmüştür. Çalışmanın amacı; farklı bitki yoğunluklarının farklı bitki biomasına sahip pamuk çeşitlerinin verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılmıştır. Bitki yoğunluğunun artması (28.000 ve 35.000 bitki/da) ile bitki boyu, meyve dalı sayısı, odun dalı sayısı, tek koza ağırlığı, koza sayısı değerlerinde azalma; aksine ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı, birinci el hasat oranı, ilk koza açma gün sayısı, lif inceliği değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Bitki yoğunluğunun, lif inceliği dışındaki diğer lif kalite özellikleri ve çırçır randımanı üzerine ise önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Açık ve kloster yapıya sahip pamuk çeşitlerinin farklı bitki yoğunluklarında kütlü verimi bakımından farklı tepkiler göstermiştir. Her iki çeşidin bitki sıklığı ortalamasına göre, en yüksek kütlü pamuk verimi (649.4 kg/da) ve lif verimi (275.8 kg/da), 14.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edilmiştir. Kütlü pamuk verimi bakımından genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu değerlendirildiğinde, açık koza dizilişine sahip genotipelerde bitki yoğunluğu 21.000 bitki/da bitki yoğunluğundan fazla olmaması; kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinde bitki yoğunluğu 14.000 bitki/da'dan az yoğunlukta olmaması gerektiği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Pamuk, Bitki Yoğunluğu, Verim, Lif Özellikleri, Kloster





## ABSTRACT

### **EFFECT OF PLANT DENSITIES ON YIELD, YIELD COMPONENTS AND FIBER PROPERTIES IN COTTON (*Gossypium hirsutum* L.) GENOTYPES WITH DIFFERENT COTTON BOLLS DISTRIBUTIONS**

Mehmet Oğuz ULAŞ

M.Sc. Thesis, Department of Field Crop Sciences

Supervisor: Doç. Dr. Öner CANAVAR

2020, 69 pages

The growth, flowering, square and boll formation of cotton plant are significantly affected by plant density. The research was carried out in the field of experimental Özaltın Agriculture Company Experiment Fields in 2019 with four replication according to the split plot design with two different cotton genotypes with open (Karayel) type and clusters (Lodos) type under five different plant densities (7.000 plants/da, 14.000 plants/da, 21.000 plants/da, 28.000 plants/da and 35.000 plants/da). The aim of the study was to determine the effects of different plant densities on yield, yield components and fiber quality characteristics of cotton varieties with different plant types (different boll distribution on branch of plant). With the increase in plant density (28.000 and 35.000 plants/da), plant height, number of fruit branches, number of vegetatif branches, boll weight, boll number were decreased, on the other hand the number of node on the first fruit branch, the first hand harvest rate, the number of days of opening the first boll, micronaire values were increased. It was determined that there was no significant effect on fiber quality properties and lint percentage except for micronaire. Cotton varieties with different cotton biomass architecture such as open type and cluster type showed different reactions in terms of cotton boll yield at different plant densities. According to the mean of both cultivars in each plant density, the highest boll yield (649.4 kg/da) and fiber yield (275.8 kg/da) were obtained from plant density of 14.000 plants/da. When genotype x plant density interaction is evaluated in terms of cotton boll yield, the plant density in genotypes with open boll distribution type should not be more than 21.000 plants/da plant density; It was determined that plant density should not be less than 14.000 plants/da for the cotton genotypes with cluster boll distribution type.

**Key Words:** Cotton, Plant Density, Yield, Fiber Properties, Cluster



## ÖNSÖZ

Ülkemiz için stratejik bir ürün olan pamuk, sağladığı katma değer ve istihdam ile birçok çiftçinin ve sanayi çalışanının geçim kaynağıdır. Üreticilerin en ekonomik ürünü elde edebilmeleri için, başta bitki yoğunluğu olmak üzere çeşitli agronomik çalışmaların yapılması pamuk tarımına yarar sağlayacaktır. Pamuk tarımında, bitki gelişimi, çiçeklenme, tarak ve koza oluşumuna bağlı olarak birim alandaki pamuk verimi bitki yoğunluğunda önemli derecede etkilenmektedir.

Böyle önemli bir konuyu bana yüksek lisans tez konusu olarak veren, ihtiyaç duyduğum her konuda yardımını esirgemeyen önceki danışmanım Sayın Hocam Prof. Dr. Hüseyin BAŞAL'a ve çalışmamın yürütülmesi ve tamamlanması sırasında ihtiyaç duyduğum her konuda yardımını esirgemeyen danışmanım Sayın Hocam Doç. Dr. Öner CANAVAR'a, tez yazım aşamasında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Hatice Kübra GÖREN'e en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Yüksek lisans tezimin yürütülmesi sırasında bana her imkanı sağlayan, çalışmakta olduğum Özaltın Tarım İşletmeleri A.Ş. Genel Müdürü Kasım Külek ÖZ'e ve Arge Müdürü Ceng PEYNİRCİOĞLU'na, istatistik analizlerimin yapılmasında yardımcı olan Pamuk Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nden Dr. Volkan SEZENER'e ve bitkilerin seyreltilmesi, gözlemlerin alınması konusunda yardımlarını esirgemeyen Özaltın Tarım İşletmeleri A.Ş. Ar-ge ekibindeki mesai arkadaşlarıma ayrı ayrı teşekkür ederim. Eşim Öğretmen Fatma ULAŞ'a manevi destekleri için çok teşekkür ederim.

Mehmet Oğuz ULAŞ



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI.....	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ.....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xix
1 . GİRİŞ.....	1
2 .KAYNAK ÖZETLERİ.....	9
3 . MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1 Materyal.....	18
3.2 Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri.....	19
3.3 Yöntem.....	21
3.3.1 Araştırmanın Kurulması ve Yönetilmesi.....	21
3.4 Araştırmada İncelenen Özellikler.....	22
3.5 Analiz ve Değerlendirme Yöntemleri.....	24
4 . BULGULAR ve TARTIŞMA.....	25
4.1 Bitki Boyu.....	25
4.2 Kütlü Pamuk Verimi (kg/da).....	27
4.3 Lif Pamuk Verimi (kg/da).....	30
4.4 Çırcır Randımanı (%).....	32
4.5 Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki).....	34
4.6 Odun Dalı Sayısı (adet/bitki).....	35
4.7 İlk Meyve Dalının Bulunduğu Boğum Sayısı (Nod Sayısı).....	37

4.8 Koza Sayıları .....	39
4.8.1 Toplam Koza Sayısı (adet/bitki).....	39
4.8.2 Odun Dalındaki Koza Sayısı (adet/bitki).....	41
4.8.3 Meyve Dalı Üzerinde Birinci Pozisyondaki Koza Sayısı (adet/bitki) .....	42
4.8.4 Meyve Dalı Üzerinde İkinci ve Üzeri Pozisyonlardaki Koza Sayısı (adet/bitki).....	44
4.9 Birinci El Hasat Oranı (%) .....	47
4.10 İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün) .....	48
4.11 İlk Koza Açma Gün Sayısı .....	50
4.12 Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g) .....	51
4.13 Lif Kalite Özellikleri .....	53
5 . SONUÇ .....	58
KAYNAKLAR.....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	69

## KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
A	: Açık
da	: Dekar
g	: Gram
g/teks	: Gram/Teks (Lif Mukavemet Birimi)
ha	: Hektar
K	: Kloster
kg	: Kilogram
mic	: Mikroner (Lif İnceliği Birimi)
mm	: Milimetre (Lif Uzunluk Birimi)





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye Pamuk Ekim Alanlarının Seyri.....	4
Şekil 1.3. Açık koza dizilişine sahip pamuk bitkisi görüntüsü .....	8
Şekil 1.2. Kloster koza dizilişine sahip pamuk bitkisi görüntüsü.....	8





## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Dünya Pamuk Ekim Alanları (Bin ha).....	2
Çizelge 1.2 Dünya Lif Pamuk Üretimi (Bin Ton).....	2
Çizelge 1.3 Dünya Ortalama Lif Pamuk Verimi (kg/ha) .....	3
Çizelge 1.4 Bölgelere Göre Türkiye Pamuk Ekim Alanları (Bin da).....	4
Çizelge 1.5 Bölgelere Göre Türkiye Kütlü Pamuk Verimleri (kg/da) .....	5
Çizelge 1.6 Bölgelere Göre Türkiye Kütlü Pamuk Üretimleri (Bin Ton).....	6
Çizelge 3.1 Aydın Uzun Yıllar İklim Ortalamaları .....	19
Çizelge 3.2. Aydın İli 2019 Yılı İklim Verileri.....	20
Çizelge 3.3 Denemenin Yapıldığı Araziye Ait Toprak Analiz Sonuçları .....	21
Çizelge 3.4 Bitki Yoğunluğuna Göre Sıra Üzeri Mesafeler.....	22
Çizelge 4.1 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	25
Çizelge 4.2 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve oluşan gruplar.....	26
Çizelge 4.3 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre kütlü pamuk verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	27
Çizelge 4.4 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar.....	28
Çizelge 4.5 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif pamuk verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	30
Çizelge 4.6 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama lif pamuk verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar .....	31
Çizelge 4.7 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre çırçır randımanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	32
Çizelge 4.8 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ve oluşan gruplar.....	33
Çizelge 4.9 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	34

Çizelge 4.10 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama meyve dalı sayısı (adet) değerleri ve oluşan gruplar .....	35
Çizelge 4.11 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	36
Çizelge 4.12 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama odun dalı sayısı (adet) değerleri ve oluşan gruplar .....	36
Çizelge 4.13 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	37
Çizelge 4.14 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı (Nod Sayısı) değerleri ve oluşan gruplar .....	38
Çizelge 4.15 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre toplam koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	39
Çizelge 4.16 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama toplam koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar .....	40
Çizelge 4.17 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalındaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	41
Çizelge 4.18 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalındaki koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar .....	42
Çizelge 4.19 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	43
Çizelge 4.20 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar .....	43
Çizelge 4.21 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	45
Çizelge 4.22 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve oluşan gruplar .....	46

Çizelge 4.23 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre birinci el hasat oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	47
Çizelge 4.24 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama birinci el hasat oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar .....	48
Çizelge 4.25 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk çiçek açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	49
Çizelge 4.26 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk çiçek açma gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	49
Çizelge 4.27 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk koza açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	50
Çizelge 4.28 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk koza açma gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	51
Çizelge 4.29 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre tek koza kütlü ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	52
Çizelge 4.30 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre tek koza kütlü ağırlığı ortalama değerleri ve oluşan gruplar.....	52
Çizelge 4.31 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif kalite özelliklerine ait kareler ortalaması ve varyans analiz sonuçları .....	54
Çizelge 4.32 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif kalite özelliklerine ait ortalama değerler .....	55



## 1. GİRİŞ

Pamuk, işleme yönünde çırçır, lifi ile dokuma ve tekstil, %19-25 yağ oranına sahip tohumu ile yağ (Mert vd., 2004), küspesi ile yem ve linteri ile kağıt sanayisinin hammaddesini oluşturan önemli bir endüstri bitkisidir. Gün geçtikçe nüfusun artması ve yaşam standartlarının yükselmesi, pamuk bitkisine olan talebi arttırmaktadır. Birçok sanayinin hammaddesini oluşturan pamuk, yaygın ve zorunlu kullanım alanıyla üretici ülkelere katma değer ve istihdam olanakları sağlayan stratejik öneme sahip bir tarım ürünüdür.

Pamuk sıcaklığı seven, ışık, yağış ve toprak istekleri bulunan, tropik ve subtropik bölgelerde yetiştirilen bir kültür bitkisidir. Dünya pamuk ekim alanlarının %86'sı ülkemizin de arasında bulunduğu on bir ülkede yer almaktadır. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesinin (ICAC) 2019 verilerine göre dünya pamuk ekim alanlarına ait veriler Çizelge 1.1. de verilmiştir. En fazla pamuk ekim alanına sahip ülke, toplam dünya pamuk ekim alanının %37'sinin bulunduğu Hindistan'dır. Hindistan'ı takip eden ülkeler sırasıyla ABD, Çin, Pakistan, Brezilya, Özbekistan, Mali, Burkina Faso, Benin, Türkmenistan ve Türkiye'dir. Türkiye 520 bin ha pamuk ekim alanlarıyla on birinci sırada yer almaktadır (ICAC, 2019).

Dünya lif pamuk üretiminin, %85'ine yakını ülkemizin de içinde bulunduğu on ülke tarafında yapılmaktadır. Uluslararası Pamuk İstişare Komitesinin (ICAC) 2019 verilerine göre, Çizelge 1.2. de görüldüğü üzere en çok pamuk üretimi yapan ülkeler sırasıyla Hindistan, Çin, ABD, Brezilya, Pakistan, Türkiye, Özbekistan, Meksika, Arjantin ve Yunanistan'dır. Türkiye lif pamuk üretimi yönünden 815 bin ton üretimle altıncı sırada yer almaktadır.

Uluslararası Pamuk İstişare Komitesinin (ICAC) 2019 verilerine göre birim alandan en çok verim alan ilk dokuz ülkeye ait son altı yıllık veriler Çizelge 1.3. de verilmiştir. Birim alanda en fazla verim alan ilk dokuz ülke sırasıyla; İsrail, Avustralya, Çin, Brezilya, Meksika, Türkiye, Yunanistan, ABD ve Suriye'dir. Ülkemizin birim alandan aldığı lif pamuk verimi değerlerine bakıldığında, geçmiş yıllarda ikinci veya üçüncü sırada yer alırken, 2019/2020 üretim sezonunda altıncı sıraya gerilemiştir.

Çizelge 1.1. Dünya Pamuk Ekim Alanları (Bin ha)

Sıra	ÜLKELER	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020
1	Hindistan	12846	11877	10845	12235	12600	12700
2	ABD	3783	3268	3848	4616	4130	4177
3	Çin	4273	3413	3100	3350	3367	3300
4	Pakistan	2958	2902	2496	2665	2325	2631
5	Brezilya	976	955	939	1175	1618	1662
6	Özbekistan	1298	1298	1250	1208	900	900
7	Mali	570	573	656	704	698	782
8	Burkina Faso	661	663	740	879	646	735
9	Benin	379	307	418	530	656	700
10	Türkmenistan	545	545	545	545	534	545
<b>11</b>	<b>Türkiye</b>	<b>460</b>	<b>434</b>	<b>420</b>	<b>462</b>	<b>520</b>	<b>520</b>
	Diğer	4868	4246	4406	4717	4780	4781
	<b>Toplam</b>	<b>33835</b>	<b>30693</b>	<b>29864</b>	<b>33086</b>	<b>32963</b>	<b>33624</b>

Kaynak; Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC, 2019)

Çizelge 1.2. Dünya Lif Pamuk Üretimi (Bin Ton)

Sıra	ÜLKELER	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020
1	Hindistan	6562	5746	5865	6350	5350	6000
2	Çin	6600	5200	4900	5890	6040	5800
3	ABD	3553	2806	3738	4555	3999	4377
4	Brezilya	1563	1289	1530	2006	2726	2755
5	Pakistan	2305	1537	1663	1795	1670	1350
<b>6</b>	<b>Türkiye</b>	<b>720</b>	<b>640</b>	<b>703</b>	<b>792</b>	<b>977</b>	<b>815</b>
7	Özbekistan	885	832	789	800	641	641
8	Meksika	287	205	164	335	414	369
9	Arjantin	227	214	180	226	257	358
10	Yunanistan	273	218	213	220	308	317
	Diğer	3184	2717	3265	3657	3247	3077
	<b>Toplam</b>	<b>26234</b>	<b>21475</b>	<b>23075</b>	<b>26676</b>	<b>25694</b>	<b>25923</b>

Kaynak: Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC, 2019)



Çizelge 1.3. Dünya Ortalama Lif Pamuk Verimi (kg/ha)

Sıra	ÜLKELER	2014/ 2015	2015/ 2016	2016/ 2017	2017/ 2018	2018/ 2019	2019/ 2020
1	İsrail	2020	1891	1761	1853	2009	2009
2	Avustralya	2680	2330	1598	2088	1414	1889
3	Çin	1545	1524	1581	1758	1794	1758
4	Brezilya	1601	1350	1629	1707	1685	1658
5	Meksika	1575	1552	1573	1580	1692	1644
<b>6</b>	<b>Türkiye</b>	<b>1565</b>	<b>1475</b>	<b>1674</b>	<b>1714</b>	<b>1878</b>	<b>1567</b>
7	Yunanistan	1007	908	1009	906	1268	1268
8	ABD	939	859	972	1014	968	1048
9	Suriye	976	879	983	957	958	968
	<b>Dünya Ortalaması</b>	<b>775</b>	<b>700</b>	<b>773</b>	<b>806</b>	<b>779</b>	<b>771</b>

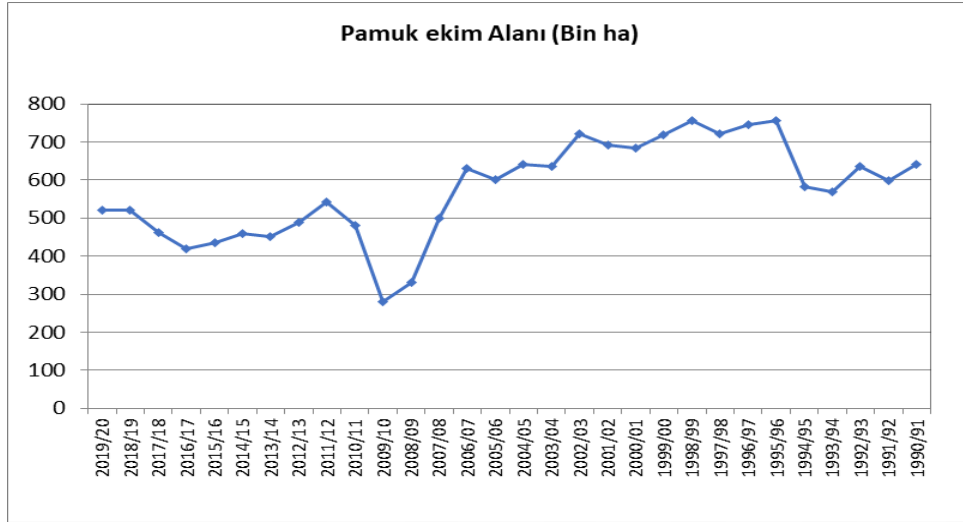
Kaynak: Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC, 2019)

Ülkemiz pamuk ekim alanlarındaki son 30 yıllık değişimler Şekil 1.1 de verilmiştir. Son 30 yıllık süreç içerisinde, 1995/96 ve 1998/99 üretim sezonlarında ülkemizde en yüksek pamuk üretim alanlarına ulaşılmıştır. Ancak 2000'li yılların başlarında üretimi maliyetlerinin artması, buna karşılık ürünün değer kaybetmesi ve pamuk üretimi yapılan bölgelerde üretim yapılabilecek alternatif ürünlerin olması sebebiyle pamuk ekim alanlarında gerileme sürecine girilmiştir. Bu gerileme süreciyle 2009/10 yıllarında pamuk ekim alanı 420 bin hektara kadar düşmüştür. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2019 verilerine göre 2019 yılında 478 bin ha alanda pamuk üretimi yapılmıştır (TUİK, 2019).

Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Çukurova ve Antalya Türkiye'de en çok pamuk tarımı yapılan bölgelerdir. Çizelge 1.4 de son 10 yıllık zaman periyodunda, bölgelere göre Türkiye pamuk ekim alanları verilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2019 verilerine göre en fazla pamuk ekim alanına sahip bölge Güneydoğu Anadolu Bölgesidir. 2019 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesinin tüm ekim alanları içerisindeki payı %60 olurken, Çukurova

Yöresinin %19, Ege Bölgesinin %18.5, Antalya yöresinin %1 olmuştur.

Şekil 1.1. Türkiye Pamuk Ekim Alanlarının Seyri



Kaynak: Uluslararası Pamuk İstişare Komitesi (ICAC, 2019)

Çizelge 1.4. Bölgelere Göre Türkiye Pamuk Ekim Alanları (Bin ha)

YIL	EGE	G. DOĞU ANADOLU	ÇUKUROVA	ANTALYA	DİĞER	TOPLAM
2010	82.7	287.4	105.8	4.2	0.6	480.7
2011	96.7	313.7	124.4	5.9	1.4	542.0
2012	82.7	301.6	97.6	5.8	0.8	488.5
2013	82.6	278.8	83.2	5.9	0.3	450.9
2014	93.5	289.4	79.2	5.7	0.4	468.1
2015	91.7	264.5	71.4	6.2	0.2	434.0
2016	94.4	238.3	77.1	5.9	0.3	416.0
2017	107.4	293.1	94.3	5.8	1.2	501.9
2018	100.7	312.3	99.4	5.0	1.2	518.6
2019	88.4	288.5	95.7	4.0	1.2	477.9
<b>ÜRETİM ALANI ORANI</b>	%18.5	%60.0	%20.0	%1.0	%0.3	

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2019)

Çizelge 1.5.de son 10 yıllık zaman periyodunda, bölgelere göre Türkiye kütlü pamuk verimi değerleri verilmiştir. Türkiye geneli ortalama kütlü pamuk verimi değerlerine bakıldığında birim alandan en yüksek verim 2016 yılında elde edilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2019 verilerine göre birim alandan en fazla kütlü pamuk alan bölge 557 kg/da ile Ege Bölgesidir. Ege bölgesini 502 kg/da ile Antalya, 494 kg/da ile Güneydoğu Anadolu, 479 kg/da ile Çukurova bölgeleri takip etmektedir.

Çizelge 1.5. Bölgelere Göre Türkiye Kütlü Pamuk Verimleri (kg/da)

<b>YIL</b>	<b>EGE</b>	<b>G. DOĞU ANADOLU</b>	<b>ÇUKUROVA</b>	<b>ANTALYA</b>	<b>TÜRKİYE GENELİ ORT.</b>
<b>2010</b>	374	441	462	465	448
<b>2011</b>	385	458	467	516	476
<b>2012</b>	403	451	441	541	475
<b>2013</b>	536	481	494	546	499
<b>2014</b>	534	499	486	530	503
<b>2015</b>	479	456	457	479	472
<b>2016</b>	518	494	482	489	505
<b>2017</b>	505	487	495	471	489
<b>2018</b>	531	518	531	499	496
<b>2019</b>	557	494	479	502	460

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK)

Bölgelere göre Türkiye kütlü pamuk üretimleri Çizelge 1.6'da verilmiştir. Son 10 yıllık TUİK verileri incelendiğinde Türkiye geneli toplam kütlü pamuk üretimi, 2580 bin ton ile 2011 yılında gerçekleşmiştir. Bölgeler bazında değerlendirildiğinde ise en fazla üretimi Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yapılmaktadır.

Çizelge 1.6. Bölgelere Göre Türkiye Kütlü Pamuk Üretimleri (Bin Ton)

YIL	EGE	G. DOĞU ANADOLU	ÇUKUROVA	ANTALYA	DİĞER	TOPLAM
2010	377	1219	533	19	1	2150
2011	451	1448	647	30	5	2580
2012	409	1384	493	31	3	2320
2013	452	1313	451	32	1	2250
2014	512	1375	431	30	1	2350
2015	459	1187	373	30	1	2050
2016	501	1147	422	29	1	2100
2017	556	1375	488	27	3	2450
2018	542	1448	550	25	5	2570
2019	484	1211	480	20	5	2200
Üretim Oranı	22.0%	55%	21.8%	1%	0.2%	

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2019)

Pamuk tarımında bitki gelişimi, çiçeklenme, tarak ve koza oluşumu bitki sıklığından önemli derecede etkilenmektedir. Üreticilerin ekonomik ürünü elde edebilmesi için bitki sıklığının homojen ve iyi ayarlanmış olması gerekmektedir. Ekim sıklığı; genotip, çevresel faktörler, ekim zamanı ve hasat yöntemine göre değişiklik göstermektedir (Bednarz vd., 2000). Açık bitki tipine sahip genotiplerde bitki yoğunluğu, kapalı bitki tipine sahip genotiplere göre daha düşük tutulmalıdır. Yaprak alan indeksi (YAI) ile ilişkilendirildiğinde okra yapraklı genotipler; normal yapraklı genotiplere göre daha sık ekilmesi ön görülmektedir (Heitholt, 1994). Makine ile hasat edilecek pamuklar, elle hasat edileceklere göre daha sık ekilmelidir (Wang vd., 2016).

Bitki yoğunluğu bitkilerin fizyolojisi ve gelişimi üzerinde değişiklikler meydana getirmektedir. Yüksek bitki yoğunluğu ile stoma sayısı, stoma uzunluğu, stoma genişliği, gözenek çevresi ve yaprak kalınlığı gibi yaprak yapısal karakteristikliklerini önemli ölçüde azaltmaktadır (Khan vd., 2019b). Birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça ortalama net asimilasyon oranı (NAO) düşmekte, oluşturulan kuru madde miktarı azalmaktadır. Bu durum meyve üretimi, meyve tutma ve koza ağırlığının azalmasına neden olmaktadır. (Bednarz vd., 2000). Bu

birleşik etkiler bitki bazında daha az koza ve kütlü pamuk oluşumu ile sonuçlanmaktadır.

Düşük bitki yoğunluklarında odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ve tek bitki koza sayısı artmakta, bitkiler fazla boğum içeren geniş habituslu bir görünüm almaktadır. Ayrıca, bitki sıklığının az olduğu durumlarda tek koza kütlü ağırlığı da artmaktadır (Bednarz vd., 2000; Meng vd., 2016).

Bitki sıklığı lif kalite özelliklerini etkileyen önemli bir faktördür. Dünyada bitki sıklığının lif kalite özellikleri üzerindeki etkileri belirlemek için çalışmalar yapılmıştır. Birçok araştırmacı lif uzunluğunun bitki sıklığından etkilenmediğini, bitki yoğunluğunun artmasıyla lif inceliği değerinin düştüğünü belirtmişlerdir. (Bridge vd., 1973; Bednarz vd., 2005; Darawsheh vd., 2009; Meng vd., 2016). Bazı araştırmacılar göre lif mukavemetinin bitki sıklığından etkilenmediğini (Bridge vd., 1973; Darawsheh vd., 2009), bazıları ise bitki yoğunluğu arttıkça lif mukavemetinin arttığını bildirmişlerdir (Bednarz vd., 2005).

Guzman vd., 2019 yılında dört farklı ekim yoğunluğunun (6.250 bitki/da, 8.333 bitki/da, 10.000 bitki/da, 14.286 bitki/da) pamuk verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; dekadaki bitki sıklığının 10.000'e kadar olan artışlarda, tek koza ağırlığı, 100 tohum ağırlığı ve çırçır randımanı özelliklerinde artışların olduğunu saptamışlardır. 14.286 bitki/da bitki sıklığında verim ve verim bileşenlerinde düşüşlerin olduğunu bildirmişlerdir. Darawsheh vd., 2019 yılında yaptıkları çalışma sonucunda bitki sıklığı arttıkça çırçır randımanı değerinin düştüğünü bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılara göre de çırçır randımanı bitki sıklığından etkilenmemektedir (Bridge vd., 1973; Özdemir, 2007; Sadık ve Kaynak, 2017)

Ülkemizde elle pamuk hasadı yapılan yıllarda genel olarak sıra arası mesafe 60-80 cm, sıra üzeri mesafe 15-20 cm idi. Günümüzde pamuk tarımında gelişmiş ara işleme ve makineli pamuk hasadının gelişmesiyle üreticiler girdi maliyetini düşürmek, makineli pamuk hasadı esnasında hasat etkinliği artırmak için sıra üzeri mesafelerde seyreltme yapmayı bırakmışlar ve bunun sonucunda sıra üzeri mesafe ortalama 4-5 cm'ye kadar düşmüştür.

Pamuk bitkisinde kloster, yarı kloster ve açık olmak üzere üç farklı koza dizilişi bulunmaktadır. Meyve dalı üzerinde ana gövdeye yakın koza bağlayan ve aynı meyve dalı üzerindeki kozalar arası mesafe çok yakın olan koza dizilişine sahip bitkiler kloster, ana gövdeye uzak ve aynı meyve dalı üzerindeki kozalar arası mesafe fazla olan koza dizilişine bitkiler ise açık olarak adlandırılmaktadır. Şekil 1.2 ve Şekil 1.3 farklı koca dizilişleri olan pamuk bitkilerini göstermektedir.



Şekil 1.2 Açık koza dizilişine sahip pamuk bitkisi görüntüsü



Şekil 1.3 Kloster koza dizilişine sahip pamuk bitkisi görüntüsü

Bu çalışma, açık ve kloster koza dizilişine sahip iki farklı pamuk genotipi, 7.000 bitki/da, 14.000 bitki/da, 21.000 bitki/da, 28.000 bitki/da ve 35.000 bitki/da olmak üzere beş farklı bitki yoğunluğunda yetiştirilip; genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonunun verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bitki yoğunluğu ve çeşit seçimi konusunda pamuk üreticilerine bilgi aktarabilmek ve pamuk ıslahçılarının seleksiyon yaparken hangi tipte bitki seçeceklerine ışık tutmak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bridge vd. (1973), 1969, 1970 ve 1971 yıllarında, beş farklı bitki yoğunluğunun pamuk bitkisi üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; 7.000 – 12.100 bitki/da arasında değişen bitki yoğunluklarında en yüksek verimin elde edildiğini; bitki yoğunluğunun, lif yüzdesi ile lif uzunluğu, lif mukavemeti ve lif esnekliği gibi lif kalite özelliklerini etkilemediğini, 20.000 bitki/da bitki yoğunluğunu aşan yoğunluklarda bitki boyunun azaldığı saptamışlardır.

Buxton vd. (1977), 7.100 ile 22.900 bitki/da arasında değişen bitki yoğunluklarında dar sıralı pamuk üzerine yaptıkları üç farklı çalışmada, bitki sıklığının lif verimi, koza ve lif özellikleri üzerine etkisinin olmadığını ve dekadaki optimum bitki sayısının 10.000 ile 15.000 arasında olması gerektiği belirlemişlerdir.

Fowler ve Ray (1977), Texas (A.B.D)'da 3.875 ile 62.000 bitki/da arasında değişen beş farklı bitki yoğunluğunun pamuk verim ve verim bileşenleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; bitki yoğunluğu arttıkça, yaprak alan indeksi (YAI) ve ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısının arttığını, bitki boyu, koza sayısı, koza büyüklüğü, lif indeksinin azaldığını ve en yüksek lif veriminin 7.900 ile 15.500 bitki/da yoğunluğundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

İncekara ve Turan (1977), sabit sıra arası mesafede, sıra üstü 50, 25 ve 12.5 cm mesafede olan üç farklı bitki sıklığıyla pamuk bitkisi üzerinde yaptıkları sıklık denemesinde, en yüksek kütlü pamuk veriminin 12.5 cm sıra üzeri mesafeden elde edildiğini, bitki yoğunluğu arttıkça, kütlü pamuk veriminin arttığını; odun dalı sayısı, meyve dalı sayısı ve koza kütlü pamuk ağırlığının bitki yoğunluğundan etkilenmediğini saptamışlardır.

Smith vd. (1979), Arkansas (A.B.D)'da sulu koşullarda, 1975 ve 1976 yıllarında üç farklı bitki sıklığının (169.,841 bitki/ha, 101,573 bitki/ha ve 33,969 bitki/ha), üç farklı pamuk genotipi (Quapaw, Rex 713 ve Deltapine 16) üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek lif pamuk veriminin 1.109 kg/da ile 101,573 bitki/ha bitki yoğunluğunda elde edildiğini, düşük bitki sıklığında (33.969 bitki/ha) olgunlaşmada gecikmeler olduğunu bildirmişlerdir.

Cosico (1987), pamukta bitki sıklığı ile ilgili yaptığı çalışmada, yüksek bitki yoğunluklarında bitki boyunun, düşük bitki yoğunluklarına göre daha kısa olduğunu, buna karşın düşük bitki yoğunluklarında, yüksek bitki yoğunluklarına göre, odun dalı ve meyve dalı sayılarının daha fazla olduğunu belirtmiştir.

Hake vd. (1992), 1989 ve 1990 yıllarında, dört farklı bitki yoğunluğu (75 x 10 cm, 75 x 20 cm, 75 x 30 cm ve 75 x 40 cm) ve AKH 081 pamuk çeşidi ile yaptıkları sıklık denemesi sonucunda, en düşük bitki boyu değerinin 75 x 10 cm bitki yoğunluğunda meydana geldiği, en yüksek kütlü pamuk verimi ve lif veriminin ise 75 x 10 cm bitki yoğunluklarından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Heitholt (1994), 1991, 1992 ve 1993 yıllarında, üç farklı bitki yoğunluğunun (5, 10 ve 15 bitki/m<sup>2</sup>), okra ve normal yapraklı pamuk genotipleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkinin yakaladığı fotosentetik foton akısı yoğunluğunu maksimum düzeye çıkarabilmek için ihtiyaç duyulan yaprak alan indeksinin ekimden 83 gün sonra elde edildiğini; düşük bitki sıklığında, yeterli olamayan yaprak alan indeksi ve fotosentetik foton akısı yoğunluğundan dolayı okra yapraklı pamukların veriminin düştüğünü, okra yapraklı genotiplerin normal yapraklı genotiplere göre daha sık ekilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Kaynak (1995), Harran ovası koşullarında, yedi pamuk çeşidini, üç farklı sıra arası mesafelerde ( 35, 50 ve 65 cm ) ekimi gerçekleştirerek yaptığı iki yıllık çalışmada, çeşitler arasında incelenen tüm özellikler bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğunu; en yüksek kütlü pamuk veriminin Sayar314 çeşidinden en dar sır arası olan 35 cm sıra aralığında elde edildiğini; bitki yoğunluğu düştükçe, koza sayısının, odun dalı sayısının, meyve dalı sayısının, bitki boyunun ve koza kütlü ağırlığının arttığını; 100 tohum ağırlığının bitki sıklığından etkilenmediğini saptamıştır.

Jones ve Wells (1997), pamuk üzerine değişik bitki yoğunluklarında (2-12 bitki/m<sup>2</sup>) yaptıkları çalışma sonucunda; çiçek sayısı ve çiçek tutumunun bitki yoğunluğundan etkilenmediğini; bununla birlikte, düşük bitki yoğunluklarında, odun dallarında ve meyve dalları üzerinde ana gövdeden uzak daha çok koza oluştuğunu, olgunlaşmayı geciktiren daha fazla geç dönem çiçek ve koza tutumunun olduğunu bildirmişlerdir.



Jones ve Wells (1998), yaptıkları çalışma sonucunda, bitki yoğunluğunun lif verimini etkilemediğini, düşük bitki yoğunluğunda koza ağırlığı ve lif inceliğinin arttığını saptamışlardır.

Bednarz vd. (2000), farklı bitki yoğunluklarında pamuk verim stabilitesinin analizini yapmak için 1997-1998 yıllarında yaptıkları çalışma sonucunda düşük bitki sıklığında, meyve dalı sayısı, odun dalı sayısı, tek koza kütlü ağırlığı ve boğum sayısının arttığını, verimin bitki sıklığından etkilenmediğini ancak kozaların bitki üzerindeki dağılımının değiştiğini bildirmişlerdir.

Soomro vd. (2000), 1997 ve 1998 yıllarında Pakistan'da sıra üzeri beş farklı bitki sıklığı (15, 22, 30, 37 ve 45 cm) altında dört pamuk genotipinin (CRIS-19, CRIS-82, CRIS-134 ve CRIS-9) verim performansını değerlendirmek için yaptıkları çalışmada; en yüksek verimin (2121 kg/ha), sıra üzeri 22 cm bitki sıklığında elde edildiğini, bu bitki sıklığını 2055 kg/ha verimle sıra üzeri 15 cm bitki sıklığının takip ettiğini belirtmişlerdir.

Munk (2001), 1998 ve 1999 yıllarında, üç farklı bitki yoğunluğu (2.500, 5.000, 10.000 ve 15.000 bitki/da) ve 15 gün arayla beş farklı ekim zamanının Pima pamuğuna etkilerini belirlemek için yapılan araştırma sonucunda, bitki yoğunluğu arttıkça bitki boyunun düştüğünü, iki çalışma yılında da bitki yoğunluğu düştükçe, meyve dalı ve odun dalı sayısının arttığını belirtmiştir.

Akhtar vd. (2002), Pakistan'da yaptıkları çalışmada dört farklı pamuk genotipini (NIAB-Karishma, NIAB-78, CIM-443, CIM-448) 75 cm sıra arası mesafede 3 farklı bitki sıklığında (10, 20 ve 30 cm) yetiştirmişlerdir. Çalışma sonucunda; en iyi kütlü pamuk veriminin 20 ve 30 cm bitki sıklıklarında elde edildiği, bitki sıklığı düştükçe koza ağırlığının ve koza sayısının arttığını belirtmişlerdir.

Galadima vd. (2003), Arizona'da 2002 yılında geleneksel 101,6 cm (40 inç) sıra aralığında ve beş farklı bitki yoğunluğunda yetiştirilen (1.500, 3.000, 4.500, 6.000, 7.500 ve 9.000 bitki/da ) üç farklı upland pamuk çeşitlerinin (AG3601, DP458BR ve STV4892BR) bitki yoğunluğuna tepkilerinin belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda, lif verimi, lif inceliği ve lif mukavemeti yönünden çeşit ve sıklık arasındaki interaksiyonun önemli olmadığını, çeşitler arasında lif verimi ve lif kopma dayanıklılığı bakımında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu, bitki yoğunluklarının lif verimine ve lif kalitesine etkisinin olmadığını

bildirmişlerdir.

Bozbek ve Ünay (2005), 1999 ve 2000 yıllarında Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsün'de yaptıkları bir çalışmada ekim zamanı ve bitki sıklığının (sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 5, 10, 15 ve 20 cm) Nazilli 84 çeşidinin verimine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırma sonucunda, farklı ekim zamanlarında en yüksek kütlü pamuk verimlerin 70 x 15 cm ve 70 x 10 cm ekim sıklıklarından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Bednarz vd. (2005), dört farklı bitki sıklığının (3.600, 9.000, 12.600 ve 21.500 bitki/dekar) iki farklı pamuk genotipi üzerindeki etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; en yüksek lif veriminin 12.600 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiğini, çırçır randımanın bitki sıklığından etkilendiğini, bitki yoğunluğu arttıkça çırçır randımanı ve lif inceliğinin düştüğünü, lif mukavemetinin arttığını, lif ünifortmite ve uzunluğunun bitki yoğunluğundan etkilenmediğini saptamışlardır.

Boquet (2005), 1997-2000 yıllarında ABD'de, sulu ve sulamasız koşullarda yetiştirilen pamukta, bitki yoğunluğunda (12.8, 25.6 ve 38.5 bitki/m<sup>2</sup>) ve dekardaki azot dozlarının (9, 11, 13 ve 15 kg/da) verim ve lif kalite özelliklerine etkisini belirlemek için yapılan çalışmada; bitki yoğunluğundaki artış lif verimini, sulu pamukta azaltmış ve yağmurla beslenen sulamasız pamukta etkilemediğini; sulanarak yetiştirilen pamuklarda bitki yoğunluğundaki artışın, tek koza kütlü ağırlığını ve bitkideki koza sayısını düşürdüğünü; m<sup>2</sup>'ye koza sayısının bitki yoğunluğundan etkilemediğini; verim ya da verim unsurlarının sulu ya da sulamasız pamukta azot dozlarından etkilenmediğini bildirmiştir.

Norton (2005), dört farklı bitki yoğunluğunun (7.4 bitki/m<sup>2</sup>, 12.3 bitki/m<sup>2</sup>, 17.2 bitki/m<sup>2</sup> ve 22.2 bitki/m<sup>2</sup>) pamuk lif verimi ve lif kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek için yürütülen çalışmada, en düşük lif veriminin 22.2 bitki/m<sup>2</sup> bitki yoğunluğunda elde edildiğini, lif kalite özelliklerinin bitki sıklığından etkilenmediğini saptamıştır.

Siebert vd. (2005), 2003-2004 yıllarında, dört farklı bitki yoğunluğunun (3.397 bitki/da, 5.096 bitki/da, 7.646 bitki/da ve 15.288 bitki/da) pamuğun verim ve verim komponentleri üzerindeki etkileri belirlemek için yürütülen çalışmada; 2003 yılında en yüksek bitki boyunun, 15.288 bitki/da bitki yoğunluğunda elde

edildiğini; 2004 yılında ise bitki yoğunluğunun bitki boyunu etkilemediğini; en düşük bitki yoğunluğundaki (3.397 bitki/da) toplam koza sayısının, en yüksek bitki yoğunluğundaki (15.288 bitki/da) toplam koza sayısından 2.25 daha fazla olduğu; 2 yıllık ortalama lif verimi değerleri incelendiğinde, en yüksek lif verimlerinin 15.288 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiğini, bitki yoğunluğunun, lif inceliği, lif uzunluğu ve lif yeknesaklığı gibi lif kalite özelliklerini etkilemediğini saptamıştır.

Dong vd. (2006a), 2001 ve 2002 yıllarında, üç pamuk çeşidinde, çeşit ve bitki sıklığı (3.0, 4.5 ve 6.0 bitki/m<sup>2</sup>) arasındaki interaksiyonu belirlemek için yürüttükleri çalışma sonucunda, lif veriminin bitki sıklığından etkilenmediğini ve verim farklılıklarının çeşit x bitki sıklığı interaksiyonundan kaynaklandığını; iki yılda da 3.0 bitki/m<sup>2</sup> bitki sıklığında en yüksek verimi oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Dong vd. (2006b), 2001 ve 2002 yıllarında, bitki yoğunluğu (3.000, 4.500, 6.000 ve 7.500 bitki/da) ve ekim zamanının (normal ve geç) verim, verim komponentleri ve lif kalitesi üzerine etkisini araştırmak için yürüttükleri çalışmada, birim alandaki ortalama koza sayısının bitki yoğunluğu ve ekim zamanı x bitki yoğunluğu interaksiyonundan önemli düzeyde etkilendiğini, bitki sıklığı arttıkça birim alandaki koza sayısının arttığını; çırçır randımanının bitki yoğunluğu ve ekim zamanından etkilenmediğini; koza ağırlığının bitki yoğunluğu arttıkça azalma eğiliminde olduğunu lif veriminde bitki yoğunluğu ve ekim zamanı interaksiyonunun önemli olduğunu; 3.000 bitki/da veya 4.500 bitki/da bitki yoğunluğunda normal zamanda, 7.500 bitki/da bitki yoğunluğunda geç zamanda ekilen pamuğun, diğer ekim zamanı ve bitki yoğunluğu interaksiyonlarına oranla daha yüksek lif verimi oluşturduğunu; lif uzunluğu ve lif kopma dayanıklılığı bitki yoğunluğu ve ekim zamanından önemli düzeyde etkilenmediğini, bitki yoğunlukları arasında lif inceliği yönünden ise istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmadığını saptamışlardır.

Özdemir (2007), 2006 yılında Kahramanmaraş koşullarında yaptığı bir çalışmada buğday arkası ikinci ürün olarak ekilen 11 farklı pamuk çeşitlerinin (Albania 6172, Akta-3, Beli İzvor-432, Azerbaycan 3038, Delta Opal, ST-468, DP-388, DP-5111, Golden West, ST-453 ve Mara-92) farklı ekim sıklıklarında (70 x 20 normal ekim ve 35 x 20 dar sıra ekim) verim, verim kompenetleri ve lif teknolojik özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda; ilk çiçek açma gün sayısı, bitkide koza sayısı, koza kütlü ağırlığı, çırçır randımanı, lif uzunluğu, lif inceliği,

lif üniformitesi ve kısa lif oranının dar sıra ekim yönteminden (35 x 20 cm) etkilenmediğini, en yüksek kütlü pamuk veriminin normal sıra ekimde olduğunu belirtmiştir.

Karataş (2007), Çukurova koşullarında farklı bitki sıklığı (6.25, 8.30 ve 12.5 bitki/m<sup>2</sup>) ve Mepiquat chloride uygulandığı çalışmada; bitki sıklığının, odun dalı sayısı, bitki boyu, boğum sayısı, meyve dalı sayısı, ilk meyve dalı boğum sayısı, lif kopma dayanıklılığını ve lif yeknesaklığını etkilediğini; ancak bitki sıklığı uygulamalarının tek koza kütlü pamuk ağırlığı, koza sayısı, çırçır randımanı, lif esneme oranı, lif uzunluğu, kısa lif indeksi, lif inceliği ve lif rengi özelliklerini etkilemediğini belirtmiştir. İncelenen tüm özelliklerde bitki sıklığı x mepiquat chloride uygulamaları interaksiyonunun önemsiz olduğunu saptamıştır.

Darawsheh vd. (2009), normal sıra düşük bitki yoğunluğu (sıra arası 96 cm, 16 bitki/m<sup>2</sup>), dar sıra yüksek bitki yoğunluğu (sıra arası 48 cm, 32 bitki/m<sup>2</sup>) ve dar sıra düşük bitki yoğunluğu (sıra arası 48 cm, 16 bitki/m<sup>2</sup>) olmak üzere üç farklı bitki yoğunluğunu değerlendirerek yaptığı çalışmada; bitki yoğunluğu arttıkça çırçır randımanı ve koza ağırlığı değerlerinin düştüğünü, lif kalite özelliklerinden sadece lif inceliğinin dar sıralı bitki yoğunluğundan olumsuz etkilendiğini, diğer lif kalite özelliklerinin bitki yoğunluğundan etkilenmediğini saptamışlardır.

Kaggwa-Asiimwe vd. (2013), üç farklı bitki yoğunluğu (düşük bitki yoğunluğu; 5730-6650 bitki/da, orta bitki yoğunluğu; 7730-10980 bitki/da, yüksek bitki yoğunluğu; 12670-14600 bitki/da) ve iki farklı bitki tipine sahip genotipte (açık; ST 4498, silindir; DP 164) yaptıkları çalışmada; düşük bitki yoğunluğunda istatistiksel olarak silindir tipteki bitkilerin lif veriminde kayıpların oluştuğunu; bitki yoğunluğu arttıkça her iki bitki tipinde de ilk gelişim evresinde bitki boyunun attığı; daha sonraki evrelerde değişiklik olmadığı ve yüksek bitki yoğunluklarının ana dal üzerindeki boğum sayısını düşürerek verime etki edebileceğini bildirmiştir.

Başal vd. (2014), 2008 ve 2009 yıllarında su stresi ve dört farklı bitki yoğunluğunun (6.2 bitki/m<sup>2</sup>, 7.9 bitki/m<sup>2</sup>, 10.9 bitki/m<sup>2</sup>, 17.8 bitki/m<sup>2</sup>) olgunluk ve tohum boyutunda farklılaşan pamuk çeşitlerinin verim, verim bileşenleri ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri araştırma sonucunda, normal sulama şartlarında en yüksek lif veriminin 17.8 bitki/m<sup>2</sup> bitki yoğunluğunda elde edildiğini saptamışlardır.

Wang vd. (2016), 2013 ve 2014 yıllarında üç farklı ekim tarihi ve üç farklı ekim sıklığının (D1:6750 bitki/da D2: 9000 bitki/da, D3:11250 bitki/da) makineli hasat ve pamuk genel özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yürüttükleri çalışmanın sonucunda, kütlü pamuk veriminin bitki sıklığından etkilenmediğini, bitki yoğunluğu arttıkça makinalı hasat etkinliğinin arttığını bildirmişlerdir.

Meng vd. (2016), Çin'in Yangze Nehri Vadisinde, 2008 yılında beş farklı bitki yoğunluğunda (15.000 bitki/ha, 24.000 bitki/ha, 33.000 bitki/ha, 42.000 bitki/ha, 51.000 bitki/ha) ve 2009 yılında üç farklı bitki yoğunluğunda (15.000 bitki/ha, 33.000 bitki/ha, 51.000 bitki/ha) yetiştirilen pamukların lif kalitesi ile ilişkili olarak sükröz metabolizması üzerindeki etkilerini araştırmak için yaptıkları iki yıllık çalışmada; artan bitki yoğunluğu ile lif veriminin arttığını; lif yoğunluğu, lif olgunluk oranı ve lif inceliğinin bitki yoğunluğunun artmasıyla azaldığını; lif uzunluğu, lif ünifotmite indeksi, lif mukavemeti ve lif esnekliğinin bitki yoğunluğundan çok az etkilendiğini; artan bitki yoğunluğu pamukta sükröz sentaz (SuSy) aktivitesini, sükröz içeriğini ve selüloz içeriğini azalttığını, invertaz aktivitesini arttırdığını, invertaz aktivitesinin artması pamuktaki SuSy aktivitesini kısıtladığını bildirmişlerdir.

McCarty vd. (2017), 2003 ve 2004 yıllarında Mississippi'de dört farklı sıra üzeri mesafenin (8 cm, 15 cm, 23 cm ve 30 cm) dört farklı pamuk genotipi üzerindeki etkilerini incelemek için yaptıkları çalışma sonucunda; en sık bitki sıklığı olan 8 cm sıklıkta daha az boğum oluştuğunu, bitki sıklığı arttıkça koza sayısının arttığını, koza ağırlığının bitki sıklığı arttıkça arttığını, en yüksek lif veriminin 8 cm sıra üzerinden elde edildiğini belirtmişlerdir.

Beyyavaş vd. (2018), 2006 ve 2007 yıllarında Harran Ovasında farklı bitki sıklığı (70 x 20 cm, 70 x 5 cm, 35 x 5 cm) ve mepiquat chloride uygulamasının pamuğun verim ve verim unsurlarına etkilerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada; 35 x 5 cm bitki sıklığının diğer iki bitki sıklığına göre (573.84 kg ve 682.92 kg/da) daha fazla kütlü pamuk verimi sağladığını, ekim sıklıklarının çırçır randımanına etki etmediğini, 35 x 5 cm bitki sıklığının, diğer iki sıklığa göre daha geç olgunlaştığını, ekim sıklıklarının koza kütlü pamuk ağırlığına etkisinin önemsiz olduğunu belirlemiştir.

Sadık ve Kaynak (2017), 2015 yılında, ikinci ürün pamuk ekiminde, sekiz farklı sıra üzeri ekim sıklığının (3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 cm) verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkilerini saptamak için yaptıkları çalışmada; birinci pozisyon koza sayısının, odun dalı sayısının, koza sayısının ve kütlü pamuk veriminin bitki yoğunluğu azaldıkça önemli oranda arttığını, ilk koza açma gün sayısı ve meyve dalı sayısının ise bitki yoğunluğu azaldıkça önemli oranda azaldığını, kütlü pamuk verimi yönünden, ekimin geç yapıldığı ikinci ürün pamuk yetiştiriciliğinde en ideal sıra üzeri mesafenin 18 ile 24 cm arasındaki mesafelerde olması gerektiğini, bitki yoğunluğunun lif kalite özellikleri üzerinde etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Khan vd. (2019a), 2017 ve 2018 yıllarında beta büyüme modeli altında üç bitki sıklığı (düşük;  $3 \times 10^4$  bitki/ha, orta  $6 \times 10^4$  bitki/ha, yoğun  $9 \times 10^4$  bitki/ha ) ve iki çeşidin (Zhongmion-16 ve J -4B) , pamuk biyokütle verimi, lif kalitesi ve fosfor dağılımı üzerindeki etkilerini belirlemek için iki yıl yürüttükleri çalışmada; en yüksek biyokütle verimi ve bitki boyunun yoğun bitki sıklığında, en kaliteli lifinde düşük bitki sıklığında meydana geldiği saptanmıştır.

Khan vd. (2019b), 2017 ve 2018 yıllarında üç farklı bitki sıklığının (düşük;  $3 \times 10^4$  bitki/ha , orta;  $6 \times 10^4$  bitki/ha , yoğun ;  $9 \times 10^4$  bitki/ha) , pamuk bitkisinin yaprak yapısal özellikleri yönünden , iki farklı genotip (Zhongmian-16 ve J-4B ) üzerindeki etkileri belirlemek için çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda; yüksek bitki yoğunluğunun stoma sayısı, stoma uzunluğu, stoma genişliği, gözenek çevresi ve yaprak kalınlığı gibi yaprak yapısal özelliklerini önemli ölçüde azalttığını saptamışlardır.

Beyyavaş ve Yılmaz (2019), 2006 ve 2007 yıllarında, Harran Ovasında üç farklı bitki sıklığı (70 x 20 cm, 70 x 5 cm, 35 x 5 cm ) ve mepiquat chloride uygulamalarının pamuk lif kalitesi üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, 2006 yılında en yüksek lif indexi ve lif uzunluğu değerlerinin 70 x 20 cm ve 35 x 5 cm bitki sıklığında elde edildiğini, 2007 yılında bitki sıklığının lif indexi ve lif uzunluğunu etkilemediğini, bitki sıklığının 2007 yılında lif mukavemetini etkilemediğini, 2006 yılında en yüksek mukavemet değerinin 70 x 5 bitki sıklığından elde edildiğini, lif inceliğinin 2006 yılında bitki sıklığından etkilenmediğini, 2007 en ince lifin 35x5 cm bitki sıklığında elde edildiğini bildirmişlerdir.

Çiçek (2019), 2018 yılında, Diyarbakır koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerde (6, 12, 18 ve 24 cm) ekilen pamuğun gelişimini bitki izleme teknikleri kullanılarak belirlenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmada; odun dalı sayısı, açan koza sayısı, dekara kütlü verimi, 100 tohum ağırlığı, çırcır randımanı, ilk meyve dalı boğum sayısı özelliklerinin sıra üzeri mesafelerden etkilendiğini; meyve dalı, bitki boyu, ilk meyve dalı boğum yüksekliği, lif uzunluğu, üniformite, lif inceliği, kısa lif oranı, lif kopma dayanıklılığı, sarılık (+b) ve parlaklık özelliklerinin ise sıra üzeri mesafelerden etkilenmediğini; en yüksek kütlü pamuk veriminin 6 cm ve 12 cm sıra üzeri mesafede elde edildiğini belirtmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Denemede materyal olarak kloster koza dizilişine sahip Lodos ve açık koza dizilişine sahip Karayel çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Lodos;** *Gossypium hirsutum L.* türüne ait Lodos pamuk çeşidi, 2015 yılında tescil edilmiştir. Yüksek verim potansiyeline sahip erkenci bir çeşittir. Kloster koza dizilişine sahip olduğu için makineli pamuk hasadına uygundur. Yüksek verim potansiyeli, erkencilik ve makineli pamuk hasadına uygunluk özelliklerinin yanında üstün lif teknolojik özelliklerine de sahiptir. Aşağıda çeşidin genel özellikleri verilmiştir (Anonim, 2019).

Randıman	: %43
Koza Açma Zamanı	: 122 gün
Bitki Formu	: Konik
Çiçeklenme Tipi	: Kloster
Lif Uzunluğu	: 29.5 – 30 mm
Lif Mukavemeti	: 30 g/tex
Lif İnceliği	: 4 – 4.5 micronire
Lif Üniormitesi	: %85
Lif Olgunluğu	: %87
Lif Elastikiyeti	: %7.5

**Karayel;** *Gossypium hirsutum L.* türüne ait Lodos pamuk çeşidi, 2017 yılında tescil edilmiştir. Yüksek verim potansiyeline sahip orta erkenci bir çeşittir. Açık koza dizilişine sahiptir. Yüksek verim potansiyeli ve erkencilik özelliklerinin yanında üstün lif teknolojik özelliklerine de sahiptir (Anonim, 2019).

Randıman	: %41
Koza Açma Zamanı	: 130 gün
Bitki Formu	: Konik



Çiçeklenme Tipi	: Açık
Lif Uzunluğu	: 30-30.5 mm
Lif Mukavemeti	: 33 g/tex
Lif İnceliği	: 4 – 4.5 micronaire
Lif Üniformitesi	: %87
Lif Olgunluğu	: %87
Lif Elastikiyeti	: %7.5

### 3.2. Deneme Yerinin İklim ve Toprak Özellikleri

Araştırmanın yapıldığı alanda Akdeniz iklim kuşağının hakim olduğu görülmektedir. Pamuk yetiştiriciliğinin yapıldığı yaz aylarında sıcak ve kurak, kış aylarında ise ılık ve yağışlı geçmektedir. Aydın ilinin uzun yıllar ortalama iklim verileri Çizelge 3.1’de, verilmiştir.

Çizelge 3.1. Aydın Uzun Yıllar İklim Ortalamaları

AYLAR	Uzun Yıllar İklim Ortalamaları ( 1941 - 2018)							
	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
<b>Ocak</b>	8.1	13.0	4.3	4.1	12.8	116.5	23.2	-11.0
<b>Şubat</b>	9.4	14.7	5.0	4.6	10.5	93.8	27.4	-5.4
<b>Mart</b>	11.8	17.8	6.7	5.9	9.7	71.1	32.4	-5.0
<b>Nisan</b>	15.9	22.7	10.1	7.2	8.3	48.2	35.4	-0.8
<b>Mayıs</b>	20.9	28.2	14.2	8.5	6.2	35.7	41.5	4.6
<b>Haziran</b>	25.8	33.3	18.1	10.1	2.4	13.9	44.4	8.4
<b>Temmuz</b>	28.4	36.0	20.5	10.8	0.7	3.7	44.8	13.4
<b>Ağustos</b>	27.6	35.7	20.3	10.3	0.6	2.5	43.8	11.8
<b>Eylül</b>	23.5	32.0	16.7	9.0	2.0	12.8	43.3	7.6
<b>Ekim</b>	18.4	26.2	12.7	6.9	5.6	43.8	38.0	1.6
<b>Kasım</b>	13.4	19.8	8.8	5.0	8.2	83.3	30.7	-4.7
<b>Aralık</b>	9.5	14.4	5.7	4.1	12.8	121.7	25.9	-5.3
<b>Yıllık</b>	17.7	24.5	11.9	86.5	79.8	647.0	44.8	-11.0

Kaynak; MGM, 2019

Aylık toplam yağış miktarının ortalamasına bakıldığında, en yüksek yağış miktarının Aralık ve Ocak aylarında; en düşük yağış miktarının ise Temmuz ve Ağustos aylarında olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1). Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde; en yüksek sıcaklık değerlerine sahip ayların Temmuz ve Ağustos; en düşük sıcaklık değerlerine sahip ayların ise Aralık, Ocak ve Şubat olduğu Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Denemenin yapıldığı vejetasyon dönemine ait aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nem verileri Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Aydın İli 2019 Yılı İklim Verileri

<b>Aylar</b>	<b>Ortalama Sıcaklık (°C)</b>	<b>Yağış (mm)</b>	<b>Ortalama Nem (%)</b>
<b>Ocak</b>	8.3	233.1	91.6
<b>Şubat</b>	9.9	39.7	83.6
<b>Mart</b>	12.2	23.9	69.3
<b>Nisan</b>	15.2	59.2	64.8
<b>Mayıs</b>	20.8	8.3	58.8
<b>Haziran</b>	26.2	97.7	56.4
<b>Temmuz</b>	27.2	0.2	51.8
<b>Ağustos</b>	28.1	0.0	51.4
<b>Eylül</b>	23.1	11.8	62.0
<b>Ekim</b>	19.8	38.7	72.6
<b>Kasım</b>	15.2	50.1	79.7
<b>Aralık</b>	9.5	118.3	87.5

Kaynak; MGM, 2019

Çizelge 3.2’de, bitki gelişim periyodu süresince ortalama sıcaklık değerleri 28.1 °C (Ağustos) ile 15.2 °C (Kasım) arasında değişim gösterdiği görülmektedir.

Çalışmanın yapıldığı arazi için toprak analizi yapılmış ve gübreleme toprak analiz sonuçlarına göre yapılmıştır. Araziye ait toprak analiz sonuçları Çizelge 3.3 de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Denemenin Yapıldığı Araziye Ait Toprak Analiz Sonuçları

ÖZELLİKLER	SONUÇ	DEĞERLENDİRME
Ph	7.88	Hafif alkali
Tuz (%)	0.047	Tuzsuz
Kireç (%)	12.4	Kireçli
Bünye	Kil	
Kil (%)	50	
Kum (%)	30	
Organik Madde (%)	1.45	Az
Azot (%)	0.07	Orta
Fosfor (%)	5.6	Az

Araştırmanın yapıldığı araziye ait toprakların tamamı AC horizonlu genç topraklar arasında yer almaktadır. Koluviyal araziler %20-30 oranında, aluviyal araziler ise %60-70 oranında bulunmaktadır. Diğer bölümler ise koyu kahverengi veya kırmızımsı kahverengi topraklardan oluşmaktadır. Toprak profillerinin tamamı %0.7-53.5 arasında değişen oranlarda kireç içermektedir. Yüzey horizonlarında organik madde değerleri %0.94-5.63 arasında değişmektedir. Çizelge 3.3'de deneme arazisinin killi bünyeye sahip, organik madde yönünden fakir, kireçli, hafif alkali ve tuzsuz, azot bakımından orta düzeyde, fosforca fakir olduğu görülmektedir.

### 3.3. Yöntem

#### 3.3.1. Araştırmanın Kurulması ve Yönetilmesi

Çalışma 2019 yılında, Aydın ili Koçarlı ilçesinde Özaltın Tarım İşletmeleri Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketine ait AR-GE arazisinin bir bölümünde yürütülmüştür.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre ana parseller genotip (Karayel ve Lodos), alt parseller bitki yoğunluğu (35.000 bitki/da, 28.000 bitki/da, 21.000 bitki/da, 14.000 bitki/da, 7.000 bitki/da) olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ekim, 70 cm sıra arası mesafede, 12 m uzunluğundaki her sraya 100 gr tohum denk gelecek şekilde, 4 sıralı parsellere 10 Mayıs 2019 tarihinde deneme ekim mibzeri ile yapılmıştır.

Deneme mibzeriyle sık ekilen tohumların çıkışından sonra, pamukların fide

döneminde dekadaki bitki yoğunluğuna göre Çizelge 3.4 de verilen sıra üzeri mesafeler dikkate alınarak elle seyreltme yapılmıştır.

Çizelge 3.4. Bitki Yoğunluğuna Göre Sıra Üzeri Mesafeler

Dekardaki Bitki Yoğunluğu (adet bitki/da)	Sıra Üzeri Ekim Sıklığı(cm)
35.000	4.1
28.000	5.1
21.000	6.8
14.000	10.2
7.000	20.4

Deneme alanı toprak hazırlığı için 3 kez diskaro ile işlenmiş, ardından 2 kez sürgü merdane çekilerek tohum yatağı hazırlanmıştır. Toprak analiz sonucuna göre ekim öncesi tabana 40 kg 20-20-0 kompoze gübre (dekara 8 kg Azot, 8 kg Fosfor), 20 kg (dekara 4.4 kg Azot) %21'lik Amonyum Sülfat ve çiçeklenme öncesi 30 kg (dekara 6.3 kg Azot) %21'lik Amonyum Sülfat gübrelere kullanılarak gübreleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneme alanı 2 kez makine ile sıra aralarını, 1 kez elle çapalanarak, 3 kez sulanmıştır. Deneme alanına, yabancı ot mücadelesi için 1 kez herbisit, beyazsinek, kırmızı örümcek ve yeşil kurt zararlıları için 4 kez insektisit uygulanmıştır.

Deneme hasadı, 8 Ekim 2019 ve 20 Ekim 2019 tarihlerinde 2 kez elle yapılmıştır. Hasat sırasında her parselin baş ve sonundan birer metre, kenarlarından birer sıra kenar tesiri bırakılıp parsellerin ortasından 2 sıra hasat edilmiştir. Hasat işleminden önce laboratuvar analizleri için her parselden, parseli temsil edecek şekilde, 50 adet tek koza kese kağıdını içerisine ayrıca toplanmıştır.

### 3.4. Araştırmada İncelenen Özellikler

**Kütlü Pamuk Verimi (kg/da):** Her parselde 2 sıra ve 10 m'den (14 m<sup>2</sup> hasat alanı) hasat edilen toplam kütlü pamuk miktarı dekara oranlanarak hesaplanmıştır.

**Lif Verimi (kg/da):** Kütlü verim ve randıman dikkate alınarak, aşağıdaki formül ile dekara lif verimi hesaplanmıştır.

**Lif pamuk verimi** = (Kütlü pamuk verimi x çırçır randımanı) / 100

**İlk Çiçek Açma Gün Sayısı:** Deneme parsellerinde her bir metreye bir çiçek düşecek şekilde gözlem yapıldığı gün, çiçek açma tarihi olarak kabul edilmiş ve ekim tarihinden itibaren gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

**İlk Koza Açma Gün Sayısı:** Deneme parsellerinde her bir metreye bir açmış koza düşecek şekilde gözlem yapıldığı gün, koza açma tarihi olarak kabul edilmiş ve ekim tarihinden itibaren gün sayısı olarak hesaplanmıştır.

**Birinci El Hasat Yüzdesi (%):** Birinci el hasat miktarının toplam hasat miktarına oranı yüzde olarak hesaplanmıştır.

Aşağıdaki gözlemler sık bitki yoğunluğuna sahip sıralarda 1 m uzunluğunda bulunan tüm bitkilerden, geniş bitki yoğunluğuna sahip sıralarda ardışık 20 bitkide alınmıştır.

**Bitki Boyu (cm):** Bitkinin vejetatif gelişiminin durduğu dönemde, kotiledon yaprakların çıktığı noktadan tepe noktasına kadar olan bölüm ölçülmüştür.

**Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki):** Bitkideki toplam meyve dalı sayısı belirlenmiştir.

**Odun Dalı Sayısı (adet/bitki):** Bitkideki toplam odun dalı sayısı belirlenmiştir.

**İlk Meyve Dalının Bulunduğu Boğum Sayısı (no):** İlk meyve dalının bulunduğu nod sayısı belirlenmiştir.

**Toplam Koza Sayısı (adet/bitki):** Bitkilerdeki toplam koza sayısı sayılarak belirlenmiştir.

**Odun Dalındaki Koza Sayısı:** Bitkide odun dalları üzerinde bulunan kozalar sayılarak bulunmuştur.

**Meyve Dalındaki Koza Sayısı:** Meyve dalı koza sayısı üzerinde bulunan kozaların çıktığı pozisyona göre meyve dalı üzerindeki 1. pozisyondaki koza sayısı ve meyve dalı üzerindeki 2. ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı olarak kozalar sayılarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki özelliklere ilişkin veriler, her parselden hasattan önce bitkilerin orta kısmından rastgele alınan 50 koza üzerinde çalışılarak elde edilmiştir. Tarladan toplanan 50 koza örneği çırçırılarak elde edilen lifler tartılıp not alınmıştır.

Çırcırlama sonucu tartılan lifler numaralandırılarak lif analiz laboratuvarına gönderilmiştir.

**Çırcır Randımanı:** Her parselde rastgele 50 koza örneğinden alınan kütlü pamuk, rollergin deneme çırcır makinesinden geçirilerek lif ve çiğit olmak üzere ikiye ayrılarak tartıldıktan sonra aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Çırcır randımanı} = (\text{Lif ağırlığı (g)} / \text{kütlü ağırlığı (g)}) \times 100$$

**Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g):** Her parselde rastgele 50 koza örneğinden alınan kütlü pamuklar tartılarak ortalaması alınmıştır.

**Lif Kalite Özellikleri:** Çalışmada High Volume Instrument (HVI) cihazı ile ölçülen Lif uzunluğu (mm UHML), Lif inceliği (mic.), Lif dayanıklılığı (g/tex),Lif yeknesaklık oranı (Uniformite),Kopma anındaki lif uzama oranı, Kısa lif içeriği (SFI),Yansıma (Rd),Sarılık (+b) lif kalite özelliklerine bakılmıştır.

### 3.5. Analiz ve Değerlendirme Yöntemleri

Gözlem ve ölçümlerden elde edilen değerler, her bir özellik için ayrı olmak üzere, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre çeşitler arasında, bitki yoğunlukları arasında ve çeşit x bitki yoğunluğu interaksiyonun etkilerini belirlemek için varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemlilik testleri F testi ile, ortalamaların farklılık gruplandırılmaları ise En küçük Önemli Fark (LSD, %5) yöntemine göre yapılmıştır. Denemeden elde edilen veriler JMP 5.0 istatistik paket programına tabi tutularak değerlendirilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Bitki Boyu

Açık (Karayel) ve kloster (Lodos) koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen bitki boylarına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	101.03	33.67	2.38
Genotip	1	35.53	35.53	2.52 ö.d.
Hata-1	3	42.38	14.13	1.30
Bitki Yoğunluğu	4	7517.29	1879.32	172.99 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	248.10	62.03	5.71 **
Hata-2	24	260.74	10.86	
Genel	39	8205.08		

\*\* %1 seviyesinde Önemli, \* %5 seviyesinde Önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.1'de bitki boyu yönünden, genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu ve bitki yoğunlukları arasında %1 seviyesinde istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu; genotipler arasında ise istatistiksel olarak önemli bir farklılığın olmadığı görülmektedir.

Farklı bitki yoğunluğunda yetiştirilen genotiplerin ortalama bitki boyu değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2'de en yüksek bitki boyu değerinin her iki genotipte 7.000 bitki/da (ortalama 123.38 cm) bitki yoğunluğunda elde edildiği; en yüksek bitki yoğunluğu olan 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda, açık koza dizilişine sahip pamuk genotipinin (81.75 cm), kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipine (92.50cm) göre daha düşük bitki boyu değerlerine sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama bitki boyu (cm) değerleri ve oluşan gruplar.

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	123.00	a <sup>+</sup> A <sup>++</sup>	123.75	a A	123.38	
14.000	109.75	b A	114.00	b A	111.88	
21.000	94.25	c A	93.08	c A	93.66	
28.000	93.50	c A	91.00	c A	92.25	
35.000	92.50	c A	81.75	d B	87.13	
Ortalama	102.60		100.72			
LSD <sub>Genotip (0.05)</sub> : ö.d (önemli değil)						
LSD <sub>Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : 3.40						
LSD <sub>Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : 4.81						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluklarının önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

Yine aynı çizelgede, ortalama en yüksek bitki boyunun 7.000 bitki/da (123.38 cm) bitki yoğunluğunda; ortalama en düşük bitki boyunun ise 35.000 bitki/da (87.13 cm) bitki yoğunluğunda elde edildiği izlenmektedir. Genel olarak bitki yoğunluğu arttıkça, farklı biomass yapısına sahip olan iki pamuk çeşidinin bitki boyu değerlerinin azalma eğiliminde olduğu dikkat çekmektedir. Çalışmadan elde edilen diğer bir sonuç ise farklı bitki yapısına sahip olmanın (açık veya kloster) yüksek sayıda bitki yoğunluğu yetiştiriciliğinde önemli derecede bitki boyunu etkileyebileceği belirlenmiştir.

Araştırmada elde ettiğimiz değerler sonucunda oluşan bulgularımız; Cosico (1987), Kaynak (1995), Munk (2001), Karataş (2007)'in bitki yoğunluğu arttıkça bitki boyu değerlerinin azaldığını bildirdikleri çalışmalarla uyum gösterirken; Çiçek (2019)'in, Sadık ve Kaynak (2017)'in bildirdikleri bitki yoğunluğunun, bitki boyunu etkilemediği sonuçları ile uyum sağlamamaktadır. Araştırmalar arasındaki farklılık, çalışmalarda kullanılan genotipler, üretim sezonunun iklim faktörleri ve kültürel işlemler arasındaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.



#### 4.2. Kütlü Pamuk Verimi (kg/da)

Açık (Karayel) ve kloster (Lodos) koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen kütlü pamuk verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre kütlü pamuk verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	3184.63	1061.54	3.01
Genotip	1	1812.58	1812.58	5.13 öd
Hata-1	3	1059.45	353.15	0.46
Bitki Yoğunluğu	4	32181.50	8045.38	10.38 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	26699.70	6674.92	8.61 **
Hata-2	24	18609.86	775.41	
Genel	39	83547.73		

\*\* %1 seviyesinde Önemli, \* %5 seviyesinde Önemli, öd: önemli değil

Çizelge 4.3’de kütlü pamuk verimi yönünden, bitki yoğunluğu ve genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon %1 seviyesinde önemli olduğu; genotipler arasında ise istatistiki olarak farklılık olmadığı gözlemlenmiştir.

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama kütlü pamuk verimi değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama kütlü pamuk verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	545.2	b+ B++	614.2	bc A	579.7	
14.000	643.1	a A	655.8	a A	649.4	
21.000	639.5	a A	625.4	ab A	632.5	
28.000	638.2	a A	574.1	c B	606.2	
35.000	613.3	a A	542.3	d B	577.8	
Ortalama	615.9		602.4			
LSD Genotip (0.05): ö.d (önemli değil)						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 28.74						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): 40.64						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluklarının önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

Açık koza dizilişine sahip pamuk genotipinde en yüksek kütlü pamuk verimi 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (655.8 kg/da) iken, en düşük kütlü pamuk verimi ise 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (542.3kg/da) gözlemlenmiştir. Kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipinde ise en yüksek kütlü pamuk verimi 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (643.1 kg/da) olurken en düşük kütlü pamuk verimini 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (545.2 kg/da) tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu sonuçları incelendiğinde; eğer kloster koza dizilişine sahip bir pamuk genotipi tarımı yapılacaksa bitki yoğunluğunun 14.000 bitki/da ın altına düşürülmemesi gerektiği; açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi tarımı yapılacak ise bitki yoğunluğunun 14.000-21.000 bitki/da olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bitki yoğunluğuna göre ortalama kütlü pamuk verimi değerlerine ait değerler Çizelge 4.4 görülmektedir. Ortalama en yüksek kütlü pamuk verimi 649.4 kg/da ile 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda tespit edilmiştir. Her iki genotipin ortalaması düşünüldüğünde, en düşük kütlü pamuk verimi, 579.7 kg/da ile 7.000 bitki/da ve 577.8 kg/da ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edilmiştir.

Önceki yapılan çalışmalarda bu çalışmaya paralel olarak; Hake vd. (1992), en yüksek kütlü pamuk veriminin 14.000 bitki/da; Bednarz vd. (2005), en yüksek kütlü veriminin 12.600 – 21.500 bitki/da; Siebert (2005), en yüksek verimin 15.280 bitki/da; McCarty vd. (2017), en yüksek veriminin 17.000 bitki/da; Çiçek (2019) en yüksek kütlü pamuk veriminin 23.000 ve 11.500 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiğini belirtmiş olmakla birlikte; Dong vd. (2006a), verim farklılıklarının çeşit x bitki sıklığı interaksyonundan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Yapılan diğer benzer çalışmalarda ise bu çalışmaya zıt olarak; sıra üzeri mesafesinin azalması ile kütlü pamuk veriminin arttığına ilişkin bulgular elde edilmiştir ( İncekara ve Turan 1977; Keren vd. 1983; Hake vd. 1994; Beyyavaş vd. 2018).

Bu bilgiler doğrultusunda, yüksek bitki yoğunluklarında kloster bitkiler önerilebilirken; düşük bitki yoğunluklarında ise açık bitkilerin daha yüksek kütlü pamuk verimi verdiği saptanmış olup; en uygun bitki yoğunluğunun ise her iki bitki tipinde de 14.000 bitki/da olduğu sonucuna varılmıştır. Yüksek bitki yoğunluğunun stoma sayısı, stoma uzunluğu, stoma genişliği, gözenek çevresi ve yaprak kalınlığı gibi yaprak yapısal özelliklerini önemli ölçüde azalttığını (Khan vd. 2019b), birim alandaki bitki yoğunluğu arttıkça ortalama net asimilasyon oranı düştüğünü, oluşturulan kuru madde miktarının azaldığını (Bednarz ve ark, 2000) bu sebepten birim alandaki bitki sayısı arttıkça önce ortalama kütlü pamuk verimi artmış, sonrasında ise azalma eğilimi göstermiştir. Bitki tiplerine ayrı ayrı bakılacak olursa kloster bitki tipinde bitki sayısı arttıkça kütlü pamuk verimi artış göstermiştir. Bunun nedeni ise bu bitki tipinde meyve dallarının kısa olmasından ve meyve dalı üzerindeki koza pozisyon sayısının açık tipe göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Açık bitki tipine sahip bitkilerde ise ekim sıklığı arttıkça meyve dalının büyümesi ve koza tutumunda azalma, bitki formundan dolayı yeterli miktarda ışık alamayıp fotosentez oranının düşmesi koza sayısını düşürdüğünden kütlü pamuk veriminde azalmaya neden olmaktadır.

Bununla birlikte pamukta bitki sıklığının kütlü pamuk verimi üzerindeki etkileri, yetiştirme sezonun iklim özellikleri, çalışmada kullanılan genotipler ve kültürel işlemlere göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu sebeple, araştırmalar arasındaki farklılıklar çevresel faktörler, kullanılan genotip ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanmaktadır.

### 4.3. Lif Pamuk Verimi (kg/da)

Açık (Karayel) ve kloster (Lodos) koza dizilişine sahip farklı pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen lif verimlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif pamuk verim değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	592.68	197.56	2.48
Genotip	1	821.57	821.57	10.30 *
Hata-1	3	239.31	79.77	0.57
Bitki Yoğunluğu	4	6024.61	1506.15	10.72 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	5232.98	1308.25	9.31 **
Hata-2	24	3371.15	140.46	
Genel	39	16282.30		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Lif pamuk verimi yönünden, genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon ve bitki yoğunlukları arasında %1 seviyesinde önemli farklılık olduğu; genotipler arasında ise %5 seviyesinde istatistiki olarak farklılık olduğu Çizelge 4.5’de görülmektedir.

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama lif pamuk verimi değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama lif pamuk verimi (kg/da) değerleri ve oluşan gruplar.

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	232.8	b+ B++	258.0	bc A	245.4	
14.000	273.7	a A	277.9	a A	275.8	
21.000	273.0	a A	266.4	ab A	269.7	
28.000	271.8	a A	241.1	c B	256.4	
35.000	264.8	a A	227.5	d B	246.1	
Ortalama	263.2		254.2			
LSD Genotip (0.05): 8.99						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 12.23						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): 17.3						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluklarının önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

En yüksek lif pamuk veriminin, her iki genotipte de 14.000 bitki/da (açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 277.9 kg/da, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 273.7 kg/da) ile 21.000 bitki/da (açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 266.4 kg/da, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 273.0 kg/da ) arasındaki bitki yoğunluklarında elde edildiği Çizelge 4.6'da izlenmektedir. Çizelge 4.6'daki genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon sonuçları incelendiğinde, 21.000 bitki/da'nın üzerindeki bitki yoğunluklarında, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipinden, açık koza dizilişine sahip pamuk genotipine göre daha yüksek lif verimi elde edilmiştir. Yine bu durumun tersi olarak açık koza dizilişine sahip pamuk genotipinin, 14.000 bitki/da'nın altındaki bitki yoğunluğunda, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipine göre daha fazla lif pamuk verimi oluşturduğu görülmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda, yüksek bitki yoğunluklarında, kloster bitkiler açık bitkilere göre; düşük bitki yoğunluklarında ise açık bitkiler kloster bitkilere göre daha fazla lif pamuk verdiği saptanmıştır.

Araştırmada çırçır randımanı yönünden bitki sıklıkları ve genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonları istatistiksel olarak önemli bulunmadığı için, lif verimi ile kütlü pamuk verimi tamamen benzer sonuç göstermiştir.

#### 4.4. Çırçır Randımanı (%)

Açık (Karayel) ve kloster (Lodos) dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen çırçır randımanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre çırçır randımanı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	1.92	0.64	4.99
Genotip	1	3.14	3.14	24.40 *
Hata-1	3	0.39	0.13	0.59
Bitki Yoğunluğu	4	0.72	0.18	0.82 öd
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	1.66	0.42	1.90 öd
Hata-2	24	5.26	0.22	
Genel	39	13.08		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Lif pamuk verimi yönünden, genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon ve bitki yoğunlukları arasında istatistiki olarak önemli farklılık olamadığı; genotipler arasında ise %5 seviyesinde istatistiki olarak farklılık olduğu Çizelge 4.7’de görülmektedir.

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama çırçır randımanı değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama çırçır randımanı (%) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	42.7		42.0		42.34	
14.000	42.6		42.4		42.48	
21.000	42.7		42.6		42.64	
28.000	42.6		42.0		42.28	
35.000	43.2		41.9		42.56	
Ortalama	42.7	a	42.2	b		
LSD Genotip (0.05): 0.36						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d (önemli değil)						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d (önemli değil)						

Denemede kullanılan genotipler çırçır randımanı yönünden karşılaştırıldığında; kloster koza dizilişine sahip genotip, açık koza dizilişine sahip genotipe göre daha yüksek çırçır randımanı değerlerine sahiptir. Kloster tipli ve açık tipli pamuk genotipleri arasında çırçır randımanı bakımından %1.17 fark olduğu görülmektedir Bitki sıklıkları arasında istatistiksel olarak fark olmamasına rağmen 21.000 bitki/da bitki yoğunluğu diğer bitki yoğunlarından rakamsal olarak daha yüksek çırçır randımanına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada elde edilen bulgular; Bridge vd. (1973), Özdemir (2007), Dong vd. (2006a), Dong vd. (2006b), Karataş (2007), Beyyavaş vd. (2018), Sadık ve Kaynak (2017), Çiçek (2019) bildirilen sonuçlarla uyum içerisindedir. Bu sonuçlara bakılınca, bitki yoğunluğu arttıkça çırçır randımanı değerinin düştüğünü belirten çalışmalarla (Bednarz vd., 2005; Darawsheh vd., 2009) çelişmektedir. Araştırmalar arasındaki farklılıklar pamukta çırçır randımanı özelliğinin kalıtım derecesi yüksek bir özellik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, pamukta çırçır randımanın özelliğini kalıtım derecesi yüksek, çevre ve yetiştirme şartlarından az etkilenen bir özellik olduğu yapılan çalışmalarda ifade edilmiştir (İlker vd., 2008; Reddy ve Sarma, 2014).

#### 4.5. Meyve Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 4.9'da açık (Karayel) ve kloster (Lodos) koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen meyve dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.9. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	2.03	0.68	0.76
Genotip	1	0.84	0.84	0.94 öd
Hata-1	3	2.68	0.89	2.95
Bitki Yoğunluğu	4	272.81	68.20	224.89 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	1.89	0.47	1.56 öd
Hata-2	24	7.28	0.30	
Genel	39	287.53		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Meyve dalı sayısı yönünden, genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon ve genotipler arasında istatistiki olarak önemli farklılık olamadığı; bitki yoğunlukları arasında ise %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu Çizelge 4.9'da görülmektedir.

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama meyve dalı sayısı değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.10'da verilmiştir.



Çizelge 4.10. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama meyve dalı sayısı (adet) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip		Ortalama	
	Kloster (Lodos)	Açık (Karayel)		
7.000	13.70	13.35	13.53	a
14.000	11.55	11.95	11.75	b
21.000	8.88	8.48	8.68	c
28.000	7.55	7.40	7.48	d
35.000	7.13	6.18	6.65	e
Ortalama	9.76	9.47		
LSD Genotip (0.05): ö.d.				
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.57				
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d				

Bitki yoğunlukları ortalama meyve dalı sayısı bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklılık göstermiş olup; en yüksek meyve dalı sayısı 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda (13.53 adet/bitki), en düşük meyve dalı sayısı ise 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (6.65 adet/bitki) elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.10). Bitki yoğunluğu arttıkça meyve dalı sayısı azalmaktadır.

Araştırma bulgularımız; Cosico (1987), Kaynak (1995), Bednarz vd.(2000), Munk (2001), Karataş (2007), bitki sıklığı arttıkça meyve dalı sayısının azaldığını belirttikleri çalışma bulgularıyla uyum gösterirken; Çiçek (2019), İncekara ve Turan (1977), bitki yoğunluğunun meyve dalı sayısını etkilemediğini; Sadık ve Kaynak (2017) bitki yoğunluğu azaldıkça meyve dalı sayısının da azaldığını belirttikleri çalışma bulgularıyla çelişmektedir. Çalışma bulguları arasındaki farklılık çevresel faktörler, kullanılan genotip ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### 4.6. Odun Dalı Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 4.11’de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen Odun dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.11. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalı sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.03	0.01	0.20
Genotip	1	0.01	0.01	0.18 öd
Hata-1	3	0.17	0.06	2.05
Bitki Yoğunluğu	4	24.00	6.00	222.46 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	0.18	0.04	1.63 öd
Hata-2	24	0.65	0.03	
Genel	39	25.03		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli,\* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Odun dalı sayısı yönünden, genotip x bitki yoğunluğu arasındaki etkileşim ve genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılık olmadığı; bitki yoğunlukları arasında ise %1 seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu Çizelge 4.11’de görülmektedir.

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama meyve dalı sayısı değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama odun dalı sayısı (adet) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip		Ortalama	
	Kloster (Lodos)	Açık (Karayel)		
7.000	2.18	2.08	2.13	a
14.000	0.93	1.10	1.01	b
21.000	0.43	0.20	0.32	c
28.000	0.12	0.12	0.12	d
35.000	0.08	0.08	0.08	d
Ortalama	0.74	0.71		
LSD Genotip (0.05): ö.d.				
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.17				
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d.				

Odun dalı sayısı yönünden bitki yoğunlukları arasındaki fark değerlendirildiğinde, odun dalı sayısının ortalama 0.08 ile 2.13 arasında değiştiği Çizelge 4.12'de görülmektedir. En yüksek odun dalı sayısı 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda, en düşük odun dalı sayısının 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilmiştir. Bitki yoğunluğu arttıkça odun dalı sayısı azaldığı tespit edilmiştir. Özellikle, Kloster tipli pamuk çeşidi 7.000 bitki/da yoğunlukta odun dalı sayısı 2.18 adet iken, bir sonraki ekim sıklığı olan 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda hızlı ve yüksek sayıda (1.25 adet) odun dalı sayısını azalttığı Çizelge 4.12'de görülmektedir.

Çalışma sonuçları; Cosico (1987), Kaynak (1995), Bednarz vd.(2000), Munk (2001), Karataş (2007), Çiçek (2019), Sadık ve Kaynak (2017) bitki sıklığı arttıkça odun dalı sayısının azaldığını belirttikleri çalışma bulgularıyla uyum gösterirken; İncekara ve Turan (1977), bitki yoğunluğunun meyve dalı sayısını etkilemediğini belirtmiş oldukları çalışmalar ile uyumsuzluk göstermektedir.

#### 4.7. İlk Meyve Dalının Bulunduğu Boğum Sayısı (Nod Sayısı)

Çizelge 4.13'de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.13. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.99	0.33	5.96
Genotip	1	0.26	0.26	4.80 öd
Hata-1	3	0.17	0.06	0.26
Bitki Yoğunluğu	4	83.26	20.82	98.12 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	9.87	2.47	11.63 **
Hata-2	24	5.09	0.21	
Genel	39	99.63		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli,\* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

İlk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı yönünden, bitki yoğunlukları ve genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu arasında %1 seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotipler arasında ise önemli bir farklılığın olmadığını

sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.13).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.14’de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı (Nod Sayısı) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	5.38	c+ A++	3.90	c B	4.64	
14.000	5.73	bc A	4.48	c B	5.10	
21.000	6.38	b A	6.93	b A	6.65	
28.000	7.61	a A	8.08	a A	7.84	
35.000	7.83	a A	8.73	a A	8.28	
Ortalama	6.58		6.42			
LSD Genotip (0.05): ö.d						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.48						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.67						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluğunun önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

İlk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı yönünden genotip x bitki yoğunluğu arasındaki interaksiyon incelendiğinde; 35.000 bitki/da ve 28.000 bitki/da gibi yüksek bitki yoğunluklarında, kloster bitkilerin açık bitkilere göre 1 boğum daha alttan meyve dalı oluşturduğu, 14.000 bitki/da ve 7.000 bitki/da gibi düşük bitki yoğunluklarında ise açık bitkilerin kloster bitkilere göre ortalama 1.5 boğum daha alttan meyve dalı oluşturduğu saptanmıştır. İlk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı kloster bitkilerde 5.38 ile 7.83 arasında; açık bitkilerde 3.90 ile 8.73 arasında değiştiği izlenmektedir (Çizelge 4.14). Bitki yoğunluğu bakımından ilk meyve dalının bulunduğu ortalama boğum sayısı yönünden farklılıklar incelendiğinde; en yüksek değer 8.28 adet boğum ile 35.000 bitki/da; en düşük değer ise 7.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edildiği görülmektedir. Bitki yoğunluğu arttıkça ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı değerleri de

artmaktadır (Çizelge 4.14).

Araştırma bulgularımız; Fowler ve Ray (1977), bitki yoğunluğu arttıkça ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısının arttığını bildirdiği çalışma bulguları ile uyum göstermekte; Karataş (2007), bitki yoğunluğu arttıkça ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısının azaldığını bildirdiği çalışma bulguları ve ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısının bitki yoğunluğu ile ilişkili olmadığını belirten Bednarz vd.(2000)'nin bulguları ile çelişir durumdadır.

#### 4.8. Koza Sayıları

##### 4.8.1. Toplam Koza Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 4.15'de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen toplam koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.15. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre toplam koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.54	0.18	0.31
Genotip	1	0.13	0.13	0.22 öd
Hata-1	3	1.72	0.57	3.60
Bitki Yoğunluğu	4	435.19	108.80	680.75 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	6.92	1.73	10.83 **
Hata-2	24	3.84	0.16	
Genel	39	448.35		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Toplam koza sayısı yönünden varyans analiz tablosu incelendiğinde, bitki yoğunlukları ve genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel farklılık olduğu; genotipler arasında ise istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre toplam koza sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.16. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama toplam koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	12.53	a+ A++	12.60	a A	12.56	
14.000	9.10	b B	10.38	b A	9.74	
21.000	6.15	c A	5.20	c B	5.67	
28.000	5.50	b A	4.61	d B	5.05	
35.000	4.52	d A	3.52	e B	4.02	
Ortalama	7.56		7.26			
LSD <sub>Genotip (0.05):ö.d. (önemli değil)</sub>						
LSD <sub>Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.32</sub>						
LSD <sub>Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.58</sub>						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluğunun önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

Toplam koza sayısı yönünden genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu incelendiğinde, 21.000 bitki/da, 28.000 bitki/da ve 35.000 bitki/da bitki yoğunluklarında, kloster koza dizilişine sahip genotip, açık koza dizilişine sahip genotipe göre daha fazla koza sayısına sahiptir. 14.000 bitki/da ve 7.000 bitki/da bitki yoğunluklarında ise açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi kloster koza dizilişine sahip genotipe göre daha fazla koza oluşturmuştur. En yüksek koza sayısı açık tipdeki bitkilerde 7.000 bitki/da (12.60 adet/bitki) bitki yoğunluğunda; en düşük koza sayısı ise açık bitkilerde 35.000 bitki/da (3.52 adet/bitki) bitki yoğunluğunda oluşmuştur.

Toplam koza sayısı yönünde bitki yoğunlukları arasındaki farklılık incelendiğinde ortalama en yüksek koza sayısı değerine sahip bitki yoğunluğu, bitki başına 12.56 adet/bitki koza ile 7.000 bitki/da; en düşük koza sayısına sahip bitki yoğunluğu ise bitki başına 4.02 adet/bitki koza ile 35.000 bitki/da'dır. Bitki yoğunluğu arttıkça bitki başına düşen koza sayısı düşme eğilimindedir (Çizelge 4.16).

Araştırma sonuçları; Akthar vd. (2002), Boquet (2005), Siebert (2005), Beyyavaş vd. (2018), Sadık ve Kaynak (2017) bitki sıklığı arttıkça koza sayısının azaldığını belirttikleri çalışma bulgularıyla uyum göstermektedir.

#### 4.8.2. Odun Dalındaki Koza Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 4.17'de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen odun dalındaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalındaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.05	0.02	0.36
Genotip	1	0.01	0.01	0.17 öd
Hata-1	3	0.15	0.05	0.81
Bitki Yoğunluğu	4	8.73	2.18	35.53 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	0.09	0.02	0.36 öd
Hata-2	24	1.47	0.06	
Genel	39	10.51		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Odun dalındaki koza sayısı yönünden varyans analiz tablosu incelendiğinde, genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu ve genotipler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı; bitki yoğunlukları arasında ise %1 önem seviyesinde istatistiksel farklılık olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.17).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre odun dalındaki koza sayısı değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre odun dalındaki koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip		Ortalama	
	Kloster (Lodos)	Açık (Karayel)		
7.000	1.23	1.03	1.13	a
14.000	0.88	0.95	0.91	a
21.000	0.19	0.20	0.19	b
28.000	0.08	0.03	0.05	b
35.000	0.00	0.00	0.00	b
Ortalama	0.47	0.44		
LSD <sub>Genotip (0.05)</sub> : ö.d (önemli değil)				
LSD <sub>Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : 0.26				
LSD <sub>Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : ö.d (önemli değil)				

Odun dalındaki koza sayısı yönünden bitki yoğunlukları arasındaki fark değerlendirildiğinde, yüksek bitki yoğunluğunda (35.000 bitki/da) her iki bitki tipinde de odun dallarında hiç koza oluşmadığı; ortalama odun dalındaki koza sayısının 0 ile 1.13 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.18). En yüksek odun dalındaki ortalama koza sayısı istatistiksel olarak 7000 bitki/da ve 14.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edilmiştir. Bitki yoğunluğu arttıkça odun dalındaki koza sayısının azaldığı saptanmıştır (Çizelge 4.18).

#### 4.8.3. Meyve Dalı Üzerinde Birinci Pozisyondaki Koza Sayısı (adet/bitki)

Çizelge 4.19'da açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.



Çizelge 4.19. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.95	0.32	1.83
Genotip	1	1.58	1.58	9.15 öd
Hata-1	3	0.52	0.17	1.36
Bitki Yoğunluğu	4	136.50	34.13	269.23 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	6.29	1.57	12.40 **
Hata-2	24	3.04	0.13	
Genel	39	148.88		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: Önemli Değil

Meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı yönünden, bitki yoğunlukları ve genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu arasında %1 seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotipler arasında ise önemli bir farklılığın olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre toplam meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı (adet/bitki) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	9.08	a+ A++	7.83	a B	8.45	
14.000	7.35	b B	8.08	a A	7.71	
21.000	5.40	c A	4.58	b B	4.99	
28.000	4.98	c A	4.43	b A	4.71	
35.000	4.05	d A	3.48	c B	3.76	
Ortalama	6.07		5.68			
LSD Genotip (0.05): ö.d.(önemli değil)						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.37						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.52						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluğunun önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

Meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı yönünden istatistiksel olarak genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu önemli çıkmış olup, genel olarak kloster koza dizilişine sahip genotip, açık koza dizilişine sahip genotipe meyve dallarının birinci pozisyonunda daha fazla koza oluşmuştur. Ancak açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda kloster koza dizilişine sahip genotipe göre meyve dalının birinci pozisyonunda daha fazla koza oluştuğu; birinci pozisyonda en çok koza kloster tipindeki bitkilerde 7.000 bitki/da (9.08 adet/bitki) bitki yoğunluğunda; en az koza ise açık bitkilerde 35.000 bitki/da (3.48 adet/bitki) bitki yoğunluğunda oluştuğu saptanmıştır.

Meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı yönünde bitki yoğunlukları arasındaki farklılık incelendiğinde, ortalama en yüksek koza sayısı değerine sahip bitki yoğunluğu, bitki başına 8.45 adet/bitki koza ile 7.000 bitki/da; en düşük koza sayısına sahip bitki yoğunluğu ise bitki başına 3.76 adet/bitki koza ile 35.000 bitki/da'dır. Bitki yoğunluğu arttıkça bitki başına düşen meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısında istatistiksel olarak azalma olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çalışma sonuçları, Sadık ve Kaynak (2017) birim alandaki bitki sayısı azaldıkça birinci pozisyon koza sayısının arttığı bildirdikleri çalışma ile uyum göstermektedir.

#### **4.8.4. Meyve Dalı Üzerinde İkinci ve Üzeri Pozisyonlardaki Koza Sayısı (adet/bitki)**

Çizelge 4.21'de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.21. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.71	0.24	2.87
Genotip	1	0.99	0.99	11.95 *
Hata-1	3	0.25	0.08	1.06
Bitki Yoğunluğu	4	45.19	11.30	145.54 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	4.33	1.08	13.93 **
Hata-2	24	1.86	0.08	
Genel	39	53.32		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, öd: önemli değil

Meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı yönünden, bitki yoğunlukları ve genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu arasında %1 seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotipler arasında ise %5 seviyesinde önemli bir farklılığın olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.19).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre toplam meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı (adet/bitki) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	2.23	a+ B++	3.75	a A	2.99	
14.000	0.88	b B	1.35	b A	1.11	
21.000	0.56	bc A	0.43	c A	0.49	
28.000	0.45	c A	0.16	c B	0.30	
35.000	0.03	d A	0.03	c A	0.03	
Ortalama	0.83		1.14			
LSD <sub>Genotip (0.05)</sub> : 0.29						
LSD <sub>Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : 0.29						
LSD <sub>Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05)</sub> : 0.41						

+ Küçük harfler, genotiplere göre bitki yoğunluğunun önem düzeylerini göstermektedir.

++ Büyük harfler, her bir bitki yoğunluğunda genotipler arasındaki önem düzeylerini göstermektedir.

Meyve dalı üzerinde ikinci ve üzeri pozisyonlardaki koza sayısı yönünden istatistiksel olarak genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu önemli çıkmış olup, düşük bitki yoğunluklarında (7.000 bitki/da ve 14.000 bitki/da) açık koza dizilişine sahip genotipte ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı istatistiksel olarak yüksek çıkarken; kloster koza dizilişine sahip genotipte yüksek bitki yoğunluklarında genel olarak daha yüksek koza sayısı saptanmıştır.

Bitki yoğunlukları bakımından ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı karşılaştırıldığında bitki yoğunluğu arttıkça koza sayısının istatistiksel olarak azaldığı bulunmuştur. En yüksek ikinci ve üzeri pozisyondaki koza sayısı ortalaması 2.99 adet/bitki ile 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda görülürken, en düşük koza sayısı ortalaması 0.03 adet/bitki ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda olduğu belirlenmiştir.

#### 4.9. Birinci El Hasat Oranı (%)

Çizelge 4.23'de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen birinci el hasat oranına değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.23. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre birinci el hasat oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	11.08	3.69	1.66
Genotip	1	1.23	1.23	0.55 ö.d.
Hata-1	3	6.68	2.23	0.71
Bitki Yoğunluğu	4	1649.35	412.34	131.07 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	27.15	6.79	2.16 ö.d.
Hata-2	24	75.50	3.15	
Genel	39	1770.98		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, ö.d.: önemli değil

Birinci el hasat oranı yönünden, bitki yoğunlukları arasında %1 seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu ve genotipler arasında ise istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.23).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre birinci el hasat oranı ortalama değerleri ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ortalama birinci el hasat oranı (%) değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	79.75		77.50		78.63	d
14.000	82.50		84.75		83.63	c
21.000	83.75		83.75		83.75	c
28.000	93.00		93.25		93.13	b
35.000	96.75		94.75		95.75	a
Ortalama	87.15		86.80			
LSD <sub>Genotip</sub> (0.05): ö.d. (önemli değil)						
LSD <sub>Bitki Yoğunluğu</sub> (0.05): 1.83						
LSD <sub>Genotip X Bitki Yoğunluğu</sub> (0.05): ö.d (önemli değil)						

Birinci el hasat oranı yönünden bitki yoğunlukları arasındaki fark değerlendirildiğinde, yüksek bitki yoğunluğunda (35.000 bitki/da) her iki bitki tipinde de olgunlaşmanın daha hızlı olduğu; ortalama birinci el hasat oranı değerleri %78.63 ile %95.75 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Yüksek bitki yoğunluklarında vejetasyon süresinin kısaldığı ve bitkilerin erken olgunlaştığı görülürken; bitki yoğunluğu azaldıkça istatistiksel olarak birinci el hasat oranının düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4.24).

Araştırma sonuçları; Smith vd. (1979), Jones ve Wells (1997), bitki yoğunluğu azaldıkça olgunlaşmanın geciktiğini bildirdiği çalışma ile uyum içindedir.

#### 4.10. İlk Çiçek Açma Gün Sayısı (gün)

Çizelge 4.25’de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen ilk çiçek açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.25. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk çiçek açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.68	0.23	0.12
Genotip	1	133.23	133.23	73.00 **
Hata-1	3	5.47	1.83	2.56
Bitki Yoğunluğu	4	199.90	49.98	70.14 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	5.40	1.35	1.90 ö.d
Hata-2	24	17.10	0.71	
Genel	39	361.78		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, ö.d.: önemli değil

İlk çiçek açma gün sayısı yönünden, bitki yoğunlukları ve genotipler arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonunda ise önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama ilk çiçek açma gün sayısı ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.26’de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk çiçek açma gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	60.50		63.50		62.00	d
14.000	63.25		67.00		65.10	c
21.000	64.00		69.00		66.50	b
28.000	65.00		68.50		66.80	b
35.000	67.25		70.25		68.80	a
Ortalama	64.00	a	67.70	b		
LSD Genotip (0.05): 1.36						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.87						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d. (önemli değil)						

İlk çiçek açma gün sayısı yönünden genotipler değerlendirildiğinde; kloster koza dizilişine sahip genotipler (64 gün), açık koza dizilişine sahip genotiplere (67.70

gün) göre %5.5 oranında daha erken çiçek açtığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

İlk çiçek açma gün sayısı bakımından bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında en erken çiçeklenme 62 gün ile 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilirken; en geç çiçeklenme gösteren bitki yoğunluğu ise 68.8 gün ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edildiği saptanmıştır. Bitki yoğunluğu azaldıkça istatistiksel olarak ilk çiçek açma gün sayısının düştüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.26).

#### 4.11. İlk Koza Açma Gün Sayısı

Çizelge 4.27’de açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen ilk koza açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.27 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk koza açma gün sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	7.48	2.49	1.32
Genotip	1	1.23	1.23	0.65 ö.d.
Hata-1	3	5.68	1.89	3.01
Bitki Yoğunluğu	4	120.00	30.00	47.68 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	4.90	1.23	1.95 ö.d.
Hata-2	24	15.10	0.63	
Genel	39	154.38		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, ö.d.: önemli değil

İlk koza açma gün sayısı yönünden, bitki yoğunlukları arasında %1 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotip x bitki yoğunluğu interaksyonu ve genotipler arasında ise önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama ilk koza açma gün sayısı ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.28’de verilmiştir.



Çizelge 4.28. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre ilk koza açma gün sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	117.25		117.75		117.50	a
14.000	113.25		114.75		114.00	b
21.000	113.50		113.00		113.25	bc
28.000	113.00		112.75		112.88	c
35.000	112.75		113.25		113.00	c
Ortalama	113.95		114.30			
LSD Genotip (0.05): ö.d (önemli değil)						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.82						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d (önemli değil)						

İlk koza açma gün sayıları bakımından bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında; bitki yoğunluğu azaldıkça ilk koza açımının geciktiği belirlenmiştir. En erken koza açımı 113 gün ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda; en geç koza açımının ise 118 gün ile 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda görüldüğü tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçları; Smith vd. (1979), Jones ve Wells (1997), bitki yoğunluğu azaldıkça olgunlaşmanın geciktiğini bildirdiği çalışma ile uyum içindedir.

#### 4.12. Tek Koza Kütlü Ağırlığı (g)

Çizelge 4.29'da açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen tek koza kütlü ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.29 Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre tek koza kütlü ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F değeri
Tekerrür	3	0.06	0.02	0.28
Genotip	1	2.42	2.42	31.58 *
Hata-1	3	0.23	0.08	1.12
Bitki Yoğunluğu	4	12.69	3.17	46.28 **
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	0.08	0.02	0.31 ö.d
Hata-2	24	1.64	0.07	
Genel	39	17.13		

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, ö.d.: önemli değil

Tek koza kütlü ağırlığı bakımından, bitki yoğunlukları arasında %1 önem seviyesinde; genotipler arasında %5 önem seviyesinde istatistiksel olarak farklılık olduğu; genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonunda ise önemli bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Bitki yoğunluğu ve genotipe göre ortalama tek koza kütlü ağırlığı ve LSD testine göre oluşan gruplar Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre tek koza kütlü ağırlığı ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Genotip				Ortalama	
	Kloster (Lodos)		Açık (Karayel)			
7.000	5.55		6.05		5.80	a
14.000	5.11		5.66		5.39	b
21.000	4.90		5.52		5.21	b
28.000	4.51		4.96		4.74	c
35.000	3,99		4.34		4.16	d
Ortalama	4.81	b	5.30	a		
LSD Genotip (0.05): 0.28						
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05): 0.27						
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05): ö.d. (önemli değil)						

Tek koza kütlü ağırlığı bakımından bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında; bitki yoğunluğu azaldıkça tek koza kütlü ağırlığının düştüğü Çizelge 4.30’görülmektedir. En yüksek tek koza kütlü ağırlığı değeri 5.8 g ile 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda; en düşük tek koza kütlü ağırlığı değeri ise 4.2 g ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda görüldüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.30).

Araştırma bulgularımız; Fowler ve Ray (1977), Kaynak (1995), Jones ve Wells (1998), Bednarz vd. (2000), Akhtar vd. (2002), McCarty vd. (2017) bitki yoğunluğu arttıkça tek koza kütlü ağırlığının düştüğünü bildirdikleri çalışmalar ile uyum içindedir.

#### **4.13. Lif Kalite Özellikleri**

Çizelge 4.31’da açık ve kloster koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinin, farklı bitki yoğunluklarında elde edilen lif kalite özellikleri değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Lif kalite özellikleri incelendiğinde lif uzunluğu (mm) ve yansıma (Rd) değerlerinde genotipler arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık gözlemlenirken; bitki yoğunlukları arasında sadece lif inceliği bakımından %5 önem seviyesinde farklılık olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.31). Genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu bakımından lif kalite özelliklerinde herhangi bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif kalite özelliklerine ait kareler ortalaması ve varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Lif İnceliği (mic)	Lif Yeknesaklığı (%)	Kısa Lif İçeriği (%)	Lif Mukavemeti (g/tex)	Lif Uzunluğu (mm)	Lif esnekliği (%)	Yansıma (Rd)	Sarılık (+b)
Tekerrür	3	0.09	12.07	2.60	4.33	4.94	0.58	2.51	0.38
Genotip	1	0.06 ö.d.	4.20 ö.d.	2.60 ö.d.	0.83 ö.d.	10.61 *	4.47 ö.d.	7.09 *	0.29 ö.d.
Hata-1	3	0.05	0.24	0.23	11.10	0.31	0.39	0.23	0.02
Bitki Yoğunluğu	4	0.07 *	1.02 ö.d.	0.15 ö.d.	1.84 ö.d.	0.12 ö.d.	0.09 ö.d.	1.27 ö.d.	0.31 ö.d.
Genotip X Bitki Yoğunluğu	4	0.04 ö.d.	1.35 ö.d.	0.22 ö.d.	3.32 ö.d.	1.03 ö.d.	0.06 ö.d.	5.30 ö.d.	0.05 ö.d.
Hata-2	24	0.02	2.21	0.68	1.64	0.96	0.16	2.72	0.20
Genel	39	0.04	2.54	0.71	2.71	1.42	0.33	2.84	0.20

\*\* %1 Seviyesinde Önemli, \* %5 Seviyesinde Önemli, ö.d.: önemli değil

Çizelge 4.32. Bitki yoğunlukları ve genotiplere göre lif kalite özelliklerine ait ortalama değerler

Bitki Yoğunluğu (bitki/da)	Lif İnceliği (mic)			Lif Yeknesaklığı (%)			Kısa Lif İçeriği (%)			Lif Mukavemeti (g/tex)			Lif Uzunluğu (mm)			Lif esnekliği (%)			Yansıma (Rd)			Sarılık (+b)		
	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.	A	K	Ort.
7.000	4.55	4.50	4.52 <b>b</b>	83.9	84.6	84.3	8.3	9.1	8.7	28.7	31.0	29.8	29.3	29.0	29.1	6.1	7.1	6.6	74.9	71.1	73.0	6.4	6.1	6.2
14.000	4.72	4.53	4.63 <b>ab</b>	85.2	84.1	84.7	8.0	9.1	8.6	31.6	30.5	31.0	30.2	28.0	29.1	6.4	7.0	6.7	73.2	72.2	72.7	6.7	6.6	6.6
21.000	4.63	4.76	4.70 <b>a</b>	85.5	85.0	85.2	8.3	8.7	8.5	31.5	30.5	31.0	29.2	28.8	29.0	6.4	7.3	6.8	73.2	71.7	72.4	6.5	6.5	6.5
28.000	4.80	4.73	4.76 <b>a</b>	85.9	84.0	84.9	8.3	8.4	8.3	30.7	29.6	30.1	29.6	28.2	28.9	6.5	7.0	6.8	72.6	73.8	73.2	6.9	6.8	6.8
35.000	4.92	4.65	4.79 <b>a</b>	84.8	83.9	84.3	8.5	9.0	8.7	31.3	30.4	30.8	29.6	28.0	28.8	6.5	7.3	6.9	72.0	72.1	72.1	7.0	6.5	6.7
Ortalama	4.72	4.64		85.1	84.3		8.3	8.9		30.7	30.4		29.6 <b>a</b>	28.5 <b>b</b>		6.4	7.1		73.2 <b>a</b>	72.2 <b>b</b>		6.7	6.5	
LSD Genotip (0.05)	ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			0.89			ö.d			0.76			ö.d		
LSD Bitki Yoğunluğu (0.05)	0.16			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d		
LSD Genotip X Bitki Yoğunluğu (0.05)	ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d			ö.d		

\* K: Kloster (Lodos); A: Açık (Kareyel)

Lif inceliği yönünden bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında en ince lifin 4.52 mic ile 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilirken; en kaba lifin ise 4.79 mic ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edildiği saptanmıştır. Bitki yoğunluğu arttıkça istatistiksel olarak lif inceliğinin arttığı ve daha kaba lif elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Lif yeknesaklığı bakımında, bitki yoğunlukları arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Rakamsal olarak en yüksek lif yeknesaklığının 21.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (%85.2) elde edildiği; en düşük lif yeknesaklığı değerinin ise %84.3 ile 7000 bitki/da ve 35.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Kısa lif içeriği yönünden Çizelge 4.32 incelendiğinde bitki yoğunlukları arasında istatistiksel olarak fark olmamakla birlikte, rakamsal olarak en düşük kısa lif içeriğinin %8.3 ile 28.000 bitki/da bitki yoğunluğunda, en yüksek kısa lif içeriğinin ise %8.7 ile 7000 bitki/da ve 35.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edildiği belirlenmiştir.

Lif mukavemeti bakımından rakamsal olarak en yüksek lif mukavemeti değeri 31.0 g/tex ile 14.000 bitki/da ve 21.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edildiği; en düşük değer ise 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (29.8 g/tex) elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.30'da lif uzunluğu değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi (29.6 mm), kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipine (28.5 mm) göre daha uzun lif değerlerine sahiptir. Rakamsal olarak bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında en yüksek lif uzunluğu 7.000 bitki/da ve 14.000 bitki/da bitki yoğunluklarında (28.8 mm) elde edilirken en düşük lif uzunluğunun 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (29.1 mm) olduğu belirlenmiştir.

Lif esnekliği bakımından en düşük değer 7.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (%6.6), en yüksek değer ise 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (%6.9) elde edilmiştir. Bitki yoğunluğu arttıkça lif esnekliği değeri de artmaktadır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.30'da lif esnekliği değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipine göre daha uzun lif esnekliği değerlerine sahiptir. Bitki yoğunlukları arasındaki fark

bakıldığında, en yüksek lif esnekliği değerinin 28.000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

Sarılık değeri bakımında, bitki yoğunlukları arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Rakamsal olarak en yüksek sarılık değerinin 28.000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiği; en düşük lif yeknesaklığı değerin ise 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edildiği saptanmıştır (Çizelge 4.32).



## 5. SONUÇ

Bu çalışma, açık ve kloster koza dizilişine sahip iki farklı pamuk genotipi, 7.000 bitki/da, 14.000 bitki/da, 21.000 bitki/da, 28.000 bitki/da ve 35.000 bitki/da olmak üzere beş farklı bitki yoğunluğunda yetiştirilip; genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonunun verim, verim komponentleri ve lif kalite özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada, bitki boyu, kütlü pamuk verimi, lif pamuk verimi, çırçır randımanı, meyve dalı sayısı, odun dalı sayısı, ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı, toplam koza sayısı, odun dalındaki koza sayısı, meyve dalı üzerinde birinci pozisyondaki koza sayısı, meyve dalı üzerinde ikinci ve üzerindeki pozisyonlardaki koza sayısı, birinci el hasat oranı, ilk çiçek açma gün sayısı, ilk koza açma gün sayısı ve lif kalite özellikleri incelenmiş olup özelliklere ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Ortalama en yüksek bitki boyunun 7.000 bitki/da (123.38 cm) bitki yoğunluğunda; ortalama en düşük bitki boyunun ise 35.000 bitki/da (87.13 cm) bitki yoğunluğunda elde edildiği; genel olarak bitki yoğunluğu arttıkça, farklı biomass yapısına sahip olan iki pamuk çeşidinin bitki boyu değerlerinin azalma eğiliminde olduğu saptanmıştır.

En yüksek kütlü pamuk verimi; hem kloster (643.1 kg/da) hem de açık (655.8 kg/da) koza dizilişine sahip pamuk genotiplerinde 14.000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilmiştir. Yüksek bitki yoğunluklarında açık tipteki bitkilerin klosterlere göre daha az kütlü pamuk verdiği, düşük bitki yoğunluğunda ise kloster tipteki bitkilerin açıklara göre daha az kütlü pamuk verdiği tespit edilmiştir.

En yüksek lif pamuk veriminin, her iki genotipte de 14.000 bitki/da (açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 277.9 kg/da, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotip; 273.7 kg/da) ile 21.000 bitki/da (açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi; 266.4 kg/da, kloster koza dizilişine sahip pamuk genotip; 273.0 kg/da ) arasındaki bitki yoğunluklarında elde edilmiştir.

Denemede kullanılan genotipler çırçır randımanı yönünden karşılaştırıldığında; kloster koza dizilişine sahip genotip, açık koza dizilişine sahip genotipe göre daha yüksek çırçır randımanı değerlerine sahiptir. Kloster tipli ve açık tipli pamuk genotipleri arasında çırçır randımanı bakımından %1.17 fark olduğu görülmektedir. Bitki sıklıkları arasında istatistiksel olarak fark olmamasına rağmen 21.000



bitki/da (%42.64) bitki yoğunluğu diğer bitki yoğunlarından rakamsal olarak daha yüksek çırçır randımanına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bitki yoğunlukları ortalama meyve dalı sayısı bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklılık göstermiş olup; en yüksek meyve dalı sayısı 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda (13.53 adet/bitki), en düşük meyve dalı sayısı ise 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda (6.65 adet/bitki) elde edilmiş olup, bitki yoğunluğu arttıkça meyve dalı sayısının azaldığı belirlenmiştir.

Odun dalı sayısı yönünden bitki yoğunlukları arasındaki fark değerlendirildiğinde, odun dalı sayısının ortalama 0.08 ile 2.13 arasında değişmektedir. En yüksek odun dalı sayısı 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda, en düşük odun dalı sayısının 35.000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilmiştir. Bitki yoğunluğu arttıkça odun dalı sayısı azaldığı tespit edilmiştir.

İlk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı yönünden genotip x bitki yoğunluğundaki etkileşim incelendiğinde; 35.000 bitki/da ve 28.000 bitki/da gibi yüksek bitki yoğunluklarında, kloster bitkilerin açık bitkilere göre 1 boğum daha alttan meyve dalı oluşturduğu, 14.000 bitki/da ve 7.000 bitki/da gibi düşük bitki yoğunluklarında ise açık bitkilerin kloster bitkilere göre ortalama 1.5 boğum daha alttan meyve dalı oluşturduğu saptanmıştır. İlk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı kloster bitkilerde 5.38 ile 7.83 arasında; açık bitkilerde 3.90 ile 8.73 arasında değişmektedir. Bitki yoğunluğu bakımından ilk meyve dalının bulunduğu ortalama boğum sayısı yönünden farklılıklar incelendiğinde; en yüksek değer 8.28 adet boğum ile 35.000 bitki/da; en düşük değer ise 7.000 bitki/da bitki yoğunluklarında elde edildiği görülmektedir. Bitki yoğunluğu arttıkça ilk meyve dalının bulunduğu boğum sayısı değerleri de artmaktadır.

Toplam koza sayısı yönünden genotip x bitki yoğunluğu etkileşimini incelendiğinde, 21.000 bitki/da, 28.000 bitki/da ve 35.000 bitki/da bitki yoğunluklarında, kloster koza dizilişine sahip genotip, açık koza dizilişine sahip genotipe göre daha fazla koza sayısına sahiptir. 14.000 bitki/da ve 7.000 bitki/da bitki yoğunluklarında ise açık koza dizilişine sahip pamuk genotipi kloster koza dizilişine sahip genotipe göre daha fazla koza oluşturmuştur. En çok koza açık tipdeki bitkilerde 7.000 bitki/da (12.60 adet/bitki) bitki yoğunluğunda; en az koza ise açık bitkilerde 35.000 bitki/da (3.52 adet/bitki) bitki yoğunluğunda oluşmuştur. Toplam koza sayısı yönünde bitki yoğunlukları arasındaki farklılık incelendiğinde

ortalama en yüksek koza sayısı deęerine sahip bitki yoęunluęu, bitki bařına 12.56 adet/bitki koza ile 7.000 bitki/da; en dūřuk koza sayısına sahip bitki yoęunluęu ise bitki bařına 4.02 adet/bitki koza ile 35.000 bitki/da'dır. Bitki yoęunluęu arttıkça bitki bařına dūřen koza sayısı dūřme eęilimindedir.

Birinci el hasat oranı yōnunden bitki yoęunlukları arasındaki fark deęerlendirildięinde, yōksek bitki yoęunluęunda (35.000 bitki/da) her iki bitki tipinde de olgunlařmanın daha hızlı olduęu; ortalama birinci el hasat oranı deęerleri %78,63 ile %95,75 arasında deęiřtięi tespit edilmiřtir. Yōksek bitki yoęunluklarında vejetasyon sūresinin kısaldıęı ve bitkilerin erken olgunlařtıęı gōrōlūrken; bitki yoęunluęu azaldıkça istatistiksel olarak birinci el hasat oranının dūřtūęu saptanmıřtır.

İlk çiçek açma gūn sayısı yōnunden genotipler deęerlendirildięinde; kloster koza diziliřine sahip genotipler (64 gūn), açık koza diziliřine sahip genotiplere (67.70 gūn) gōre %5.5 oranında daha erken çiçek açtıęı tespit edilmiřtir. İlk çiçek açma gūn sayısı bakımından bitki yoęunlukları karřılařtırıldıęında en erken çiçeklenme 62 gūn ile 7000 bitki/da bitki yoęunluęunda elde edilirken; en geç çiçeklenme gōsteren bitki yoęunluęu ise 68.8 gūn ile 35.000 bitki/da bitki yoęunluęundan elde edildięi saptanmıřtır. Bitki yoęunluęu azaldıkça istatistiksel olarak ilk çiçek açma gūn sayısının dūřtūęu belirlenmiřtir.

İlk koza açma gūn sayıları bakımından bitki yoęunlukları karřılařtırıldıęında; bitki yoęunluęu azaldıkça vejetasyon sūresinin uzadıęı belirlenmiřtir. En erken koza aımı 113 gūn ile 35.000 bitki/da bitki yoęunluęunda; en geç koza aımının ise 118 gūn ile 7.000 bitki/da bitki yoęunluęunda gōrōldūęu tespit edilmiřtir.

Lif kalite özellikleri incelendiğinde lif uzunluğu (mm) ve yansıma (Rd) değerlerinde genotipler arasında istatistiksel olarak %5 önem seviyesinde farklılık gōzlemlenirken; bitki yoğunlukları arasında sadece lif inceliği bakımından %5 önem seviyesinde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Genotip x bitki yoğunluğu interaksiyonu bakımından lif kalite özelliklerinde herhangi bir farklılık saptanmamıştır.

Lif inceliği yōnunden bitki yoğunlukları karşılaştırıldığında en ince lifin 4.52 mic ile 7000 bitki/da bitki yoğunluğunda elde edilirken; en kaba lifin ise 4.79 mic ile 35.000 bitki/da bitki yoğunluğundan elde edildiği saptanmıştır. Bitki yoğunluğu

arttıkça istatistiksel olarak lif inceliğinin arttığı ve daha kaba lif elde edildiği tespit edilmiştir.

Bütün özellikler birlikte değerlendirildiğine; hem açık hem de kloster bitki tipi bitki yoğunluğu olarak 14.000 – 21.000 bitki/da'da en yüksek verimi ulaşırken eğer açık koza dizilişine sahip bir genotipin tarımı yapılacaksa bitki yoğunluğu 21.000 bitki/da'a geçmemesi; kloster koza dizilişine sahip pamuk genotipinin tarımı yapılacaksa bitki yoğunluğu 14.000 bitki/da'dan az yoğunlukta olmaması önerilmektedir.



## KAYNAKLAR

- Akhtar, M., Cheema, M.S., Jamil, M., Farooq, M.R., Aslam, M. 2002. Effect of plant density on four short statured cotton varieties. **Asian Journal of Plant Sciences**, 1(6): 644-645.
- Anonim, 2019. Özaltın Pamuk Tohumu Açıklaması. Erişim: [http://ozaltintarim.com.tr/tohum]
- Başal, H., Sezener, V., Canavar, Ö., Kızılkaya, K., Dağdelen, N. 2014. Effects of water stress and plant density on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) cultivars differing in maturity and seed size: I. Yield components and fiber quality parameters. **Int J Agric Inn Res**, 3: 755-760.
- Bednarz, C.W., Bridges, D.C., Brown, S.M. 2000. Analysis of cotton yield stability across population densities. **Agronomy Journal**, 92(1): 128-135.
- Bednarz, C.W., Shurley, W.D., Anthony, W.S., Nichols, R.L. 2005. Yield, quality, and profitability of cotton produced at varying plant densities. **Agronomy Journal**, 97(1): 235-240.
- Beyyavaş, V., Yılmaz, A. 2019. Farklı Bitki Sıklığı ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Normal Ve Geç Ekimlerde Pamuğun (*Gossypium Hirsutum* L.) Lif Kalite Özelliklerine Etkisi. 2. Uluslararası Gap Matematik - Mühendislik - Fen Ve Sağlık Bilimleri Kongresi, Adıyaman.
- Beyyavaş, V., Yılmaz, A., Haliloğlu, H. 2018. Farklı Bitki Sıklığı ve Mepiquat Chloride Uygulamasının Normal Ekim Zamanında Pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. **Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 23(2): 262-273.
- Boquet, D.J. 2005. Cotton in ultra-narrow row spacing. **Agronomy Journal**, 97(1): 279-287.
- Bozbek, T., Ünay A. 2005. Ekim Zamanı Ve Bitki Sıklığının Pamuk Verimi Üzerine Etkisi. **Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi**, 15(1): 34-43.
- Bridge, R.R., Meredith Jr, W.R., Chism, J.F. 1973. Influence of Planting Method

- and Plant Population on Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Agronomy Journal**, 65(1): 104-109.
- Buxton, D.R., Briggs, R.E., Patterson, L.L., Watkins, S.D. 1977. Canopy Characteristics of Narrow-Row Cotton as Influenced by Plant Density. **Agronomy Journal**, 69(6): 929-933.
- 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.
- Çiçek, Ş. 2019. Diyarbakır koşullarında farklı sıra üzeri mesafelerde ekilen pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) gelişiminin bitki izleme teknikleri kullanılarak belirlenmesi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.
- Darawsheh, M.K., Chachalis, D., Aivalakis, G., Khah, E.M. 2009. Cotton row spacing and plant density cropping systems II. Effects on seed cotton yield, boll components and lint quality. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, 7(3-4): 262-265.
- Dong, H. Z., Li, W. J., Tang, W., Li, Z. H., Zhang, D. M. 2006a. Effects of genotypes and plant density on yield, yield components and photosynthesis in Bt transgenic cotton. **Journal of Agronomy and Crop Science**, 192(2): 132-139.
- Dong, H., Li, W., Tang, W., Li, Z., Zhang, D., 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(2-3): 106-115.
- Fowler, J.L., Ray, L.L. 1977. Response of Two Cotton Genotypes to Five Equidistant Spacing Patterns. **Agronomy Journal**, 69(5): 733-738.
- Galadima, A., Husman, S.H., Silvertooth, J. C. 2003. Plant population effect on yield and fiber quality of three upland cotton varieties at Maricopa Agricultural Center, 2002.

- Guzman, M., Vilain, L., Rondon, T., Sanchez, J. 2019. Sowing Density Effects in Cotton Yields and Its Components. **Agronomy**, 9(7): 349.
- Hake, D.A., Bharad, G.M., Kohale, S.K., Nagdeve, M.B. 1992. Effect Of Plant Population On Growth And Yield Of Premonsoon Cotton (*Gossypium Hirsutum* L.) Under Drip Irrigation System. **Indian Journal of Agronomy**, 37(2): 393-395.
- Heitholt, J.J. 1994. Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plant population densities. **Crop science**, 34(5): 1291-1297.
- International Cotton Advisory Committee. 2019. ICAC strategic plan 2019–2020.
- İlker, E., Altınbaş, M., Tosun, M., Sakinoğlu, F. Ç. 2008. İki pamuk melezinin (*Gossypium* spp.) F2 generasyonunda bazı verim ve lif özellikleri için heterosis ve genotipik değişkenlik. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 45(3), 153-163.
- İncekara, F., Turan, Z.M. 1977. Ekim sıklığının dört pamuk çeşidinde bazı agronomik karakterlere ve değişik yöntemlere göre analiz edilen erkencilik üzerine etkisi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, yayınları, (303).
- Jones, M.A., Wells, R. 1997. Dry matter allocation and fruiting patterns of cotton grown at two divergent plant populations. **Crop science**, 37(3): 797-802.
- Jones, M.A., Wells, R. 1998. Fiber yield and quality of cotton grown at two divergent population densities. **Crop Science**, 38(5): 1190-1195.
- Kaggwa-Asiimwe, R., Andrade-Sanchez, P., Wang, G. 2013. Plant architecture influences growth and yield response of upland cotton to population density. **Field Crops Research**, 145: 52-59
- Karataş, A. 2007. Bitki Sıklığı ve Pix (Mepiquat Chloride) Uygulamalarının Pamuk Büyümesi, Verimi ve Lif Kalitesi Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 126s.
- Kaynak, M. A. 1995. Harran Ovası Koşullarında Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının,

- Erkenci Pamuk Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma. **Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1(1): 1-19.
- Keren, R., Meiri, A., Kalo, Y. 1983. Plant spacing effect on yield of cotton irrigated with saline waters. **Plant and soil**, 74(3): 461-465.
- Khan, A., Kong, X., Najeeb, U., Zheng, J., Tan, D.K.Y., Akhtar, K., Zhou, R. 2019a. Planting density induced changes in cotton biomass yield, fiber quality, and phosphorus distribution under beta growth model. **Agronomy**, 9(9): 500.
- Khan, A., Zheng, J., Tan, D.K.Y., Khan, A., Akhtar, K., Kong, X., Fahad, S. 2019b. Changes in Leaf Structural and Functional Characteristics when Changing Planting Density at Different Growth Stages Alters Cotton Lint Yield under a New Planting Model. **Agronomy**, 9(12): 859.
- McCarty, J.C., Jenkins, J.N., Hayes, R.W., Wubben, M.J. 2017. Effects of Plant Density on Boll Retention and Yield of Cotton in the Mid-South. **American Journal of Plant Sciences**, 8(04): 891.
- Meng, Y., Lv, F., Zhao, W., Chen, J., Zhu, L., Wang, Y., Zhou, Z. 2016. Plant density influences fiber sucrose metabolism in relation to cotton fiber quality. **Acta physiologiae plantarum**, 38(5): 112.
- Mert, M., Akiscan, Y., Gencer, O. 2004. Inheritance of oil and protein content in some cotton generations. **Asian Journal of Plant Sciences**, 3(2): 174-176.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Aydın Verileri, 2020. Erişim: [<https://mgm.gov.tr/?il=Ayd%C4%B1n>].
- Munk, D.S. 2001. Plant density and planting date impacts on Pima cotton development. **In 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**. pp. 142.
- Özdemir, M. 2007. Buğday Sonrası İkinci Ürün Pamuk (*G. hirsutum* L. ) Üretiminde Ekim Sıklığının Verim ve Lif Teknolojik Özelliklere Etkisi.



Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.

- Reddy, R.Y., Sarma, A.S.R. 2014. Genetic variability for yield components and fibre characters in cotton (*Gossypium arboreum* L.). **Plant Archives**, 14(1): 417-419.
- Sadık, F.G., Kaynak, M.A. 2017. İkinci ürün koşullarında ekim sıklığının pamuğun (*Gossypium hirsutum* L.) verim, verim unsurları ve lif özellikleri üzerine etkisi. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 14(1): 39-44.
- Siebert, J.D., Stewart, A.M., Leonard, B.R. 2005. Plant population and intra row seeding configuration effects on cotton growth and yield. **In Proc. Beltwide Cotton Conf. New Orleans, LA** (pp. 4-7).
- Smith, C. W., Waddle, B.A., Ramey, H.H. 1979. Plant Spacings with Irrigated Cotton. **Agronomy Journal**, 71(5): 858-860.
- Soomro, A.R., Soomro, A.W., Memon, A.M., Arain, M.H., Memon, A.A. 2000. Yield Response of Four Cotton Cultivars under Varying Plant Spacings at CCRI, Sakrand Sindh. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 3(11): 1807-1808.
- TUİK, 2019. Bitkisel Üretim Verileri. [Electronic Journal], Erişim [[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001)].
- Wang, X., Hou, Y., Du, M., Xu, D., Lu, H., Tian, X., Li, Z. 2016. Effect of planting date and plant density on cotton traits as relating to mechanical harvesting in the Yellow River valley region of China. **Field Crops Research**, 198: 112-121.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mehmet Oğuz ULAŞ

Doğum Yeri ve Tarihi : Nazilli / 03.07.1992

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Uludağ Üniversitesi Tarla Bitkileri Lisans Programı

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Özaltın Tarım İşletmeleri San. ve Tic. A.Ş.  
(2014-halen)

### İLETİŞİM

E-Posta Adresi : mehmetoguzulas@gmail.com

Tarih : 29/05/2020